

Το Γυαλί και χρήση του στην Αυτοκινητοβιομηχανία



Τμήμα Οχημάτων
Καθηγητής: κ. Ματзинός
Φοιτητής: Παχατουρίδης Τηλέμαχος

Περιεχόμενα

| | |
|--|-----------|
| Εισαγωγή | 5 |
| 1.ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ | 6 |
| <u>1.1 Η ανακάλυψη του γυαλιού - 5000 πχ</u> | 6 |
| <u>1.2 Μια τέχνη γεννιέται - 3500 πχ</u> | 6 |
| <u>1.3 Η παραγωγή του πρωίμου κοίλου γυαλιού -1500 π.χ.</u> | 7 |
| <u>1.4 Η αρχή του φυσητού γυαλιού, 27 π.χ. - 14 μ.χ.</u> | 8 |
| <u>1.5 Ο Ρωμαϊκός σύνδεσμος, 100 μ.χ.</u> | 8 |
| <u>1.6 Πρώιμος Μεσαίωνας - 7ος - 8ος αιώνας</u> | 9 |
| <u>1.7 Τεχνικές γυαλιού σε φύλλα. 11ος αιώνας</u> | 9 |
| <u>1.8 Βενετία - 1271</u> | 10 |
| <u>1.9 Κρύσταλλο μολύβδου - 1674</u> | 11 |
| 2. ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ | 11 |
| <u>2.1 Ελληνική αγορά</u> | 11 |
| <u>2.2 Ευρωπαϊκή αγορά</u> | 12 |
| 3. ΕΙΔΗ ΓΥΑΛΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ | 14 |
| 4. ΔΟΜΙΚΗ ΥΑΛΟΣ | 14 |
| <u>4.1 Υαλοπίνακες Γενικά</u> | 14 |
| <u>4.2 Οπτικές και θερμικές ιδιότητες</u> | 15 |
| <u>4.3 Κρυσταλλοπίνακες</u> | 17 |
| <u>4.3.1 Κοινοί κρυσταλλοπίνακες</u> | 17 |
| <u>4.3.2 Οπλισμένοι κρυσταλλοπίνακες</u> | 17 |
| <u>4.4 Χυτοί Υαλοπίνακες</u> | 17 |
| <u>4.4.1 Κοινοί Χυτοί Υαλοπίνακες</u> | 17 |
| <u>4.4.2 Αυλακωτοί – Σφυρήλατοι Χυτοί Υαλοπίνακες</u> | 18 |
| <u>4.4.3 Διακοσμητικοί Χυτοί Υαλοπίνακες</u> | 18 |
| <u>4.4.4 Οπλισμένοι Χυτοί Υαλοπίνακες</u> | 18 |
| <u>4.5 Ειδικοί Υαλοπίνακες</u> | 18 |
| <u>4.5.1 Αδιαφανείς ή Ματ Υαλοπίνακες</u> | 18 |
| <u>4.5.2 Ανάγλυφοι ή Διαμαντέ Υαλοπίνακες</u> | 18 |
| <u>4.5.3 Χρωματιστοί Υαλοπίνακες</u> | 18 |
| <u>4.5.4 Θερμοαπορροφητικοί Υαλοπίνακες</u> | 18 |
| <u>4.5.5 Αντηλιακοί Υαλοπίνακες</u> | 19 |
| <u>4.6 Θερμομονωτικοί – Ηχομονωτικοί Υαλοπίνακες</u> | 19 |
| <u>4.7 Υαλοπίνακες Ασφάλειας</u> | 20 |
| <u>4.7.1 Οπλισμένοι Υαλοπίνακες Ασφαλείας</u> | 20 |
| <u>4.7.2 Σύνθετοι Υαλοπίνακες Ασφαλείας</u> | 20 |
| <u>4.7.3 Προεντεταμένοι Υαλοπίνακες Ασφαλείας</u> | 20 |
| <u>4.8 Προηγμένα Συστήματα Υαλοπινάκων Γενικά</u> | 20 |
| <u>4.8.1 Ηλεκτροχημικοί Υαλοπίνακες</u> | 21 |
| <u>4.8.2 Θερμοχρωμικοί Υαλοπίνακες</u> | 21 |
| <u>4.8.3 Φωτοχρωμικοί Υαλοπίνακες</u> | 21 |
| <u>4.8.4 Υαλοπίνακες Διάχυσης του Φωτός</u> | 21 |
| <u>4.8.5 Πρισματικοί Υαλοπίνακες</u> | 21 |
| <u>4.8.6 Διπλοί Υαλοπίνακες Με Ολογραφικό Υμένιο Στο Εσωτερικό</u> | 22 |
| <u>4.9 Υαλοσώματα</u> | 23 |
| <u>4.9.1 Υαλόπλινθοι Ή Υαλότουβλα</u> | 23 |
| <u>4.9.2 Υαλόπλακες</u> | 23 |
| <u>4.9.3 Κυψελωτός Ή Αφρώδης Ύαλος</u> | 24 |

| | |
|--|----|
| 4.9.4 Υαλόμαλλο | 24 |
| 5. ΙΝΕΣ ΓΥΑΛΙΟΥ (GLASS FIBERS) | 24 |
| 6. ΥΑΛΟΚΕΡΑΜΙΚΑ | 26 |
| 6.1 Εμπορικά υαλοκεραμικά | 28 |
| 6.2 Καταναλωτικά προϊόντα | 28 |
| 7. BIOGLASS | 29 |
| 7.1 Βιοϋαλοι ταχείας ψύξης τήγματος (quenching) | 30 |
| 7.2 Βιοϋαλοι κολλοειδούς γέλης (sol-gel) | 30 |
| 7.2.1 Γήρανση | 30 |
| 7.2.2 Ξήρανση | 31 |
| 7.2.3 Χημική σταθεροποίηση | 31 |
| 7.2.4 Αύξηση της πυκνότητας | 31 |
| 8. ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΚΑΙ ΟΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ | 32 |
| 8.1 Γενικά στοιχεία | 32 |
| 8.2 Ιδιότητες γυαλιού | 32 |
| 8.3 Μηχανικές ιδιότητες | 33 |
| 8.4 Θερμικές ιδιότητες | 33 |
| 8.5 Οπτικές ιδιότητες | 34 |
| 8.6 Τεχνικές ιδιότητες | 34 |
| 8.7 Τεστ φθοράς | 34 |
| 9. ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ | 35 |
| 9.1 Οι πρώτες γυάλινες επιφάνειες στα αυτοκίνητα | 35 |
| 9.2 Μερικές υαλικές εφαρμογές στο αυτοκίνητο | 41 |
| 9.3 Καινοτόμα λειτουργικά προϊόντα επίστρωσης σε γυαλί | 41 |
| 9.3.1 Οπτική και Θερμική άνεση | 41 |
| 9.3.2 Ακουστική άνεση | 42 |
| 9.3.3 Ατμοσφαιρική άνεση | 42 |
| 9.3.4 Ασφάλεια και προστασία | 42 |
| 9.3.5 Καινοτόμα συναρμολογούμενη επίστρωση | 43 |
| 9.4 Γυαλί στο αυτοκίνητο | 43 |
| 9.4.1 Τροποποιημένο μονολιθικό γυαλί | 43 |
| 9.4.2 Φυσικές και χημικές ιδιότητες: | 44 |
| 9.4.3 Διαδικασία κατασκευής τροποποιημένου γυαλιού | 44 |
| 9.5 Γυαλί με διπλό κρύσταλλο | 45 |
| 9.6 Τεχνολογίες μηχανικής γυαλιού | 46 |
| 9.6.1 Εξειδίκευση CAD/CAM | 46 |
| 9.6.2 Εφαρμοσμένη μηχανική που υποβοηθείται από αριθμητική προσομοίωση | 49 |
| 9.7 Προστασία και Ασφάλεια | |
| 9.7.1 Τοποθέτηση Πλαστικοποιημένων πλάγιων φαναριών και όπισθεν φαναριών | 49 |
| 9.7.2 Τοποθέτηση Πλαστικοποιημένων οπίσθιων φαναριών | 50 |
| 9.8 Ακουστική Άνεση | |
| 9.8.1 Πλεονεκτήματα προϊόντων | 50 |
| 9.8.2 Το προϊόν | 51 |
| 9.9 Ηλιακή Άνεση | 53 |
| 9.9.1 Μετάδοση ηλιακής ενέργειας | 53 |
| 9.9.2 Η Ενέργεια μεταδίδεται μέσω του γυαλιού | 53 |
| 9.9.3 THERMOCONTROL αντανάκλαση | 54 |
| 9.9.4 THERMOCONTROL απορρόφησης | 55 |
| 9.10 Οπτική Άνεση | 55 |
| 9.10.1 Θερμαινόμενοι υαλοπίνακες : ICECONTROL | 55 |
| 9.10.2 Υδροφοβική Επίστρωση υαλοπινάκων : AQUACONTROL | 56 |
| 9.10.3 Τοποθέτηση υαλοπινάκων κατά της αντανάκλασης: REFLEXCONTROL | 56 |

| | |
|--|-----------|
| <u>9.11 Ατμοσφαιρική Άνεση</u> | 57 |
| <u>9.11.1 Παθητική τοποθέτηση υαλοπινάκων</u> | 58 |
| <u>9.11.2 Ενεργός τοποθέτηση υαλοπινάκων</u> | 58 |
| <u>9.12 Ενθυλάκωση</u> | 59 |
| <u>9.13 Εξώθηση</u> | 59 |
| <u>9.14 Ενσωματωμένες κεραίες</u> | 60 |
| <u>9.16 Προσυναρμολόγηση</u> | 61 |
| <u>9.17 Πλαστική Επίστρωση</u> | 63 |
| <u>10 ΑΛΕΞΙΣΦΑΙΡΑ ΤΖΑΜΙΑ</u> | 63 |
| <u>10.1 Ορισμός αλεξίσφαιρων τζαμιών</u> | 63 |
| <u>10.2 Τεστ στα αλεξίσφαιρα τζάμια</u> | 64 |
| <u>10.3 Περιβάλλον και αλεξίσφαιρα τζάμια</u> | 64 |
| <u>11. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ</u> | 66 |
| <u>11.1 Ανακύκλωση γυαλιού</u> | 66 |
| <u>11.1.1 Ανακύκλωση γυαλιού μέσω διαδρομής της αγοράς αντικατάστασης</u> | 66 |
| <u>11.1.2 Ανακύκλωση γυαλιού μέσω της απόσυρσης οχημάτων μετά το πέρας του κύκλου ζωής</u> | 66 |
| <u>11.2 Διαδικασία ανακύκλωσης γυαλιών αυτοκινήτων</u> | 66 |
| <u>11.2.1 Υαλοπίνακες (παρμπρίζ)</u> | 67 |
| <u>11.2.2 Πίσω Υαλοπίνακες</u> | 67 |
| <u>11.2.3 Πλαϊνοί υαλοπίνακες</u> | 67 |
| <u>11.3 Ανακύκλωση επιστρωμένων υαλοπινάκων αυτοκινήτων</u> | 67 |
| <u>11.4 Οι Αγορές θραυσμάτων γυαλιού.</u> | 68 |
| <u>11.4.1 Εύκαμπτο επίπεδο γυαλί</u> | 68 |
| <u>11.4.2 Γυάλινα δοχεία</u> | 68 |
| <u>11.4.3 Άλλες αγορές γυαλιού</u> | 69 |
| <u>12 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ</u> | 69 |
| <u>12.1 Οπτική σχεδίαση</u> | 69 |
| <u>12.2 Κατασκευαστική διαδικασία σχεδίασης</u> | 69 |
| <u>12.2.1 Πρωτότυπα</u> | 70 |
| <u>12.3 Στάδιο Ανάπτυξης</u> | 70 |
| <u>12.3.1 Εφαρμοσμένη μηχανική ενότητας</u> | 70 |
| <u>12.3.2 Κόστος εφαρμοσμένης μηχανικής</u> | 70 |
| <u>12.4 Κέντρα Παροχής Υπηρεσιών-Επισκευών</u> | 70 |
| <u>13 ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΠΑΡΜΠΡΙΖ</u> | 72 |
| <u>Βιβλιογραφία</u> | 76 |
| <u>Συμπεράσματα</u> | 76 |
| <u>Περίληψη</u> | 76 |

Εισαγωγή

Το γυαλί ανακαλύφθηκε πριν από 5.000 χιλιάδες χρόνια περίπου. Λέγεται ότι πηγή έμπνευσης για να φτιαχτεί γυαλί ήταν τα υαλόμορφα υλικά που εμφανίζονται μετά από μια ηφαιστειακή έκρηξη. Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι έφτιαχναν διακοσμητικές γυάλινες χάντρες από άμμο και στάχτη ξύλου. Οι Ρωμαίοι έκαναν το γυαλί γνωστό στις βόρειες περιοχές της Ευρώπης, ενώ το Μεσαίωνα τα τζάμια αποτελούσαν σύμβολα πλούτου και δύναμης και υπήρχαν μόνο στα σπίτια των πλουσίων.

Μέχρι τον 18ο και 19ο αιώνα το γυαλί ήταν πολύ ακριβό και είχε περιορισμένη χρήση κυρίως ως βιτρό (υαλογράφημα) σε εκκλησίες. Η παραγωγή γυαλιού σε ευρεία κλίμακα άρχισε με τη βιομηχανική επανάσταση. Στις αρχές του 20ου αιώνα ξεκίνησε η μαζική παραγωγή γυάλινων δοχείων, ενώ η παραγωγή γυάλινων λαμπτήρων αυτοματοποιήθηκε το 1926.

Σήμερα το γυαλί είναι πολύ φθηνότερο και χρησιμοποιείται όχι μόνο για να φτιάξουμε παράθυρα και καθρέφτες αλλά για να φτιάξουμε δοχεία συσκευασίας τροφίμων και ποτών σε όλα τα σχήματα και τα μεγέθη. Επίσης από γυαλί φτιάχνονται τα παρμπρίζ των αυτοκινήτων, των τραίνων και των αεροπλάνων, οι φακοί για τα γυαλιά, τα τηλεσκόπια, οι φωτογραφικές και κινηματογραφικές μηχανές, θερμοκήπια και εργοστάσια, οι ηλεκτρικοί λαμπτήρες, επιστημονικές συσκευές και δοκιμαστικοί σωλήνες, οπτικές ίνες για τις τηλεπικοινωνίες, οθόνες για τις τηλεοράσεις και τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, γυάλινες ίνες για μόνωση. Ο κατάλογος είναι σχεδόν ατελείωτος.

Το γυαλί έχει μια μοναδική ιδιότητα: μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολλές φορές για τη συσκευασία ενός προϊόντος και είναι 100% ανακυκλώσιμο υλικό. Επίσης μπορεί να ανακυκλωθεί απεριόριστες φορές αν σπάσει ή φθαρεί. Θα μπορούσαμε δηλαδή να μηδενίσουμε τα απορρίμματα συσκευασίας από γυαλί αν ξαναχρησιμοποιούσαμε και ανακυκλώναμε τα γυάλινα μπουκάλια και βάζα που χρησιμοποιούμε.

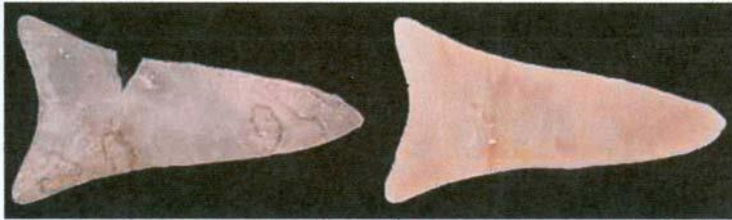
Το σημαντικότερο όμως είναι ότι η ενέργεια που απαιτείται για την τήξη του ανακυκλώσιμου γυαλιού είναι πολύ λιγότερη από την ενέργεια που απαιτείται για την δημιουργία γυαλιού από νέα ακατέργαστα υλικά. Η ανακύκλωση δηλαδή του γυαλιού συμβάλλει όχι μόνο στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων αλλά και στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Πλέον ως αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής μας το γυαλί βρίσκεται γύρω μας και αποτελεί βασικό στοιχείο καθημερινής χρήσης και λειτουργίας για τη ζωή μας. Έτσι γίνονται συνέχεια έρευνες στην εξέλιξη και δημιουργία νέων τρόπων παραγωγής και χρήσης του γυαλιού σε όλους τους τομείς. Με νέες τεχνολογίες στην δημιουργία την χρήση και την ανακύκλωση ο τομέας αυτός της υαλουργίας είναι παραγωγικός και πολλά υποσχόμενος για το μέλλον με συνεχή εξέλιξη.

1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ

1.1 Η ανακάλυψη του γυαλιού - 5000 πχ

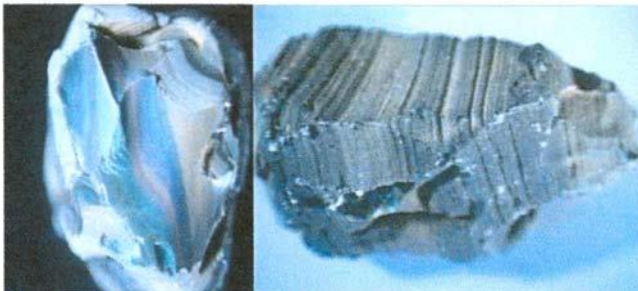
Φυσικό γυαλί υπήρχε ανέκαθεν, δημιουργούμενο όταν συγκεκριμένα είδη πετρωμάτων έλειωναν σαν αποτέλεσμα φαινομένων πολύ υψηλής θερμοκρασίας όπως ηφαιστειακές εκρήξεις, χτυπήματα κεραυνών ή πτώσεις μeteoritών, τα οποία κατόπιν ψύχονταν ταχύτατα και στερεοποιούντο.



Ο πρόγονός μας της λίθινης εποχής πιστεύεται ότι χρησιμοποιούσε κοπτικά εργαλεία φτιαγμένα από οψιδιανό (φυσικό γυαλί ηφαιστειακής προέλευσης, γνωστό επίσης ως υαλοπίτης, Ισλανδικός αχάτης ή και ορεινό μαόνι) και τεκτίτες (φυσικά σχηματισμένο γυαλί προερχόμενο απ' το διάστημα ή άλλης προέλευσης, επίσης αναφέρονται και ως οψιδιανίτες).



Τεκτίτες .



Υαλοπίτες.

Σύμφωνα με τον αρχαίο Ρωμαίο ιστορικό Πλίνιο (23 - 79 μχ), το γυαλί το ανακάλυψαν (ή μάλλον τυχαία συνειδητοποίησαν την ύπαρξή του) Φοίνικες έμποροι που μετέφεραν λίθους στην περιοχή της Συρίας γύρω στο 5000 πχ. ο Πλίνιος περιγράφει πώς οι έμποροι αφού αποβιβάστηκαν στην ακτή, τοποθέτησαν τα μαγειρικά τους σκεύη στη φωτιά στηριγμένα πάνω σε κομμάτια νιτρικού άλατος. Με την υψηλή θερμοκρασία της φωτιάς, τα κομμάτια του νιτρικού άλατος έλειωσαν, ανεμείχθησαν με την άμμο της παραλίας με αποτέλεσμα μία θαμπή υαλόμαζα.

Αυτή η σύντομη ιστορία δείχνει, κατά κάποιο τρόπο, την απαρχή και την εξέλιξη της κατασκευής του γυαλιού από τον άνθρωπο.

1.2 Μια τέχνη γεννιέται - 3500 πχ

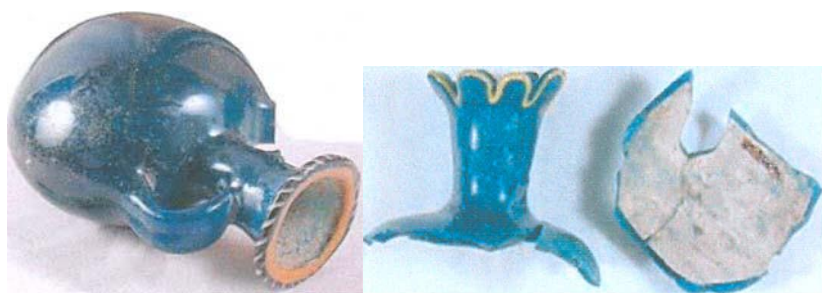
Τα πλέον πρώιμα γυάλινα αντικείμενα φτιαγμένα από ανθρώπινο χέρι, κυρίως μη διαφανείς γυάλινες χάντρες, ανάγονται γύρω στο 3500 μχ, με ευρήματα στην Αίγυπτο και την ανατολική Μεσοποταμία.

Στην τρίτη χιλιετία, στην ανατολική Μεσοποταμία, τα βασικά συστατικά του γυαλιού χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή υαλωμάτων σε δοχεία και βάζα. Η ανακάλυψη μπορεί να ήταν συμπτωματική, με τα πυριτικά άλατα της άμμου να αναμειγνύονται με σόδα και να λειώνουν μέσα στο υπερθερμασμένο καμίνι, διαμορφώνοντας ένα χρωματιστό υάλωμα στα κεραμικά. Ήταν τότε, πριν απ' όλους, που οι Φοίνικες έμποροι και ναυτικοί διέδωσαν αυτή την τέχνη στα παράλια της Μεσογείου.

Πάντως τα αρχαιότερα κομμάτια γυάλινων βάζων (αποδεικτικά της καταγωγής της υαλουργικής βιομηχανίας), ανάγονται στον 16ο αιώνα π.χ και βρέθηκαν στη Μεσοποταμία. Παραγωγή γυάλινων βάζων ανεπτύσεται αυτή την εποχή στην Αίγυπτο, και υπάρχουν αποδείξεις άλλων αρχαίων υαλουργικών δραστηριοτήτων που αναπτύχθηκαν ανεξάρτητα στις Μυκήνες, την Κίνα και το βόρειο Τυρόλο.

1.3 Η παραγωγή του πρώιμου κοίλου γυαλιού -1500 π.χ.

Είναι γνωστό ότι μετά το 1500 μ.χ, Οι Αιγύπτιοι τεχνίτες άρχισαν να εξελίσσουν την μέθοδο παραγωγής γυάλινων δοχείων, βυθίζοντας ένα σκληρό καλούπι από συμπιεσμένη άμμο μέσα στη ρευστή υαλόμαζα και ύστερα στριφογύριζαν το καλούπι, έτσι ώστε να προσκολληθεί το λειωμένο γυαλί πάνω του. Όταν ακόμη μαλακό, κυλούσαν το καλυμμένο με την υαλόμαζα καλούπι πάνω σε μια πέτρινη πλάκα, για να λειανθεί ή και να διακοσμηθεί.



Αίγυπτος - Υαλοποιημένα βάζα (περίπου 1550-1069 π.χ.)

Τα πιο παλιά δείγματα Αιγυπτιακών υαλικών, είναι τρία βάζα που αναγράφουν το όνομα του Φαραώ Θούτμωσι του 3ου (1504 -1045 π.χ), ο οποίος έφερε τεχνίτες γυαλιού στην Αίγυπτο σαν αιχμαλώτους, έπειτα από μια νικηφόρο εκστρατεία στην Ασία. Υπάρχουν πολύ λίγες ενδείξεις παραπέρα εξέλιξης μέχρι τον 9ο αιώνα π.χ, όταν η υαλουργία αναγεννήθηκε στην Μεσοποταμία.



Μέσα στα επόμενα 500 χρόνια, η παραγωγή γυαλιού επικεντρώθηκε στην Αλεξάνδρεια, απ' όπου θεωρείται ότι διαδόθηκε στην Ιταλία.

Τα πρώτα εγχειρίδια Οδηγιών για την κατασκευή υαλικών ανάγονται γύρω στα 650 π.χ. Οδηγίες για το πώς κατασκευάζεται το γυαλί περιέχονται σε πλακέτες από την βιβλιοθήκη του Ασσύριου βασιλιά Ασουρμπανιμπάλ (669-626 π.χ).

1.4 Η αρχή του φυσητού γυαλιού, 27 π.χ. - 14 μ.χ.

Μια εξόχως σημαντική στιγμή στην υαλουργία, ήταν η ανακάλυψη του φυσήματος του γυαλιού κάπου μεταξύ 27 π.χ. και 14 μ.χ. που οφείλεται στους Σύριους τεχνίτες στην περιοχή μεταξύ της Σιδώνας και της Βαβυλώνας.



Ο μακρύς λεπτός μεταλλικός σωλήνας που χρησιμοποιείται στη διαδικασία του φυσήματος έχει αλλάξει πολύ ελάχιστα από τότε. Στον τελευταίο π.χ. αιώνα, οι αρχαίοι Ρωμαίοι άρχισαν να φυσάνε το γυαλί μέσα σε φόρμες, αυξάνοντας πολύ την ποικιλία των πιθανών μορφών που μπορούσε να πάρει το κοίλο γυαλί.

1.5 Ο Ρωμαϊκός σύνδεσμος, 100 μ.χ.



Οι Ρωμαίοι προσέφεραν επίσης πολύ στην διάδοση της τεχνολογίας του γυαλιού. Με τις κατακτήσεις της, τις εμπορικές της σχέσεις, την κατασκευή οδικού δικτύου, και την αποτελεσματική πολιτική και οικονομική διοίκηση, η ρωμαϊκή αυτοκρατορία δημιούργησε τους όρους για την άνθηση της υαλουργίας σε ολόκληρη τη δυτική Ευρώπη και τη Μεσόγειο.

Κατά τη διάρκεια της βασιλείας του αυτοκράτορα Αυγούστου, τα αντικείμενα από γυαλί άρχισαν να εμφανίζονται σε όλη την Ιταλία, στη Γαλλία, Γερμανία και Ελβετία. Ρωμαϊκό γυαλί έχει βρεθεί ακόμη και τόσο μακριά όσο η Κίνα, ταξιδεύοντας εκεί κατά μήκος των δρόμων του μεταξιού

Ήταν οι Ρωμαίοι που άρχισαν να χρησιμοποιούν το γυαλί για αρχιτεκτονικούς σκοπούς, με την ανακάλυψη του καθαρού γυαλιού (μέσω της προσθήκης του οξειδίου του μαγγανίου) στην Αλεξάνδρεια γύρω στο 100 μ.χ.

Έτσι, παράθυρα από χυτό γυαλί, αν και με κακές οπτικές ιδιότητες, άρχισαν να εμφανίζονται στα σημαντικότερα κτίρια της Ρώμης και στις πιο πολυτελείς βίλες του *Herculaneum* και της Πομπηίας.

Με την γεωγραφική διαίρεση των αυτοκρατοριών περιορίστηκε η μετανάστευση των τεχνιτών του γυαλιού, με αποτέλεσμα ν' αποκτήσουν τα υαλουργήματα της Δύσης και της Ανατολής, ολοένα και πιο ευδιάκριτα χαρακτηριστικά. Η Αλεξάνδρεια παρέμεινε η σημαντικότερη περιοχή παραγωγής γυαλιού στην ανατολή, παράγοντας είδη πολυτελείας κυρίως για εξαγωγή. Το διάσημο Βάζο του Πόρτλαντ είναι ίσως το καλύτερο γνωστό δείγμα της επιδεξιότητας των υαλουργών της Αλεξάνδρειας.



The "Portland Vase". Perhaps from Rome, Italy, about AD 5-25.
The most famous cameo-glass vessel from antiquity. "The British museum".

Στη δυτική Ρωμαϊκή αυτοκρατορία, η πόλη της Κολωνίας στη Ρηνανία αναπτύσσεται ως πυρήνας της υαλουργικής βιομηχανίας, υιοθετώντας εντούτοις, κυρίως ανατολικές τεχνικές. Κατόπιν, η παρακμή της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας και του πολιτισμού της, επιβράδυνε την πρόοδο στον τομέα των τεχνικών της υαλουργίας, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια του 5ου μ.χ. αιώνα. Τα γερμανικά γυαλικά έγιναν λιγότερο περίκομπα, με τους βιοτέχνες να εγκαταλείπουν ή να μην εξελίσσουν τις δεξιότητες διακόσμησης που είχαν αποκτήσει.

1.6 Πρώιμος Μεσαίωνας - 7ος - 8ος αιώνας

Σε αρχαιολογικές ανασκαφές στο νησί Torcello κοντά στη Βενετία, στην Ιταλία, έχουν ξεθάψει αντικείμενα που ανάγονται στα τέλη του 7ου και τις αρχές του 8ου αιώνα, που μαρτυρούν τη μετάβαση από την αρχαία στην Μεσαιωνική παραγωγή γυαλιού.



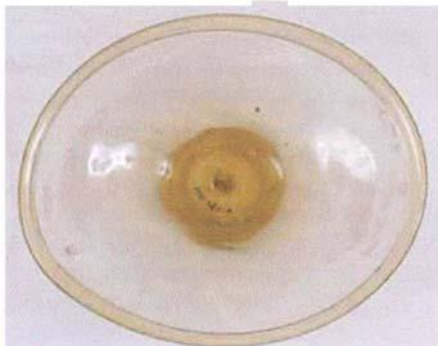
Προς το έτος 1000, πραγματοποιήθηκε μια σημαντική αλλαγή στις ευρωπαϊκές τεχνικές της υαλουργίας. Με τις δυσκολίες στην εισαγωγή πρώτων υλών, το γυαλί με προσθήκη σόδας αντικαταστάθηκε βαθμιαία από το γυαλί με προσθήκη ανθρακικού καλίου, που προμηθεύονταν καίγοντας ξύλα. Σ' αυτό το σημείο, το γυαλί που παρήγετο βόρεια των Άλπεων άρχισε να διαφέρει από το γυαλί που παρήγετο στην περιοχή της Μεσογείου, με την Ιταλία, παραδείγματος χάριν, να έχει μείνει στη χρήση της σόδας σαν κυρίαρχη πρώτη ύλη.

1.7 Τεχνικές γυαλιού σε φύλλα 11ος αιώνας

Ο 11ος αιώνας είδε επίσης την εξέλιξη, από τους Γερμανούς υαλουργούς, μιας τεχνικής -η οποία αναπτύχθηκε περαιτέρω από τους Βενετσιάνους τεχνίτες τον 13ο αιώνα- για την παραγωγή επίπεδων φύλλων γυαλιού.

Με το φούσκωμα μιας κούφιας σφαίρας γυαλιού και την ταλάντευση της κάθετα, η βαρύτητα τραβούσε το γυαλί σε ένα κυλινδρικού σχήματος "λοβό" μήκους τουλάχιστον 3 μέτρων, με πλάτος μέχρι 45 εκατοστών.

Έκοβαν τις άκρες του λοβού ενώ ήταν ακόμα καυτές, και στη συνέχεια έκοβαν κατά μήκος τον κύλινδρο που προέκυπτε και τον άπλωναν σε μία επίπεδη επιφάνεια. Άλλοι τύποι επίπεδων φύλλων γυαλιού περιελάμβαναν το crown glass, σχετικά κοινό σε ολόκληρη τη δυτική Ευρώπη. Με αυτήν την τεχνική, φούσκωναν μια σφαίρα γυαλιού και έπειτα την έκοβαν στην αντίθετη πλευρά στο σωλήνα. Περιστρέφοντας την μισολειωμένη σφαίρα, δημιουργείται ένας δίσκος που έτεινε να επιπεδοποιηθεί και να αυξηθεί σε μέγεθος, αλλά μόνο μέχρι μια περιορισμένη διάμετρο.



Τα επίπεδα κομμάτια που παρήγοντο έτσι, ενώνονταν έπειτα με λωρίδες μολύβδου και συναρμολογούνταν για να δημιουργήσουν τα παράθυρα.

Η χρήση υαλοπινάκων παρέμεινε, εντούτοις, μια μεγάλη πολυτέλεια μέχρι τα τέλη του Μεσαίωνα, με τα βασιλικά παλάτια και τις εκκλησίες να είναι τα μόνα κτίρια που είχαν γυάλινα παράθυρα.

Όσο ο Μεσαίωνας πλησίαζε στο τέλος του, τα Βιτρώ έφθαναν στην ακμή τους, καθώς σε ένα αυξανόμενο αριθμό δημόσιων κτιρίων, πανδοχείων και σπιτιών που ανήκαν σε πλούσιους, τοποθετούνταν διάφανα ή χρωματιστά παράθυρα διακοσμημένα με ιστορικές σκηνές και οικόσημα.

1.8 Βενετία - 1271

Κατά τον Μεσαίωνα, η ιταλική πόλη της Βενετίας πήρε το ρόλο της σαν το κέντρο της υαλοουργίας του δυτικού κόσμου.

Ο Βενετικός εμπορικός στόλος κυβερνούσε τις Μεσογειακές θάλασσες και βοήθησε τους υαλοουργούς της Βενετίας προμηθεύοντας τους την τεχνογνωσία των αντίστοιχών τους της Συρίας, και την καλλιτεχνική επιρροή του Ισλάμ.

Την σημασία της βιομηχανίας του γυαλιού στη Βενετία μπορεί να την δει κανείς όχι μόνο από στον αριθμό των εργαζομένων εκεί (περισσότεροι από 8.000 σε ένα σημείο). Ένας νόμος του 1271, ένα καταστατικό για τον τομέα του γυαλιού, καθόρισε ορισμένα προστατευτικά μέτρα, όπως απαγόρευση στις εισαγωγές ξένου γυαλιού και μια απαγόρευση για τους αλλοδαπούς τεχνίτες που επιθυμούσαν να εργαστούν στη Βενετία, γιατί ήταν πολύ εξειδικευμένοι, έτσι ώστε ν' αποτελέσουν απειλή.

Μέχρι το τέλος του 13ου αιώνα, η περισσότερη παραγωγή υαλουργημάτων στη Βενετία πραγματοποιήθηκε μέσα στην ίδια την πόλη. Εντούτοις, οι συχνές πυρκαγιές που προκλήθηκαν από τους φούρνους οδήγησαν τις αρχές της πόλης, το 1291, να διατάξουν τη μεταφορά της υαλοουργίας στο νησί Murano.

Το μέτρο το κατέστησε επίσης ευκολότερο για την πόλη να επιβλέπει αυτό που ήταν ένα από τα κύρια αγαθά του, εξασφαλίζοντας ότι κανένα μυστικό ή τεχνολογία δεν θα 'φευγε από την

πόλη.

Στο 14ο αιώνα, μια άλλη σημαντική ιταλική υαλουργική βιομηχανία αναπτύχθηκε στο Altare, κοντά στη Γένοβα. Η σημασία της έγκειται κατά ένα μεγάλο μέρος στο γεγονός ότι δεν υπόκειντο στους αυστηρούς νόμους της Βενετίας όσον αφορά την εξαγωγή της τεχνολογίας.

Έτσι, κατά τη διάρκεια του 16ου αιώνα, βιοτέχνες από το Altare βοήθησαν στην διάδοση των νέων μορφών και τεχνικών του Ιταλικού γυαλιού σε άλλα μέρη της Ευρώπης, ιδιαίτερα στην Γαλλία. Στο δεύτερο μισό του 15ου αιώνα, οι τεχνίτες του Murano άρχισαν να χρησιμοποιούν άμμο χαλαζία και ανθρακικό κάλιο που έπαιρναν από τα φύκια, για να παράγουν ένα ιδιαίτερα καθαρό κρύσταλλο. Μέχρι το τέλος του 16ου αιώνα, τρεις απ' τους επτά χιλιάδες κατοίκους του νησιού, ήταν κατά κάποιον τρόπο αναμειγμένοι στην υαλουργική βιομηχανία.

1.9 Κρύσταλλο μολύβδου - 1674

Η επινόηση του κρυστάλλου μολύβδου έχε αποδοθεί στον Άγγλο υαλουργό George Ravenscroft (1618-1681), ο οποίος κατοχύρωσε το νέο του γυαλί το 1674 με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Του είχε ανατεθεί να βρει ένα υποκατάστατο του ενετικού κρυστάλλου που παρήγετο στο Murano και ήταν βασισμένο στην καθαρή άμμο χαλαζία και το ανθρακικό κάλιο. Με τη χρησιμοποίηση περισσότερων μερών οξειδίου του μολύβδου, αντί του ανθρακικού καλίου, πέτυχε την παραγωγή ενός λαμπρού γυαλιού με έναν υψηλό δείκτη διαθλάσεως που ταίριαζε κάλλιστα για βαθιές κοπές και χαρακτηριστική επεξεργασία.

2. ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙΟΥ

2.1 Ελληνική αγορά

Η σύγχρονη ελληνική συνταγή προτείνει 59% άμμο, 19% σόδα, 13% μαρμαρόσκονη, 5% δολομίτη (ορυκτό με ανθρακικό μαγνήσιο κα ανθρακικό ασβέστιο) και 5% άστριο, ορυκτό από αργιλικό πέτρωμα. Η άμμος είναι ειδική άμμος που εισάγεται από το Βέλγιο. Αυτή με τα άλλα υλικά ανακατεύονται σε μεγάλα σιλό, και πηγαίνουν στον κλίβανο τήξης και γίνονται υαλόμαζα (γυαλί σε υγρή κατάσταση) σε θερμοκρασία 5.000ο - 6.000 οC.

Η υαλόμαζα πηγαίνει σε ειδικές μηχανές και μπαίνει σε καλούπια που δίνουν το σχήμα των δοχείων. Μια άλλη μηχανή φυσάει για να δημιουργήσει τον ωφέλιμο χώρο των δοχείων και το γυαλί ψύχεται. Έτσι παίρνουμε τα διάφορα γυάλινα δοχεία. Όλη αυτή η διαδικασία ελέγχεται από το κέντρο ηλεκτρονικού ελέγχου (από ηλεκτρονικούς υπολογιστές).

Σε γλώσσα Χημείας τα οξειδία που συμμετέχουν είναι 72,1% του πυριτίου (SiO₂) 15,1% του νατρίου (Na₂O), 11% ασβεστίου (CaO) και μαγνησίου (MgO) και 1,7% του αργιλίου (Al₂O₃)

Η ελληνική αγορά χρειάζεται κάθε χρόνο 170.000 τόνους γυαλί ποσότητα που αντιστοιχεί σε 600 εκατομμύρια τεμάχια. Αυτή η αγορά καλύπτεται από την εγχώρια παραγωγή και από εισαγωγές οι οποίες όμως μετά το έτος 2000 άρχισαν να μειώνονται σημαντικά.

Σήμερα για την παραγωγή ειδών συσκευασίας από γυαλί υπάρχουν ελληνικές βιομηχανικές μονάδες .Με σύγχρονο εξοπλισμό, με εγκατεστημένη τηκτική ικανότητα γυαλιού 140.000 τόνους το χρόνο έχει τη δυνατότητα να καλύψει τις ανάγκες σε υάλινα αντικείμενα της χώρας μας και επιτυγχάνει εξαγωγές περίπου 12.000 τόνους ετησίως.

Η εγχώρια παραγωγή περιορίζεται στα γυάλινα προϊόντα συσκευασίας και στην επεξεργασία επίπεδου γυαλιού. Τρεις εταιρείες ασχολούνται με την παραγωγή γυαλιού συσκευασίας. 2.800-3.000 επιχειρήσεις εκτιμάται ότι δραστηριοποιούνται στην επεξεργασία και την εμπορία υαλοπινάκων.

Οι εγχώριες ανάγκες σε γυάλινα επιτραπέζια προϊόντα και σε λοιπά προϊόντα από γυαλί καλύπτονται με εισαγωγές. Η εγχώρια παραγωγή γυαλιού συσκευασίας βαίνει φθίνουσα. Ευνοϊκές προοπτικές επικρατούν στον υποκλάδο της επεξεργασίας επίπεδου γυαλιού, ειδικά όσον αφορά στον ενεργειακό υαλοπίνακα.

2.2 Ευρωπαϊκή αγορά

Ο κλάδος αντιπροσωπεύεται από την Επιτροπή Ευρωπαϊκών Βιομηχανιών Γυαλιού (Standing Committee of the European Glass Industries - CPIV), η οποία ιδρύθηκε το 1962, εδρεύει στις Βρυξέλλες και έχει ως μέλη 11 εθνικές και 6 κλαδικές ομοσπονδίες γυαλιού. Στόχος της CPIV είναι ο συντονισμός και η εκπροσώπηση της ευρωπαϊκής βιομηχανίας γυαλιού στα θεσμοθετημένα όργανα της Ε.Ε., κυρίως στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, καθώς και η ενημέρωση και η παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών στις εθνικές ομοσπονδίες. Επιπλέον, οι βιομηχανικές εταιρείες γυάλινων προϊόντων συσκευασίας εκπροσωπούνται από την Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Γυαλιού Συσκευασίας (Fédération Européenne du Verre d'Emballage - European Container Glass Federation - FEVE). Τέλος, ο υποκλάδος του επίπεδου γυαλιού εκπροσωπείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση Παραγωγών Επίπεδου Γυαλιού (Groupement Européen des Producteurs de Verre Plat / European Association of Flat Glass Manufacturers - GEPVP)

Στον κλάδο της κατασκευής γυαλιού δραστηριοποιούνται στην Ε.Ε. 17.800 περίπου εταιρείες, απασχολώντας 210.000 περίπου εργαζομένους. Κύριο χαρακτηριστικό της αγοράς αποτελεί το γεγονός ότι το ανθρώπινο δυναμικό που απασχολείται στον κλάδο βαίνει μειούμενο, με μέσο ρυθμό 3,8%, γεγονός που οφείλεται κυρίως στη συνεχή αυτοματοποίηση της παραγωγής.

Η αγορά γυαλιού των 27 κρατών-μελών της Ε.Ε. εκτιμάται ότι ανέρχεται σε €46 δισ., με ετήσια παραγωγή 34,7 εκ. τόνους (2006). Ο μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης του κλάδου την περίοδο 1995-2006 ήταν 1,2%, χωρίς να ληφθούν υπόψη οι αυξήσεις της παραγωγής που προήλθαν από τις εκάστοτε διευρύνσεις της Ε.Ε.

Μελετώντας τη διάρθρωση της παραγωγής γυαλιού στην Ευρώπη, διαπιστώνεται ότι κυριαρχεί το γυαλί συσκευασίας (21,5 εκ. τόνοι το 2006), με μερίδιο 61,2% στη συνολική παραγωγή. Το 2007, σύμφωνα με στοιχεία της FEVE, η παραγωγή ανήλθε σε 22,4 εκ. τόνους (συμπεριλαμβάνεται η παραγωγή της Τουρκίας και της Ελβετίας). Το γυαλί συσκευασίας παράγεται σε όλα κράτη-μέλη της Ε.Ε., εκτός από το Λουξεμβούργο, τη Σλοβενία, τη Λετονία, τη Λιθουανία, τη Μάλτα, την Κύπρο και την Ιρλανδία. Οι 3 μεγαλύτερες χώρες σε παραγωγή γυαλιού συσκευασίας είναι η Γαλλία, η Γερμανία και η Ιταλία, οι οποίες αθροιστικά παράγουν το 53% της συνολικής ευρωπαϊκής παραγωγής. Συνολικά, στην Ε.Ε., την Ελβετία και την Τουρκία εκτιμάται ότι δραστηριοποιούνται 60 εταιρείες, οι οποίες διαθέτουν 140 εργοστάσια, απασχολώντας 40.000 εργαζομένους περίπου. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης της παραγωγής μετά το 2000 ανέρχεται σε 2% περίπου, γεγονός που αναμένεται να συνεχιστεί και στο άμεσο μέλλον. Ωστόσο, διαπιστώνεται η παραγωγή ορισμένων χωρών να βαίνει αυξανόμενη (π.χ. Τουρκία, Πορτογαλία), άλλων χωρών μειούμενη (π.χ. Ελλάδα) και άλλων ευμετάβλητη από έτος σε έτος (π.χ. Γαλλία, Γερμανία). Εκτός Ε.Ε., η μεγαλύτερη χώρα-παραγωγός είναι η Κίνα και ακολουθούν οι Η.Π.Α.

Το επίπεδο γυαλί καταλαμβάνει τη δεύτερη θέση (10,1 εκ. τόνοι το 2006), με μερίδιο 29,0%, στη συνολική παραγωγή γυαλιού στην Ε.Ε. Η παγκόσμια αγορά επίπεδου γυαλιού ουσιαστικά κυριαρχείται από 4 ομίλους εταιρειών, οι οποίοι καταλαμβάνουν το 66% της συνολικής

παγκόσμιας παραγωγής (44 εκ. τόνοι, το 70% των οποίων αφορά σε παράθυρα κτιρίων, το 10% σε εφαρμογές της αυτοκινητοβιομηχανίας και το 20% σε έπιπλα και εσωτερικές εφαρμογές). Συγκεκριμένα, στον υποκλάδο αυτό δραστηριοποιούνται η βρετανική NSG Group και η ιαπωνική AGC Group, με μερίδιο 19,5% η καθεμιά, η γαλλική Saint-Gobain, με μερίδιο 14,5% και η αμερικάνικη Guardian Industries, με μερίδιο 12,5%. Όσον αφορά στις προοπτικές ανάπτυξης του συγκεκριμένου υποκλάδου, αυτές προβλέπονται ιδιαίτερα ευνοϊκές.

Αναλυτικότερα, εκτιμάται ότι ο υποκλάδος θα αναπτύσσεται έως το 2010 με ετήσιο ρυθμό της τάξης του 5%. Κινητήριες δυνάμεις των προοπτικών ανάπτυξης αποτελούν ο κατασκευαστικός κλάδος, κατά κύριο λόγο, και οι αυτοκινητοβιομηχανίες, με την Κίνα να παίζει σημαντικό ρόλο, καθώς το 34% της παγκόσμιας ζήτησης επίπεδου γυαλιού προέρχεται από τη χώρα αυτή.

Ο υποκλάδος του επιτραπέζιου γυαλιού καταλαμβάνει μερίδιο 4,3% στη συνολική παραγωγή γυαλιού στην Ε.Ε. (1,5 εκ. τόνοι το 2006) και κύριο χαρακτηριστικό αποτελεί το γεγονός ότι κυριαρχείται από πληθώρα ΜΜΕ σε διάφορες χώρες της Ε.Ε., οι οποίες ειδικεύονται σε κρυστάλλινα προϊόντα. Η ευρωπαϊκή παραγωγή επιτραπέζιου γυαλιού βαίνει φθίνουσα, όσον αφορά σε προϊόντα καθημερινής οικιακής χρήσης (π.χ. ποτήρια), τα οποία ως επί το πλείστον είναι εισαγόμενα από την Κίνα και άλλες ασιατικές χώρες. Η αγορά ωστόσο παραμένει σταθερή, όσον αφορά στην παραγωγή προϊόντων κρυστάλλου, προϊόντων αντοχής σε υψηλή θέρμανση και προϊόντων υψηλής αισθητικής.

Τέλος, τόσο η παραγωγή υαλονήματος, όσο και η παραγωγή των άλλων ειδών γυαλιού είναι περιορισμένη σε μικρές συγκριτικά ποσότητες και είναι συγκεντρωμένη σε μικρό αριθμό εξειδικευμένων εταιρειών, κυρίως στη Γερμανία, τη Γαλλία, τη Μεγάλη Βρετανία και την Ολλανδία.

Όσον αφορά στο εξωτερικό εμπόριο της Ε.Ε., σημειώνεται ότι το 2006 εισήχθησαν 2,2 εκ. τόνοι (κυρίως επίπεδο γυαλί, επιτραπέζιο γυαλί και άλλα είδη γυαλιού), αξίας €3,4 δισ. και εξάγονται 2,9 εκ. τόνοι (κυρίως επίπεδο γυαλί και γυαλί συσκευασίας), αξίας €5,8 δισ.

Οι μεγαλύτερες χώρες-παραγωγοί γυαλιού στην Ευρώπη είναι η Γερμανία, η Γαλλία και η Ιταλία. Αναλυτικότερα, η Γερμανία παράγει ετησίως 7,1 εκ. τόνους γυαλιού, καταλαμβάνοντας την πρώτη θέση σε όλα τα είδη, εκτός από το επιτραπέζιο γυαλί, ακολουθεί η Γαλλία με ετήσια παραγωγή 5,6 εκ. τόνους και την ηγετική θέση στο επιτραπέζιο γυαλί και η Ιταλία, η οποία παράγει 5,1 εκ. τόνους περίπου.

Οι τάσεις που επικρατούν στην παγκόσμια αγορά γυαλιού αφορούν στην εξέλιξη των χαρακτηριστικών των προϊόντων, έτσι ώστε να είναι πιο φιλικά στο περιβάλλον και να εξοικονομούν ενέργεια, τόσο στην παραγωγική διαδικασία, όσο και στη χρήση τους (για παράδειγμα μόνωση και ελαχιστοποίηση απώλειας θέρμανσης). Επιπλέον, οι δεσμεύσεις της Ε.Ε. στο Πρωτόκολλο του Κιότο για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και η Οδηγία 2003/87/ΕΚ, η οποία περιγράφει το σύστημα εμπορίας των δικαιωμάτων εκπομπής των αερίων αυτών, θέτουν ιδιαίτερες προκλήσεις στην ευρωπαϊκή βιομηχανία γυαλιού, με αποτέλεσμα να εκτιμάται μετεγκατάσταση των βιομηχανιών σε χώρες που δεν είναι υποχρεωμένες να μειώσουν τις εκπομπές αερίων.

3. ΕΙΔΗ ΓΥΑΛΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Οι κύριες κατηγορίες προϊόντων γυαλιού είναι οι ακόλουθες:

- 1) Γυάλινα προϊόντα συσκευασίας (container glass): φιάλες (π.χ. για αλκοολούχα ποτά, αναψυκτικά, νερό), βάζα (π.χ. για τρόφιμα, αρώματα) και λοιποί γυάλινοι περιέκτες (π.χ. φιαλίδια για φάρμακα).
- 2) Επιτραπέζια γυάλινα προϊόντα (tableware glass): διακρίνονται σε γυαλιά άμμου-σόδας-μαρμάρου (soda-lime glass), σε οπάλ γυαλιά (opal glass), σε βοριοπυριτικά γυαλιά (borosilicate glass), τα οποία είναι υψηλής αντοχής και αντίστασης σε θερμικές κρούσεις, σε κρύσταλλα (γυαλιά που περιέχουν τουλάχιστον 24% του οξειδίου μολύβδου) και σε κεραμικά γυαλιά (ceramic-glass). Τα προϊόντα που κατασκευάζονται από τα παραπάνω είδη γυαλιού είναι προϊόντα οικιακής χρήσης, όπως ποτήρια, πιάτα, πιατέλες, πιρέξ, μπωλ, παγοδοχεία, σταχτοδοχεία, εστίες μαγειρέματος κ.ά
- 3) Επίπεδο γυαλί (flat glass): διακρίνεται σε γυαλί επίπλευσης (float glass) και σε κυλινδρισμένο γυαλί (rolled glass). Από γυαλί επίπλευσης κατασκευάζονται προϊόντα που χρησιμοποιούνται από τον κατασκευαστικό κλάδο (π.χ. σε παράθυρα, πόρτες, καθρέφτες, στέγαστρα, δάπεδα, πλακάκια, σκάλες) και από τις αυτοκινητοβιομηχανίες (π.χ. ανεμοθώρακες αυτοκινήτων, καθρέφτες), ενώ από κυλινδρισμένο γυαλί κατασκευάζονται προϊόντα που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές που το φως διασκορπίζεται (π.χ. χωρίσματα μπάνιου, παράθυρα μπάνιου), γυάλινα προϊόντα για θερμοκήπια κ.ά.
- 4) Υαλόνημα (glass fiber): υαλόμαλλο για μονώσεις, υαλόνημα για ενίσχυση κατασκευών από πλαστικό, όπως κράνη, μικρά σκάφη, σασί αυτοκινήτων, σωληνώσεις κ.ά., “fiberglass”, οπτικές ίνες.
- 5) Άλλα γυάλινα προϊόντα: ειδικό γυαλί που χρησιμοποιείται σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (π.χ. σε οθόνες τηλεόρασης και υπολογιστών), σε εφαρμογές φωτισμού υψηλής έντασης, οπτικό γυαλί κ.ά.

4. ΔΟΜΙΚΗ ΥΑΛΟΣ

4.1 Υαλοπίνακες Γενικά

Η σημαντική τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα των ανοιγμάτων (πόρτες, παράθυρα) και των υαλοστασίων είχε ως αποτέλεσμα την κατασκευή εντυπωσιακών κτηρίων, με σημαντικά τμήματα, τοίχους ή οροφές, η και ολόκληρα από ύαλο.

Το σημαντικότερο μειονέκτημα αυτών των κατασκευών ήταν η υπερθέρμανση των εσωτερικών χώρων κατά τη θερινή περίοδο το οποίο αντιμετώπιστηκε, αρχικά, με τη λειτουργία συστημάτων κλιματισμού στους χώρους.

Όμως η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη της υάλου οδήγησε στην κατασκευή υαλοπινάκων και συνθέτων συστημάτων υαλοπινάκων, στα οποία λαμβάνεται υπόψη οι βασικές παράμετροι που αναφέρονται παρακάτω. Συνεπώς σε κάθε περίπτωση επιλέγεται ο κατάλληλος υαλοπίνακας.

Οι βασικές παράμετροι είναι ο φυσικός φωτισμός, οι θερμικές απώλειες, η μη υπερθέρμανση του κτηρίου, τα ηλιακά κέρδη, η θέα και η αισθητική.

4.2 Οπτικές και θερμικές ιδιότητες

α. Διαπερατότητα

Είναι το ποσοστό του ορατού φάσματος του φωτός, το οποίο εισέρχεται στο κτήριο.

β. Ανακλαστικότητα

Είναι το ποσοστό του ορατού φάσματος του φωτός, το οποίο ανακλάται από τον υαλοπίνακα.

γ. Απορροφητικότητα

Είναι το ποσοστό του ορατού φάσματος του φωτός, το οποίο απορροφάται από τον υαλοπίνακα.

δ. Συντελεστής ηλιακών κερδών

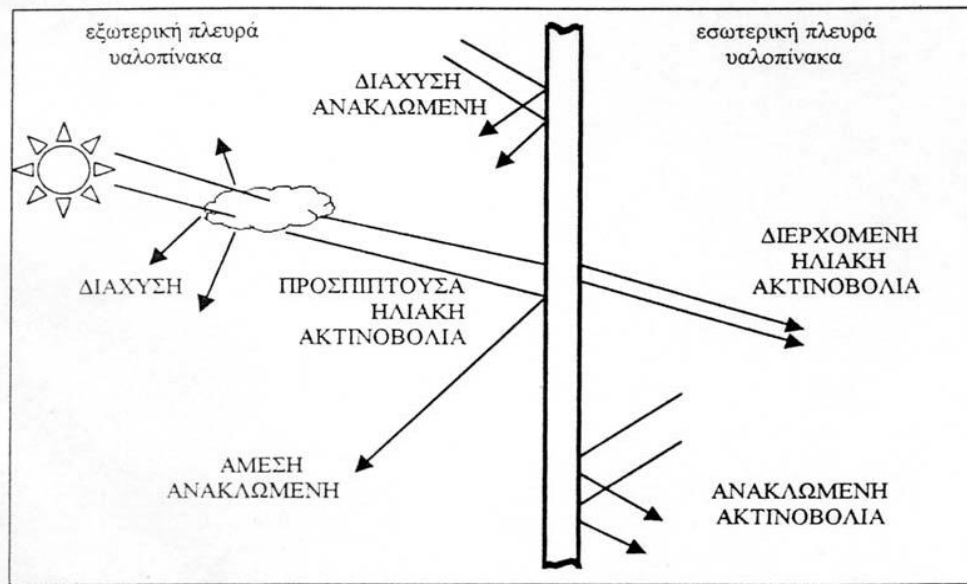
Είναι το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας σε σχέση με την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία, το οποίο εισέρχεται στο κτήριο, αφού ληφθεί υπόψη και η εκπεμπόμενη ακτινοβολία από τον υαλοπίνακα (Σχήμα 4.1.1).

ε. Συντελεστής σκίασης

Είναι το αντίστροφο του συντελεστή ηλιακών κερδών.

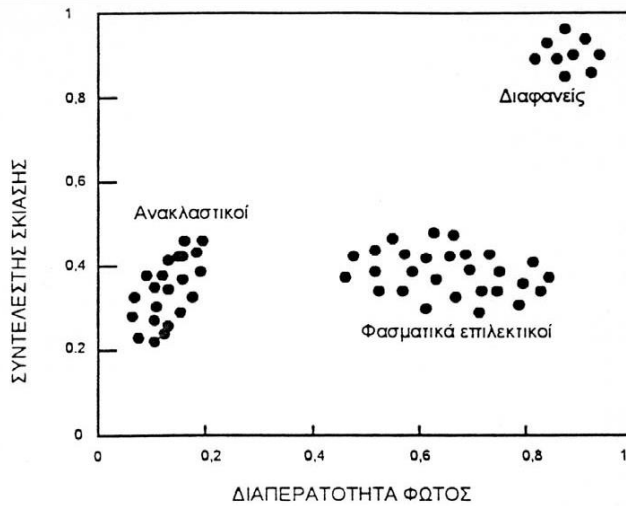
στ. Συντελεστής ψυχρότητας

Είναι ο λόγος της διαπερατότητας του ορατού φάσματος του φωτός προς το συντελεστή σκίασης. Για τον απλό διαφανή υαλοπίνακα η τιμή του συντελεστή είναι περίπου 1, για τον οπτικά ιδανικό, με ελάχιστο εισερχόμενο ποσοστό θερμικού φάσματος, περίπου 2 και για τους φασματικά επιλεκτικούς είναι μεγαλύτερη από 1 (Σχήμα 4.1.2). Οι τελευταίοι θεωρούνται κατάλληλοι για κτήρια χωρίς υπερθέρμανση το καλοκαίρι.



Σχήμα 4.1.1

Συνιστώσες της ηλιακής ακτινοβολίας σε υαλοπίνακα



Σχήμα 4.1.2

Η διαπερατότητα του φωτός σε σχέση με το συντελεστή σκίασης για τρεις κα

ζ. Συντελεστής θερμοπερατότητας K σε $W/m^2 \cdot K$

Χαρακτηρίζει τις θερμικές απώλειες Q σε $W \cdot h$ από τον υαλοπίνακα και 1 προσδιορίζεται από τη σχέση $K = R_i + R_a + R_u$, όπου είναι

R_i η αντίσταση θερμικής μεταβίβασης εσωτερικά του υαλοπίνακα σε $m^2 \cdot K/W$, R_a η αντίσταση θερμικής μεταβίβασης εξωτερικά του υαλοπίνακα σε $m^2 \cdot K/W$ και R_u η αντίσταση θερμοδιαφυγής του υαλοπίνακα σε $m^2 \cdot K/W$.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των υαλοπινάκων οδήγησε στην κατασκευή υαλοπινάκων με συντελεστή θερμοπερατότητας με τιμές 1,2 μέχρι και 0,4 $W/m^2 \cdot K$, με τάση να μειωθεί ακόμα περισσότερο η τιμή.

Οι κοινοί υαλοπίνακες είναι επίπεδες πλάκες, διαφανείς, λείες και από τις δύο πλευρές, ισοπαχείς και χρησιμοποιούνται, κυρίως, για την κάλυψη ανοιγμάτων, όπως παράθυρα, φεγγίτες κ.λπ. Κατασκευάζονται από τήγμα νατριοασβεστούχου υάλου με κατακόρυφη ανέλκυση σε συνεχή ταινία, η οποία διέρχεται από κυλίνδρους

απόψυξης και ακολούθως κόβεται σε πλάκες. Η ανέλκυση γίνεται μηχανικά με τη βοήθεια κυλίνδρου και ειδικής μήτρας με σχισμή.

Ανάλογα με τις διαστάσεις της σχισμής και την ταχύτητα ανέλκυσης διαμορφώνονται οι διαστάσεις του υαλοπίνακα.

Οι υαλοπίνακες καλής ποιότητας έχουν σκληρότητα $6 \div 7$ της κλίμακας Mohs. Τα ελαττώματα τους, όπως μικρές και ελάχιστες φυσαλίδες και στίγματα, ασθενέστερες γραμμώσεις και πολύ μικρές αποκλίσεις του δείκτη διάθλασης, κατά περιοχή, πρέπει να βρίσκονται μέσα στα επιτρεπτά όρια των κανονισμών.

Η επιλογή του πάχους του υαλοπίνακα καθορίζεται από το είδος και τις διαστάσεις του ανοίγματος, την αντοχή του υαλοπίνακα στη μέση ταχύτητα ανεμοπίεσης της περιοχής και τα σημεία στήριξης του υαλοπίνακα

4.3 Κρυσταλλοπίνακες

4.3.1 Κοινοί κρυσταλλοπίνακες

Οι κοινοί κρυσταλλοπίνακες κατασκευάζονται από καλιομολυβδούχο ύαλο (Si – K – Pb) με περιεκτικότητα σε PbO ≥ 80 %. Μετά την ψύξη υποβάλλονται σε λείανση και στίλβωση και από τις δύο πλευρές, ώστε οι επιφάνειες τους να είναι εντελώς επίπεδες, σιλιπνές και τελείως διαφανείς. Όταν κρούονται εκπέμπουν χαρακτηριστικό ήχο. Όταν επαργυρωθούν από τη μια πλευρά γίνονται καθρέπτες.

Τα κρύσταλλα με πάχος 3 mm ονομάζονται ημικρύσταλλα και είναι περισσότερο διαφανή και με μεγαλύτερες αντοχές από τους κοινούς υαλοπίνακες.

4.3.2 Οπλισμένοι κρυσταλλοπίνακες

Οπλισμένοι ονομάζονται οι κρυσταλλοπίνακες οι οποίοι έχουν ενσωματωμένο χαλύβδινο πλέγμα, με μορφή τετραγώνου με πλευρά 12,5 mm και με πάχος σύρματος

0.42mm σύμφωνα με τους κανονισμούς. Το πάχος κυμαίνεται από 5 \square 30 mm. Το πλέγμα αυξάνει την αντοχή σε κρούση και εμποδίζει τη δημιουργία επικίνδυνων θραυσμάτων. Οι οπλισμένοι κρυσταλλοπίνακες είναι ανθεκτικοί στη θερμοκρασία

μέχρι τους 500 0C και παρουσιάζουν μειωμένη διαφάνεια. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε τμήματα κατασκευών με απαιτήσεις πυρασφάλειας, σε φρεάτια ανελκυστήρων κ.λπ.

4.4 Χυτοί Υαλοπίνακες

4.4.1 Κοινοί Χυτοί Υαλοπίνακες

Κατασκευάζονται με χύτευση τήγματος ασβεστονατριούχου υάλου σε προθερμανθείσα χυτοσιδηρά πλάκα. Ακολούθως γίνεται εξομάλυνση και διαμόρφωση της επιφάνειάς τους με κυλίνδρωση και βαθμιαία απόψυξη.

Είναι υαλοπίνακες καλής ποιότητας και, επειδή παρασκευάζονται σε μεγάλες διαστάσεις, χρησιμοποιούνται για την κάλυψη μεγάλων επιφανειών.

4.4.2 Αυλακωτοί – Σφυρήλατοι Χυτοί Υαλοπίνακες

Είναι κοινοί χυτοί υαλοπίνακες με επιφάνεια, η οποία έχει υποβληθεί σε διαμόρφωση ή τύπωση. Λόγω της τύπωσης της επιφάνειας είναι αδιαφανείς χωρίς να εμποδίζεται η διαπερατότητα του φωτός.

Στα Σχήματα 71α και 71β δίνονται αυλακωτός και σφυρήλατος υαλοπίνακας, αντιστοίχως.

4.4.3 Διακοσμητικοί Χυτοί Υαλοπίνακες

Είναι κοινοί χυτοί υαλοπίνακες με πολυτελή εμφάνιση, οι οποίοι είναι αδιαφανείς αλλά εμφανίζουν συγχρόνως και καλή διαπερατότητα του φωτός (Σχήματα 71γ και 71δ).

4.4.4 Οπλισμένοι Χυτοί Υαλοπίνακες

Είναι κοινοί χυτοί υαλοπίνακες με ενσωματωμένο χαλύβδινο πλέγμα στο μέσον του πάχους τους, το οποίο αποτελείται από τετράγωνους βρόγχους με μήκος πλευράς 12,5 mm ή 25,0 mm και πάχος σύρματος $\geq 0,42$ mm.

Οι οπλισμένοι χυτοί (Σχήμα 71ε) και οι διακοσμητικοί οπλισμένοι χυτοί (Σχήμα 71στ) υαλοπίνακες κατά τη θραύση τους δεν εκτινάσσονται και είναι πυρασφαλείς. Χρησιμοποιούνται συνήθως σε στέγες, φωταγωγούς, κ.λπ.

4.5 Ειδικό Υαλοπίνακες

4.5.1 Αδιαφανείς ή Ματ Υαλοπίνακες

Κατασκευάζονται από τους διαφανείς υαλοπίνακες με αμβολή ή με την επίδραση υδροφθορικού οξέος στη μία ή και στις δύο επιφάνειές τους, ώστε να γίνουν αδρές. Έχουν γαλακτώδες χρώμα και είναι αδιαφανείς. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε χώρους όπου επιδιώκεται μείωση της ορατότητας, όπως παράθυρα ισόγειων χώρων, μπάνια, κ.λπ.

4.5.2 Ανάγλυφοι ή Διαμαντέ Υαλοπίνακες

Κατασκευάζονται ώστε η μία επιφάνειά τους να φέρει διακόσμηση με ανάγλυφα διακοσμητικά σχέδια, ταινίες ή ραβδώσεις, που σχηματίστηκαν από ειδικούς κυλίνδρους κατά την πρώτη φάση της παραγωγής τους. Παρουσιάζουν μειωμένη διαφάνεια και χρησιμοποιούνται σε πολυτελείς κατασκευές.

4.5.3 Χρωματιστοί Υαλοπίνακες

Κατασκευάζονται με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων μετάλλων ή οξειδίων των

μετάλλων στο τήγμα των πρώτων υλών της υάλου. Η προσθήκη χρυσού δίνει βαθύ κόκκινο χρώμα, οξειδίου του χρωμίου πρασινοκίτρινο και μεταλλικά πρόσθετα υλικά δίνουν διάφορους χρωματισμούς.

4.5.4 Θερμοαπορροφητικοί Υαλοπίνακες

Είναι κοινοί ή χυτοί υαλοπίνακες ή κρυσταλλοπίνακες χρωματιστοί, γκρι, κυανοπράσινοι κ.λπ. Παρασκευάζονται με την προσθήκη στο τήγμα της υάλου ορισμένων μεταλλοξειδίων, όπως το οξείδιο του σιδήρου, που απορροφούν τις ερυθρές και υπέρυθρες ακτινοβολίες του ηλιακού φάσματος, αποταμιεύουν στην ύαλο μεγαλύτερες ποιότητες θερμότητας και συνεπώς μειώνουν το εισερχόμενο θερμικό φορτίο του ηλιακού φωτός στον εσωτερικό χώρο.

Η απορροφητικότητα που επιτυγχάνεται κυμαίνεται από 35-75 % της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας.

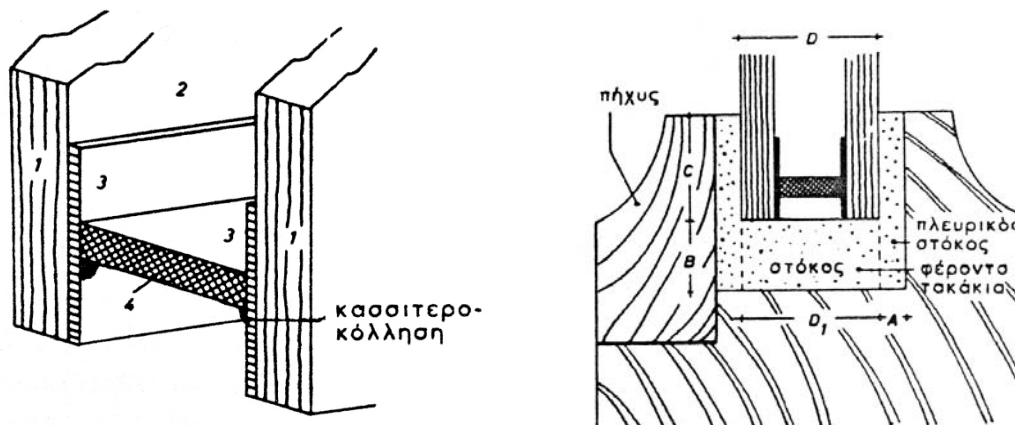
Λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας της υάλου απαιτείται μεγαλύτερη απόσταση περιθωρίου και πλαισίου στα παράθυρα τουλάχιστον 5 mm και επαρκής αερισμός.

4.5.5 Αντηλιακοί Υαλοπίνακες

Είναι κρυσταλλοπίνακες χρωματιστοί στην υαλόμαζα ή στην επιφάνεια με στρώμα μεταλλοξειδίων εξωτερικά. Η μείωση της θερμικής ενέργειας οφείλεται στην ανάκλαση του μεγαλύτερου μέρους της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας. Οι αντηλιακοί υαλοπίνακες, οι οποίοι τοποθετούνται εξωτερικά στα παράθυρα, συνδυάζονται με κοινούς κρυσταλλοπίνακες εσωτερικά, σε μικρή απόσταση, με ενδιάμεσο στρώμα αέρα. Η διαπερατότητά τους κυμαίνεται από 25 -65 % ανάλογα με το χρώμα και το πάχος των υαλοπινάκων.

4.6 Θερμομονωτικοί – Ηχομονωτικοί Υαλοπίνακες

Είναι προκατασκευασμένες θερμομονωτικές ή ηχομονωτικές μονάδες έτοιμες για τοποθέτηση. Αποτελούνται από δύο ή περισσότερους υαλοπίνακες. Συνηθέστεροι είναι οι διπλοί υαλοπίνακες (Σχήμα 72), οι οποίοι είναι σύστημα δύο κοινών υαλοπινάκων ή κρυσταλλοπινάκων σε απόσταση μεταξύ τους. Τα διάκενο, το οποίο περιέχει ξηρό αέρα, κλείνεται περιμετρικά αεροστεγώς με μόλυβδο ή ειδική μαστίχη, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος της υγρασίας και των υδρατμών.



1. υαλοπίνακας
2. στρώμα αέρα
3. χάλκινη λωρίδα
4. μολύβδινος σύνδεσμος (ρυθμιστής απόστασης) Σχήμα 72

Τύποι διπλών υαλοπινάκων

Τόσο η θερμομονωτική όσο και η ηχομονωτική ικανότητά τους εξαρτάται από τα είδη και τα πάχη των διπλών κρυστάλλων, καθώς και από το πάχος του μεταξύ τους διάκενου.

Στον Πίνακα 39 αναγράφεται η επίδραση του ενδιάμεσου ή ενδιάμεσων στρωμάτων αέρα στο συντελεστή θερμοπερατότητας

Σήμερα παράγονται θερμομονωτικοί υαλοπίνακες με συντελεστή θερμοπερατότητας

μικρότερο από $1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Οι υαλοπίνακες αυτοί είναι πολλαπλών στρώσεων, διπλοί ή τριπλοί, με ή χωρίς αδρανή αέρια.

Το αδρανές αέριο είναι συνήθως αργό ή κρυπτό. Τα ημιδιαφανή υλικά aerogel (Σχήμα 73 και Πίνακας 41) είναι υλικά, τα οποία επιτρέπουν τη μερική διέλευση του φωτός και οι ειδικές επιστρώσεις, οι οποίες φιλτράρουν την υπέρυθρη ακτινοβολία και επιτρέπουν την επιλεκτική διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας με χαμηλή εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας (Low- e). Οι ειδικές επιστρώσεις, ανάλογα με τη θέση τους στο σύστημα των πολλαπλών στρώσεων είναι δυνατόν να περιορίζουν, είτε την είσοδο των υπέρυθρων ακτινών το καλοκαίρι, είτε την έξοδο από το κτίριο θερμικών φορτίων το χειμώνα

4.7 Υαλοπίνακες Ασφαλείας

4.7.1 Οπλισμένοι Υαλοπίνακες Ασφαλείας

Είναι οι υαλοπίνακες, οι οποίοι αναφέρθηκαν στις § 4.3.2 και 4.4.4

4.7.2 Σύνθετοι Υαλοπίνακες Ασφαλείας

Κατασκευάζονται από δύο ή περισσότερους κοινούς υαλοπίνακες ή κρυσταλλοπίνακες με ενδιάμεσο στρώμα ή στρώματα από λεπτές, ελαστικές, πλήρως διαφανείς τεχνητές ρητίνες. Η συγκόλληση γίνεται με συμπίεση στους $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ περίπου. Η διαπερατότητα του φωτός στους σύνθετους υαλοπίνακες κυμαίνεται από $85 \div 90 \%$ και η θραύση τους, λόγω συγκόλλησης, δεν προκαλεί επικίνδυνα θραύσματα. Για μεγαλύτερη ασφάλεια κατασκευάζονται σύνθετοι με τρεις ή περισσότερους συγκολλημένους υαλοπίνακες ή κατασκευάζονται οπλισμένοι. Χρησιμοποιούνται σε παράθυρα και πόρτες ασφαλείας, σε υαλοχωρίσματα και σε κλιμακοστάσια.

4.7.3 Προεντεταμενοι Υαλοπίνακες Ασφαλείας

Η προένταση επιτυγχάνεται με τη βαφή κρυσταλλοπινάκων, θέρμανση στους $700 \text{ }^{\circ}\text{C}$ περίπου και απότομη ψύξη με αεροβολή και των δύο επιφανειών.

Οι προεντεταμένοι υαλοπίνακες παρουσιάζουν μεγάλη ανθεκτικότητα στις παραμορφώσεις. Το βασικό τους πλεονέκτημα είναι ότι η αντοχή τους σε κάμψη είναι πενταπλάσια της αντίστοιχης στους κοινούς υαλοπίνακες. Χαρακτηρίζονται από υψηλή αντοχή σε κρούση και ανθεκτικότητα στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας. Όταν θραύονται δημιουργούνται μικρά σφαιρικά θραύσματα.

Χρησιμοποιούνται σε πόρτες χωρίς πλαίσιο, σε προσθήκες, σε υαλοστάσια, για σκαλοπάτια κ.λπ.

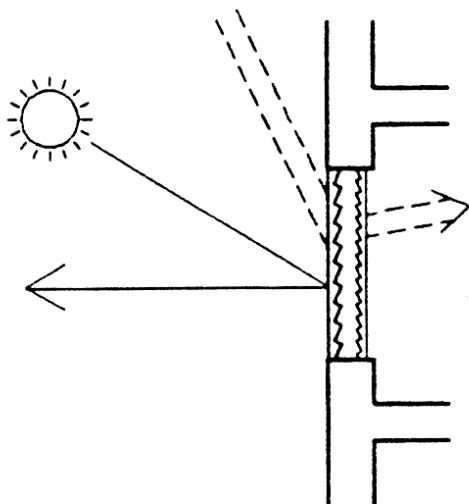
4.8 Προηγμένα Συστήματα Υαλοπινάκων Γενικά

Η προσπάθεια για βελτίωση της απόδοσης των υαλοπινάκων, οδήγησε σε νέα χημική κατεργασία της χρωματιστής υάλου, ώστε να τροποποιηθούν οι ιδιότητές της. Συγχρόνως η εξέλιξη των υλικών επιστρώσεις μείωσε τις θερμικές απώλειες, τη θάμβωση, το συντελεστή εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας και αύξησε την επιλεκτική διέλευση τμημάτων του ηλιακού φάσματος.

Τα σημαντικότερα είδη προηγμένων συστημάτων υαλοπινάκων, είναι :

4.8.1 Ηλεκτροχρωμικοί Υαλοπίνακες

Κατασκευάζονται από δύο λεπτά κρύσταλλα επικολλημένα, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται φύλλο χαμηλής θερμικής απορροφητικότητας, ή από δύο ηλεκτροχρωμικά κρύσταλλα με μικρό διάκενο, το οποίο πληρούται με ειδικό αέριο (Σχήμα 47). Στους ηλεκτροχρωμικούς υαλοπίνακες, με τη βοήθεια τάσης ηλεκτρικού πεδίου 1 \square 3 V ρυθμίζεται η διαπερατότητα του φωτός. Παρουσιάζουν υψηλές τιμές θερμομόνωσης και ηχομόνωσης και προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία.



Ηλεκτροχρωμικός υαλοπίνακας

4.8.2 Θερμοχρωμικοί Υαλοπίνακες

Οι Θερμοχρωμικοί υαλοπίνακες με την αύξηση της θερμοκρασίας μετατρέπονται από διαφανείς σε γαλακτόχρωμους. Αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή στους υαλοπίνακες ειδικών θερμοχρωμικών χρωμάτων.

4.8.3 Φωτοχρωμικοί Υαλοπίνακες

Στους φωτογραφικούς υαλοπίνακες η διαπερατότητα του φωτός μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα των εκτεθειμένων επιπέδων φωτισμού. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση βαφών με οξειδία αλογόνων καθώς και διάφορα οργανικά ή ανόργανα συνθετικά υλικά. Χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της θάμβωσης.

4.8.4 Υαλοπίνακες Διάχυσης του Φωτός

Είναι σύστημα δύο υαλοπινάκων, όπου ενδιάμεσα τοποθετείται στρώμα από κυψελωτό υλικό, το οποίο ρυθμίζει τη συνολική διαπερατότητα του φωτός από 0 μέχρι 70%. Με το σύστημα αυτό των υαλοπινάκων συλλέγεται το ηλιακό φως και αποδίδεται ομοιογενώς στον εσωτερικό χώρο.

4.8.5 Πρισματικοί Υαλοπίνακες

Είναι διάφοροι υαλοπίνακες με πρισματικές επιφάνειες. Μέσα από τις πρισματικές επιφάνειες επιτυγχάνεται η αλλαγή της διεύθυνσης ποσοστού ηλιακών ακτίνων. Με τη

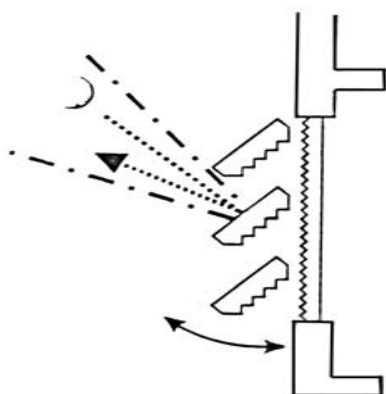
χρησιμοποίηση των πρισματικών υαλοπινάκων εξασφαλίζεται, κυρίως διάχυτος φυσικός φωτισμός και εμποδίζεται η θάμβωση.

Διακρίνονται σε :

α. Πρισματικούς υαλοπίνακες σκίαστρο

Είναι πρισματικές επιφάνειες με επιστρωμένη την εσωτερική επιφάνεια με ανακλαστικό υλικό. Το ηλιακό φως ανακλάται στο εξωτερικό του κτηρίου και το διάχυτο φως εισέρχεται στον εσωτερικό χώρο (Σχήμα 75)

Πρισματικός υαλοπίνακας σε κατακόρυφο παράθυρο



Πρισματικός υαλοπίνακας, ο οποίος λειτουργεί ως περσίδα

β. Πρισματικούς υαλοπίνακες περσίδα

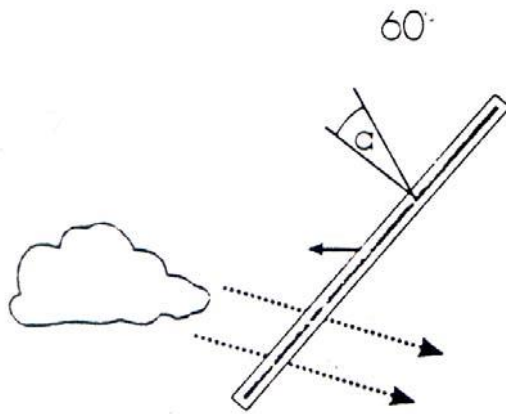
Είναι πρισματικές επιφάνειες χωρίς ανακλαστικό στρώμα, οι οποίες τοποθετούνται υπό γωνία (Σχήμα 76).

γ. Σύστημα πρισματικών υαλοπινάκων

Είναι συνδυασμός δύο πρισμάτων, όπου το ένα λειτουργεί ως περσίδα και το άλλο ως σκίαστρο. Το διάχυτο φως το οποίο διέρχεται από την πρώτη επιφάνεια εισέρχεται σε αρκετό βάθος στον εσωτερικό χώρο, χωρίς θάμβωση.

4.8.6 Διπλοί Υαλοπίνακες Με Ολογραφικό Υμένιο Στο Εσωτερικό

Οι υαλοπίνακες αυτοί ανακλούν τη θερμική ακτινοβολία, φιλτράρουν επιλεκτικά περιοχές του ηλιακού φάσματος και επιτρέπουν τη διόδο του διάχυτου ορατού φωτός. Τοποθετούνται στην οροφή ή στους τοίχους και χρησιμοποιούνται για τη διάχυση και την αναδιανομή του φωτός στον εσωτερικό χώρο του κτηρίου (Σχήμα 77).



Διπλός υαλοπίνακας με ολογραφικό υμένιο στο εσωτερικό

4.9 Υαλοσώματα

4.9.1 Υαλόπλινθοι Ή Υαλότουβλα

Είναι δομικά στοιχεία από χυτοπρεσσαριστή ύαλο σε δύο τύπους με διάκενο αέρα και συμπαγή

Ο πρώτος τύπος , με διάκενο αέρα, κατασκευάζεται με συγκόλληση δύο χυτοπρεσσαριστών τεμαχίων υάλου, με θέρμανση και πίεση. Κατά τη διάρκεια της ψύξης δημιουργείται ανάμεσα στα δύο τεμάχια της υάλου στρώμα ξηρού αέρα μερικώς αραιωμένου.

Κατασκευάζονται τετράγωνοι ή μακρόστενοι και παρουσιάζουν εξαιρετική θερμομονωτική και ηχομονωτική ικανότητα. Χρησιμοποιούνται στην κατασκευή μη φέρουσας εξωτερικής τοιχοποιίας, όταν απαιτείται η διόδος του φωτός. Η δόμηση γίνεται με τσιμεντοκονίαμα ή με ειδική μαστίχη. Για ενίσχυση ο τοίχος από υαλότουβλα είναι δυνατόν να φέρει σπλισμό.

Ο δεύτερος τύπος, οι συμπαγείς, έχει ομοιότητες με τις υαλόπλακες, οι οποίες ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Χρησιμοποιούνται στην κατασκευή εσωτερικών τοίχων, όταν απαιτείται διόδος του φωτός χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος να υγροποιηθούν οι υδρατμοί στην επιφάνεια των υαλοπινάκων.

Ιδιότητες των υαλοπλίνθων

| Ιδιότητες υαλοπλίνθων | Τιμή |
|--|-----------|
| Βάρος ανά m^2 (Kg/m^2) | 90 ÷ 100 |
| Μέγιστη αντίσταση στον άνεμο (Kg/m^2) (σε απλή υαλοτοιχοποιία) | 95 |
| Θερμική διαπερατότητα ($W/m^2 \cdot K$) | 2,5 ÷ 3,4 |
| διαπερατότητα φωτός (%) | 50 ÷ 85 |

4.9.2 Υαλόπλακες

Είναι χυτοπρεσσαριστά υαλοσώματα, τα οποία κατασκευάζονται σε διάφορα σχήματα και διαστάσεις, με πάχος μεγαλύτερο από 20 mm. Η πάνω επιφάνειά τους είναι ακανόνιστα ανάγλυφη για αντιολισθητική προστασία και η άλλη λεία για ομοιόμορφη κατανομή του φωτός. Φέρουν εγκοπές για την καλύτερη πρόσφυση με το σκυρόδεμα. Χρησιμοποιούνται για την κατασκευή φωταγωγών, τμημάτων δαπέδων κ.λπ. (Σχήμα 79).

4.9.3 Κυψελωτή Ή Αφρώδης Ύαλος

Παρασκευάζεται από μίγμα κόκκων υάλου με ανθρακικό υλικό ή ασβεστόλιθο, το οποίο τοποθετείται σε καλούπια και θερμαίνεται μέχρι τη θερμοκρασία πλαστικοποίησης της υάλου. Ακολούθως προστίθεται οξειδωτικό υλικό, το οποίο παράγει φυσαλίδες και μετά ψύχεται.

Η αφρώδης ύαλος περιέχει μεγάλο αριθμό μικρών φυσαλίδων αέρα. Παρουσιάζει φαινόμενη πυκνότητα μικρότερη από 1000 Kg/m³, υπεραπορρόφηση μέχρι 2 % κ.β. και καλή θερμομονωτική συμπεριφορά. Είναι μη υδατοπερατή και αντέχει σε φορτίο μέχρι 7500 Μpa. Χρησιμοποιείται ως θερμομονωτικό υλικό σε τοίχους και δάπεδα.

4.9.4 Υαλόμαλλο

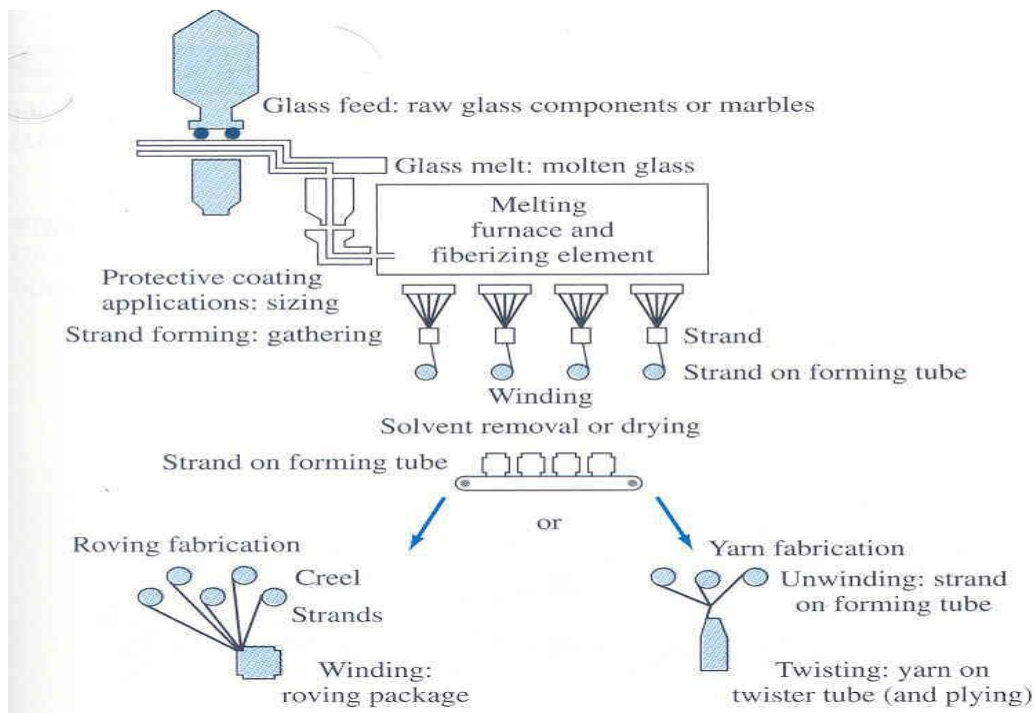
Παρασκευάζεται από βιοπυριτική ύαλο, το οποίο περιέχει αυξημένο ποσοστό Al₂O₃ για την αύξηση του ιξώδους του. Οι πρώτες ύλες αναμειγνύονται και τήκονται σε ειδικά καμίνια. Ακολούθως το τήγμα διοχετεύεται με αγωγό σε συσκευή ινοποίησης. Οι παραγόμενες ίνες έχουν μήκος 50 ÷ 200 mm και πάχος 2 ÷ 12 mm. Μετά την έξοδο τους από τη συσκευή ινοποίησης, οι ίνες ψεκάζονται είτε με λάδι είτε με βακελίτη. Στην πρώτη περίπτωση το υαλόμαλλο είναι λευκό και φέρεται σε σάκους ή με τη μορφή στρωμάτων, ενώ στη δεύτερη περίπτωση είναι κίτρινο και φέρεται σε πλάκες μαλακές ή σκληρές διάφορων διαστάσεων. Ανάλογα με το υλικό επικάλυψης αντέχει σε θερμοκρασίες 200 ÷ 500 °C. Έχει φαινόμενη πυκνότητα 15 ÷ 80 Kg/m³ και συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 0,03 ÷ 0,04 W/m*K, ο οποίος επηρεάζεται σημαντικά από την απορρόφηση υγρασίας.

5. ΙΝΕΣ ΓΥΑΛΙΟΥ (GLASS FIBERS)

Οι ίνες γυαλιού είναι από τους πλέον διαδεδομένους τύπους ενισχυτικών ινών στα σύνθετα πολυμερικής μήτρας. Η δομική βάση τους είναι τα οξείδια πυριτίου, ασβεστίου, βορίου, αλουμινίου, κα. Θεωρούνται από τα πιο φθηνά ενισχυτικά υλικά. Ανάλογα με τη χημική τους σύσταση οι ίνες γυαλιού χαρακτηρίζονται ως τύπου E, C και S, των οποίων οι

| ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | ΤΥΠΟΣ | | | |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| | E | C | S | SiO ₂ καθαρή |
| Χημική σύσταση (%) | | | | |
| SiO ₂ | 54 | 60 | 65 | >99,5 |
| Al ₂ O ₃ | 16 | 25 | 25 | - |
| B ₂ O ₃ | 8 | - | - | - |
| CaO | 17 | 9 | - | - |
| MgO | 5 | 6 | 10 | - |
| Μέτρο Ελαστικότητας (GPa) | 75 | 80 | 84 | 72 |
| Αντοχή σε εφελκυσμό (MPa) | 2100-3400 | 2500-4400 | 2800-4800 | 3500-8800 |
| Πυκνότητα (g/cm ³) | 2,54 | 2,50 | 2,48 | 2,20 |
| Θερμοκρασία τήξης (°C) | 900-1200 | 1400-1600 | 1400-1600 | 1720 |
| Μέγιστη θερμοκρασία χρήσης (°C) | 550 | 650 | 650 | 750 |

κύριες φυσικές και μηχανικές ιδιότητες παρουσιάζονται στον πίνακα.



Χημική σύσταση και ιδιότητες ενισχυτικών ινών.

Διαδικασία παραγωγής ινών γυαλιού

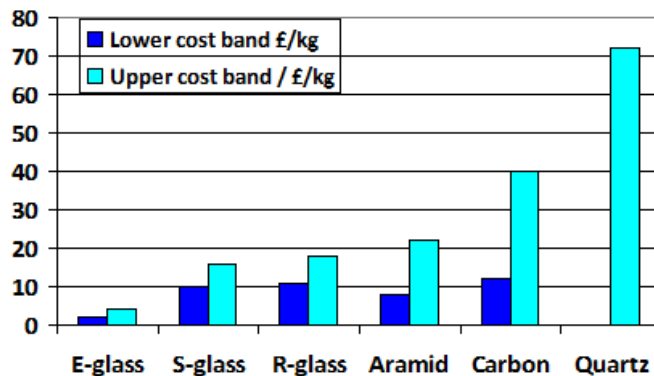
E-glass (E=electrical): Πρόκειται για τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα υαλονήματα με καλές ηλεκτρικές ιδιότητες, αντοχή και δυσκαμψία.

C-glass (C=corrosion): Υαλονήματα με υψηλή αντίσταση στη χημική διάβρωση, αλλά και με καλύτερες μηχανικές ιδιότητες από τις ίνες τύπου E, από τις οποίες όμως είναι ακριβότερες.

S-glass (S=stiffness): Ακριβότερο υλικό από το E-glass, αλλά με υψηλότερη δυσκαμψία και θερμική αντοχή. Χρησιμοποιείται κυρίως στην αεροπορική βιομηχανία.

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα των υαλονημάτων είναι το χαμηλό κόστος και η υψηλή αντοχή, ενώ στα κύρια μειονεκτήματα τους εντάσσονται το χαμηλό μέτρο ελαστικότητας και η μικρή αντοχή τους στις φθορές.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η σύγκριση ως προς το εύρος κόστους των διάφορων τύπων υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή για την ενίσχυση σύνθετων πολυμερών.



Σύγκριση ενισχύσεων ως προς το εύρος κόστους.

6.ΥΑΛΟΚΕΡΑΜΙΚΑ

Γενικά

Τα υαλοκεραμικά υλικά ανακαλύφθηκαν κάπως, θα λέγαμε, τυχαία, και στην κυριολεξία από κάποιον λάθος, το 1953. Από τότε μέχρι σήμερα, έχουν δημοσιευτεί πολύ μεγάλος αριθμός επιστημονικών άρθρων αλλά και διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (πατεντών) από πολλά ερευνητικά ινστιτούτα, πανεπιστήμια και εταιρίες κατασκευής υλικών σε ολόκληρο τον κόσμο. Τα υαλοκεραμικά, στα Αγγλικά glass-ceramics, και επίσης γνωστά ως vitroceraams, pyroceraams, vitroceraamicos, vitroceraamiques και sittals, παράγονται με ελεγχόμενη κρυστάλλωση συγκεκριμένων υάλων η οποία ευνοείται από την παρουσία προσθέτων που προάγουν την πυρηνοποίηση. Αυτό αναστέλλει την αυθόρμητη επιφανειακή κρυστάλλωση η οποία συνήθως λαμβάνει χώρα και είναι ανεπιθύμητη κατά την κατασκευή των υάλων. Τα υαλοκεραμικά περιέχουν πάντοτε ορισμένη ποσότητα υαλώδους φάσης η οποία βρίσκεται ανάμεσα στους κρυσταλλικούς κόκκους του υλικού. Ο βαθμός της κρυσταλλικότητας μπορεί ποικίλει από 0.5% έως και 99.5% αλλά συνήθως στην πράξη τα ποσοστά αυτά είναι μεταξύ 30% και 70%. Η ελεγχόμενη διεργασία της κεραμοποίησης (δηλαδή της κρυστάλλωσης) οδηγεί σε ένα φάσμα υλικών με προοδευτική διαβάθμιση των ιδιοτήτων. Έτσι προκύπτουν υλικά με πολύ ελκυστικές ιδιότητες, οι οποίες αποκτούν ιδιαίτερο όταν συνδυάζουν, με ασυνήθιστο τρόπο διαφορετικές ιδιότητες το ίδιο υλικό.

Αντίθετα από τα πυροσυσσωματωμένα κεραμικά υλικά, τα υαλοκεραμικά ουσιαστικά είναι υλικά που δεν έχουν πορώδες. Πάντως, τα τελευταία στάδια της κρυστάλλωσης μπορούν να δημιουργήσουν φυσαλίδες ή πορώδες στο τελικό προϊόν. Τα κύρια πλεονεκτήματα των υαλοκεραμικών μπορούν να συνοψιστούν ως ακολούθως:

- Μπορούν να κατασκευαστούν με διεργασίες μαζικής παραγωγής με τεχνικές παραγωγής υάλων.
- Μπορεί ο κατασκευαστής να σχεδιάσει εκ των προτέρων τη νανοδομή και μικροδομή του υλικού ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε εφαρμογής που αυτό προορίζεται να χρησιμοποιηθεί.
- Έχουν πολύ μικρό ή και μηδενικό πορώδες.
- Μπορούν να συνδυάσουν σε άριστο βαθμό ποικιλία ιδιοτήτων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι κεραμικές εστίες στις οποίες συνδυάζεται ο πολύ χαμηλός συντελεστής θερμικής γραμμικής διαστολής με την διαφάνεια (διαπερατότητα) στο φάσμα του ορατού φωτός. Άλλο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο συνδυασμός της υψηλής μηχανικής αντοχής και δυσθραυστότητας με την ημιδιαφάνεια, τη βιοσυμβατότητα, τη χημική σταθερότητα και τη χαμηλή σκληρότητα στα τεχνητά δόντια που χρησιμοποιούνται για θήκες ή γέφυρες ή άλλα ορατά μέρη των τεχνητών δοντιών.

Η τυπική κατασκευή των υαλοκεραμικών περιλαμβάνει δύο κύρια στάδια. Το πρώτο στάδιο είναι η κατασκευή της υάλου η οποία γίνεται με τις κλασικές μεθόδους κατασκευής υάλων (τήξη υάλου). Στο δεύτερο στάδιο, τα δοκίμια της υάλου μορφοποιούνται, ψύχονται και θερμαίνονται σε θερμοκρασίες υψηλότερες του σημείου υαλώδους μετάπτωσης (T_g), χαμηλότερες όμως του σημείου που η υάλος μαλακώνει (softening point, T_s). Σε μερικές περιπτώσεις, το δεύτερο στάδιο επαναλαμβάνεται αποτελώντας ένα τρίτο στάδιο. Στα τελευταία στάδια, το δοκίμιο της υάλου υφίσταται μερική κρυστάλλωση στο εσωτερικό του.

Στη βιομηχανία, υπάρχουν διάφορες τεχνικές προσεγγίσεις ώστε να επιτευχθεί η ελεγχόμενη κρυστάλλωση μίας υάλου προς υαλοκεραμικό υλικό:

Στις περισσότερες περιπτώσεις, στη βασική σύσταση της υάλου προστίθενται αντιδραστήρια που ευνοούν την πυρηνοποίηση (nucleating agents), π.χ. ευγενή μέταλλα, φλορίδια, και οξειδία όπως ZrO_2 , TiO_2 , P_2O_5 , Cr_2O_3 ή Fe_2O_3 . Στην περίπτωση αυτή, αν και σε μικρές ποσότητες, ουσιαστικά μολύνουμε την βασική σύσταση της υάλου. Αυτό, σε κάποιες εφαρμογές μπορεί να είναι αμελητέο. Σε κάποιες άλλες, όμως, και κυρίως όταν το χρώμα, οι οπτικές και οι ηλεκτρομαγνητικές ιδιότητες είναι το ζητούμενο του τελικού προϊόντος, ακόμα και πολύ μικρές προσμίξεις μπορεί να είναι εντελώς βλαβερές και να δηλητηριάζουν (με την ευρύτερη έννοια) την υψηλή ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Μία λιγότερο χρησιμοποιούμενη μέθοδος είναι η κρυστάλλωση να λάβει χώρα ταυτόχρονα με τη ψύξη της τηγμένης υάλου. Η μέθοδος αυτή συνήθως οδηγεί σε υαλοκεραμικά με λιγότερη λεπτή μικροδομή (coarse microstructure) και γι αυτό εφαρμόζεται στην κατασκευή υαλοκεραμικών κυρίως για να καλύψουν ανάγκες του κατασκευαστικού τομέα και με πρώτες ύλες προϊόντα ανακύκλωσης.

Υαλοκεραμικά μπορούν να κατασκευαστούν και με μεθόδους πυροσυσσωμάτωσης συμπιεσμάτων από λεπτόκκοκες σκόνες υαλοθραυσμάτων (glass frit). Στην περίπτωση αυτή, η κρυστάλλωση αρχίζει στις διεπιφάνειες μεταξύ των κόκκων των συμπιεσμένων υαλοθραυσμάτων. Το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι μπορούμε να αποφύγουμε την προσθήκη αντιδραστηρίων πυρηνοποίησης (και έτσι να μην μολυνθεί η ύαλος) επειδή οι κόκκοι οι ίδιοι παρέχουν τις περιοχές πυρηνοποίησης. Το μειονέκτημα είναι ότι μπορεί να δημιουργηθεί πορώδες της τάξης του 0.5-3% στο τελικό υαλοκεραμικό. Η χρήση τεχνικών όπως η πυροσυσσωμάτωση εν θερμώ (hot pressing) μπορεί να εξαλείψει το πρόβλημα. Γενικά, πάντως, η μέθοδος της πυροσυσσωμάτωσης ενδείκνυται για υαλοκεραμικά όπου η αρχική ύαλος αυθόρμητα κρυσταλλώνεται, ή, με άλλα λόγια, είναι πολύ δύσκολο, τεχνικά να ληφθεί καθαρή ύαλος μετά την τήξη και την ταχεία ψύξη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι στη μέθοδο κατασκευής υαλοκεραμικών με πυροσυσσωμάτωση, είναι πολύ σημαντικό η πυροσυσσωμάτωση να προηγείται (και καλύτερα να ολοκληρώνεται) πριν την κρυστάλλωση. Πυροσυσσωματωμένα υαλοκεραμικά συναντάμε σε συγκολλήσεις καθοδικών σωλήνων τηλεοράσεων, σε ταυτόχρονης έψησης (cofired) επάλληλα στρώματα ηλεκτρονικών συστημάτων (packaging), σε αρχιτεκτονικά διακοσμητικά στοιχεία όπως είναι πάγκοι, δάπεδα και επιφάνειες σε τοίχους, εσωτερικούς και εξωτερικούς, που μοιάζουν με το μάρμαρο (π.χ. Neoragies και παρόμοιες φίρμες), και σε υαλοκεραμικά για βιοϊατρικές εφαρμογές. Στις αναφορές από 1 έως 6, ο αναγνώστης μπορεί να βρει πληροφορίες για τις βασικές αρχές που διέπουν τη μέθοδο πυροσυσσωμάτωσης-κρυστάλλωσης.

Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει η υπενθύμιση ότι δεν έχουν την ίδια συμπεριφορά, ως προς την τάση τους να σχηματίζουν υάλους, όλες οι συστάσεις. Μαζί με την καθαρότητα των πρώτων υλών, οι σχέσεις υαλοσχηματιστών και υαλοτροποποιητών παίζουν αποφασιστικό ρόλο εάν μία ύαλος θα σχηματιστεί εύκολα ή δύσκολα. Στη σχεδίαση των συστάσεων, τα διαγράμματα φάσεων είναι ο πιο σίγουρος αρωγός μας. Όμως, στην πράξη, μερικά κλασικά προβλήματα είναι ότι στο τήγμα σχηματίζεται μεν υγρή ύαλος αλλά κατά την χύτευση φαίνονται μεγάλα εγκλείσματα ή περιοχές στην επιφάνεια που μάλλον δεν έχουν τηχθεί. Στην περίπτωση αυτή, αν δεν μπορεί να γίνει, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας, ανάδευση, μπορούμε να παρατείνουμε το χρόνο τήξης ώστε να μπορέσει να γίνει η ομοιογενοποίηση του τήγματος. Επίσης, μπορεί να μην χυτεύεται το τήγμα από δοχείο τήξης (χωνευτήρι ή κάδος), που σημαίνει ότι έχει μεγάλο ιξώδες. Στην περίπτωση αυτή, ενδείκνυται να ανεβάσουμε τη θερμοκρασία π.χ. κατά 50 βαθμούς. Τέλος, υπάρχει η περίπτωση όπου, μετά τη χύτευση, η ύαλος να εμφανίζει ενδείξεις κρυστάλλωσης. Στην περίπτωση αυτή υπάρχουν 2 λύσεις ώστε να ληφθεί ύαλος: Ή ανεβάζουμε τη θερμοκρασία ή κάνουμε ταχεία ψύξη, π.χ. με σύστημα περιστρεφόμενων μεταλλικών κυλίνδρων κλπ.

6.1 Εμπορικά υαλοκεραμικά

Το πρώτο βιώσιμο εμπορικά υαλοκεραμικό αναπτύχθηκε για τη βιομηχανία της αεροδιαστημικής προς τα τέλη του 1950 για την προστασία των radar των αεροσκαφών και των πυραύλων. Για υαλοκεραμικά εκείνα έπρεπε να συνδυάζουν σταθερότητα στις ιδιότητές τους (όπως ομοιογένεια, χαμηλή διηλεκτρική σταθερά, χαμηλό συντελεστή θερμικής διαστολής, χαμηλή διηλεκτρική απώλεια, υψηλές μηχανικές ιδιότητες και αντίσταση στη φθορά) στις ακραίες συνθήκες λειτουργίας λόγω της ατμόσφαιρας και της βροχής. Υαλοκεραμικά χρησιμοποιούνται όμοια και σήμερα σε αεροσκάφη υψηλής απόδοσης και πυραύλους. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχει κανένα μέταλλο, ύαλος ή μονοκρυσταλλικό υλικό που να μπορεί να ικανοποιήσει όλες τις παραπάνω ιδιότητες.

Μια άλλη κατηγορία, με μεγάλη, μεν, ιστορία αλλά με σταθερή μοντέρνα προοπτική, υαλοκεραμικών είναι το Fotoceram της Corning, το οποίο επίσης ανακαλύφθηκε από τον Stookey, και το Foturan της Schott. Τα υαλοκεραμικά αυτά μπορούν να κατεργαστούν στο υπεριώδες φάσμα και να κρυσταλλωθούν επιλεκτικά με θερμική κατεργασία. Οι περιοχές κρυστάλλωσης μπορούν να διαλυθούν με χημική προσβολή με οξύ. Τα προϊόντα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε όπως είναι, είτε να υποστούν δεύτερη θερμική κατεργασία ώστε να κατασκευαστούν πλάκες από πολυκρυσταλλικό υαλοκεραμικό με οπές και κανάλια τοποθετημένα με πολύ υψηλή ακρίβεια και σε πολύ μικρές διαστάσεις. Τέτοια υλικά χρησιμοποιούνται σε διάφορες εφαρμογές, όπως ηλεκτρονικές, οπτικές, μηχανικές και βιολογικές εφαρμογές οι οποίες περιέχουν μικροκανάλια σε οπτικές ίνες, σε κεφαλές εκτυπωτών ink-jet, ως υποστρώματα για πιεζοηλεκτρικούς αισθητήρες και ακουστικά συστήματα σε ακουστικά ακρόασης (μουσικής κλπ.)

6.2 Καταναλωτικά προϊόντα

Οι μεγάλες παγκοσμίως εταιρίες που παράγουν υαλοκεραμικά υλικά για το ευρύ καταναλωτικό κοινό είναι οι Corning, Schott, St. Gobain, Nippon, Ohara, Ivoclar και μερικές ακόμα μικρότερες. Επίσης, παλαιότερα, υπάρχουν στοιχεία οι ακόλουθες εταιρίες ήταν ενεργές στη βιομηχανία των υαλοκεραμικών αλλά δεν υπάρχουν πρόσφατα στοιχεία που να επιβεβαιώνουν με βεβαιότητα αυτό: Fuji Photo στην Ιαπωνία; Pittsburg Plate Glass στις ΗΠΑ, NGK Insulators στην Ιαπωνία, Sklo Union στην Δημοκρατία της Τσεχίας, CBP Engineering στην Αγγλία, International Ceramics στην Αγγλία και Konstantinovskii στη Ρωσία.

Στο φάσμα των επιτυχημένων εμπορικά υαλοκεραμικών με χαμηλό συντελεστή διαστολής που είναι ανθεκτικά σε θερμικούς αιφνιδιασμούς συμπεριλαμβάνονται τα είδη της Corning (CorningWare), το Vision, που είναι ένα διαφανές υαλοκεραμικό. Επίσης, στην αγορά υπάρχουν πλακίδια για κουζίνες όπως το Ceran της Schott, το Kerablack της Eurokera και το Neoceram της Nippon Electric Glass. Τα προϊόντα αυτά έχουν μεγάλη αντοχή (σε σύγκριση με τα γυαλιά), πολύ καλή αισθητική και πολύ χαμηλό συντελεστή θερμικής διαστολής.

Το πιο σπουδαίο σύστημα για την κατασκευή αυτών των υλικών είναι το τριμερές σύστημα $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, γνωστό ως LAS, στο οποίο έχουν προστεθεί σε μικρότερες ποσότητες και άλλα οξείδια όπως CaO , MgO , ZnO , BaO , P_2O_5 , Na_2O και K_2O . Προσθήκη As_2O_5 και SnO_2 συντελεί στο καλύτερο τελικό φινίρισμα. Το ZrO_2 σε συνδυασμό με TiO_2 είναι τα πλέον συνηθισμένα πρόσθετα για προαγωγή της πυρηνοποίησης. Η κύρια φάση που κρυσταλλώνεται είναι στερεό διάλυμα χαλαζία, το οποίο είναι έντονα ανισοτροπικό και προσδίδει τον αρνητικό συντελεστή διαστολής. Έτσι, τα υαλοκεραμικά τύπου LAS μπορούν να αντέξουν σε ταχείες μεταβολές της θερμοκρασίας από τους 800°C έως τους 1000°C . Το στερεό διάλυμα του κεατίτη, που είναι σποδομένιος (srodumene) έχει επίσης αρνητικό συντελεστή διαστολής, μεγαλύτερο από αυτό του στερεού διαλύματος του χαλαζία. Ο αρνητικός συντελεστής διαστολής ισορροπεί το θετικό συντελεστή διαστολής της εναπομένουσας υάλου στο υαλοκεραμικό. Έτσι, ο συντελεστής διαστολής του τελικού υαλοκεραμικού μπορεί να ρυθμιστεί από την αναλογία των δύο φάσεων, του στερεού διαλύματος του κρυστάλλου και της εναπομένουσας υάλου. Στις περισσότερες εφαρμογές, ο επιθυμητός συντελεστής διαστολής πρέπει να είναι πολύ μικρός (ακόμα και ελαφρά αρνητικός) ή και μηδέν. Συνήθως, για κρυσταλλική φάση με αρνητικό συντελεστή διαστολής, εάν η κρυσταλλικότητα είναι περίπου 60-75%, αυτή είναι αρκετή για να ισοσταθμίσει πλήρως το θετικό συντελεστή διαστολής της υάλου. Πάντως, αυτή η απλή σχέση δεν είναι πάντα ευθεία και εφικτή γιατί η δυσκαμψία-ευκαμψία (δηλαδή το μέτρο ελαστικότητας) της υάλου και του κρυστάλλου είναι επίσης πολύ σημαντικός παράγοντας. Η ρύθμιση του συντελεστή θερμικής διαστολής είναι πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό σε περίπτωση συγκολλήσεων.

Τα υαλοκεραμικά τύπου LAS αναπτύχθηκαν αρχικά για να χρησιμοποιηθούν στους καθρέφτες των τηλεσκοπίων της αστρονομίας. Στις μέρες μας, τα συναντάμε στα μαγειρικά σκεύη, στις κεραμικές εστίες καθώς επίσης και σε ανακλαστές υψηλής απόδοσης σε ψηφιακούς projectors. Μερικά γνωστά υλικά χαμηλού συντελεστή θερμικής διαστολής είναι το Ceran, το Kerablack και το Neoceram (cooktops), το Robax, το Keralite και το Neoceram (stoves και fireplaces), το Firelite της Nippon Electric Glass. Στην ίδια κατηγορία είναι και τα πιάτα CorningWare, που χρησιμοποιούνταν μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 1990, τα οποία μπορούσαν να τοποθετηθούν στο φούρνο κατευθείαν από την κατάψυξη χωρίς κίνδυνο να σπάσει από το θερμικό αιφνιδιασμό. Αναμφίβολα, αυτά τα πολύ μικρού συντελεστή διαστολής υαλοκεραμικά αποτελούν τη μεγαλύτερη εμπορική επιτυχία μέχρι στιγμής.

7. BIOGLASS

Η ανακάλυψη του Bioglass® από τον Hench το 1971, έφερε επανάσταση στον τομέα της προσθετικής, αφού μέχρι τότε τα εμφυτεύματα που χρησιμοποιούνταν ήταν μεταλλικά ή συνθετικά πολυμερή, τα οποία όμως απορρίπτονταν από το ανθρώπινο σώμα. Ο Hench βασίστηκε στο γεγονός ότι τα οστά περιέχουν υδροξυαπατίτη και θεώρησε ότι όποιο υλικό είναι ικανό να αναπτύξει απαιτητικό στρώμα δεν θα απορρίπτεται από το ανθρώπινο σώμα.

Οι βιοενεργές ύαλοι βασίζονται σε ένα τυχαίο δίκτυο πυριτικών τετραέδρων που περιέχουν δεσμούς Si-O-Si. Το δίκτυο μπορεί να τροποποιηθεί με την προσθήκη τροποποιητών, όπως Ca, Na και P, τα οποία είναι συνδεδεμένα στο πυριτικό δίκτυο μέσω μη γεφυρωμένων οξυγόνων. Υπάρχουν διάφορα είδη παρασκευής βιοενεργών υάλων, μεταξύ των οποίων οι εκτενώς εφαρμοζόμενες είναι αυτές που παρασκευάζονται με τη μέθοδο της απότομης ψύξης (quenching) και με τη μέθοδο της κολλοειδούς γέλης (sol gel)⁶.

7.1 Βιοϋαλοι ταχείας ψύξης τήγματος (quenching)

Η κρυστάλλωση ενός υλικού, το οποίο βρίσκεται σε θερμοκρασία τήγματος, πραγματοποιείται με αργή ψύξη του υλικού, έτσι ώστε να προλάβουν να δημιουργηθούν πυρήνες κρυστάλλωσης. Αν, αντιθέτως, το τήγμα ψυχθεί πολύ γρήγορα, δεν προλαβαίνουν να αναπτυχθούν πυρήνες κρυστάλλωσης και το υλικό αμορφοποιείται. Σ' αυτή την παρατήρηση βασίζεται και η μέθοδος παρασκευής βιοϋάλων ταχείας ψύξης τήγματος⁷. Η συμπεριφορά ενός τήγματος με το ρυθμό μείωσης της θερμοκρασίας φαίνεται σε ένα διάγραμμα όγκου θερμοκρασίας (σχήμα 1.1.2).

Οι βιοϋαλοι ταχείας ψύξης τήγματος είναι οι πρώτες συνθέσεις βιοϋάλων και παρασκευάστηκαν με τη βοήθεια του διαγράμματος φάσεως των κεραμικών με σταθερό ποσοστό P₂O₅ (6% κατά βάρος) (σχήμα 1.1.3). Η πρώτη σύνθεση που παρασκευάστηκε είχε τη σύσταση 45% SiO₂ – 24,5% Na₂O – 24,5% CaO – 6% P₂O₅, η οποία στην αγορά κυκλοφορεί με τον κωδικό Bioglass 45S5[®] και είναι μια από τις πιο μελετημένες και με τις περισσότερες εφαρμογές σύσταση.

7.2 Βιοϋαλοι κολλοειδούς γέλης (sol-gel)

Έχει παρατηρηθεί πειραματικά⁸ ότι η ανάπτυξη στρώματος υδροξυαπατίτη επιταχύνεται με την αύξηση του κατά βάρος ποσοστού του CaO στη σύνθεση, ενώ η ύπαρξη του Na₂O καθυστερεί την ανάπτυξη αυτή. Γι' αυτούς τους λόγους, τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει προσπάθειες παρασκευής βιογυαλιών χρησιμοποιώντας το τρία από τα τέσσερα οξείδια (SiO₂ – CaO – P₂O₅), ή ακόμα και δυο (SiO₂ – CaO). Για την παρασκευή αυτών των υάλων χρησιμοποιείται μια άλλη μέθοδος παρασκευής, η μέθοδος της κολλοειδούς γέλης (sol gel).

Τα βασικά στάδια της παραγωγής ενός γυαλιού ή κεραμικού με τη συγκεκριμένη μέθοδο είναι :

Μηχανική ανάδευση των συστατικών σε νερό ή/και αλκοόλη. Κατά την μηχανική ανάδευση προκύπτει υδρόλυση και συμπύκνωση του κολλοειδούς διαλύματος,

Όταν έχουν δημιουργηθεί αρκετοί δεσμοί Si-O-Si σε μια περιοχή, σύμφωνα με τις παραπάνω αντιδράσεις, αντιδρούν ως σύνολο κολλοειδών σωματιδίων, ή αλλιώς ως sol.

7.2.1 Γήρανση:

Αποτελεί το στάδιο, που μπορεί να κρατήσει από μερικές ώρες μέχρι μέρες και στο στάδιο αυτό δημιουργείται το τρισδιάστατο πυριτικό δίκτυο. Πραγματοποιείται μείωση του πορώδους και μείωση του ιξώδους σε χαμηλές θερμοκρασίες. Αν το επιθυμητό προϊόν είναι συμπαγές υλικό, δηλαδή μονόλιθος, προηγείται αυτού του σταδίου το στάδιο της γελοποίησης, κατά το οποίο το ιξώδες αυξάνεται απότομα και η γέλη μετατρέπεται σε στερεό αντικείμενο με τη μορφή του καλουπιού.

7.2.2 Ξήρανση:

Είναι το στάδιο στο οποίο απομακρύνονται τα παραμένοντα υγρά από το δίκτυο και μπορεί να διαρκέσει από ώρες μέχρι μερικές μέρες. Το στάδιο αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ξηρής γέλης (xerogel), μέσω των μηχανισμών της συμπύκνωσης και της ιζηματοποίησης του πυριτικού δικτύου. Ένας ορισμός που θα μπορούσε να δοθεί για την ξηρογέλη είναι ότι αποτελεί μια γέλη ξηραμένη σε χαμηλές θερμοκρασίες και ατμοσφαιρικές συνθήκες (ένα σταθερό και πυκνό σύστημα). Χαρακτηριστικό μιας ξηρογέλης είναι πως έχει δομή παρεμφερή με αυτή του γυαλιού, δηλαδή εμφανίζει μικρής κλίμακας τάξη ενώ παρουσιάζει αταξία σε κλίμακα μεγαλύτερη των 1-2 nm. Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός της ύπαρξης του πορώδους και το οποίο μπορεί να ξεκινά από λίγα angstroms σε διάμετρο (μικροπορώδη υλικά) μέχρι εκατοντάδες angstroms (μεσοπορώδη υλικά), εν αντιθέσει με το γυαλί που είναι συμπαγές υλικό.

7.2.3 Χημική σταθεροποίηση:

Πραγματοποιείται με τη θέρμανση του υλικού σε διάφορες θερμοκρασίες με αποτέλεσμα την απομάκρυνση των δεσμών Si-OH από την επιφάνεια του υλικού, ενώ οδηγεί σε ένα χημικά σταθερό υλικό.

7.2.4 Αύξηση της πυκνότητας:

Είναι το τελευταίο στάδιο στην παραγωγή του υλικού και μπορεί να διαρκέσει από μερικές ώρες μέχρι μερικές μέρες, όπως και το στάδιο της ξήρανσης. Η θερμοκρασία, μέχρι την οποία θα θερμανθεί η ξηρογέλη, εξαρτάται από το πόσο πυκνό ή πορώδες θέλουμε να είναι το τελικό προϊόν. Θέρμανση πάνω από 1000°C δημιουργεί συνήθως εντελώς πυκνά υλικά.

Τα γυαλιά που παρασκευάζονται με τη μέθοδο της κολλοειδούς γέλης φαίνεται να υπερτερούν αυτών που παρασκευάζονται με την παραδοσιακή μέθοδο, ως προς τη βιοενεργότητα. Τα κύρια χαρακτηριστικά των βιοϋάλων ταχείας ψύξης τήγματος είναι οι μη πορώδεις επιφάνειες, η χαμηλή εσωτερική τραχύτητα και η χαμηλή ενεργός επιφάνεια, οι οποίες όμως εξαρτώνται από την κοκκομετρία τους. Από πειραματικά δεδομένα η διαλυτότητα τους, όπως και η βιοενεργότητα τους, εξαρτώνται από το μέγεθος των κόκκων τους. Αντιθέτως, λόγω του μεγάλου πορώδους των βιοϋάλων κολλοειδούς γέλης σε σχέση με τις βιοϋάλους ταχείας τήξεως τήγματος¹⁰, αλλά και την αφαίρεση του Na₂O από τις συνθέσεις¹¹, η υδροξυλίωση της επιφάνειας τους πραγματοποιείται σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό, σχηματίζοντας στρώμα SiOH, το οποίο παρέχει περισσότερες θέσεις για την πυρηνοποίηση του στρώματος Ca-P, που είναι η πρόδρομη φάση του βιολογικού υδροξυαπατίτη.

Λόγω αυτών των δομικών διαφορών των δύο τρόπων παρασκευής βιοϋάλων, οι βιοϋάλοι κολλοειδούς γέλης αναπτύσσουν στρώμα βιολογικού απατίτη ακόμα και για συνθέσεις με ποσοστό πυριτίδας (SiO₂) 90%^{11, 12}, εν αντιθέσει με τις βιοϋάλους ταχείας ψύξης τήγματος, οι οποίες σταματούν να αναπτύσσουν υδροξυαπατίτη για συνθέσεις πάνω από 60% SiO₂.

Άλλα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι τα υψηλά επίπεδα καθαρότητας που παρέχουν, ο έλεγχος των προσμίξεων και η δυνατότητα παραγωγής πολυσύνθετων συνθέσεων. Τέλος ένα καθοριστικό, όπως θα δούμε παρακάτω, πλεονέκτημα της μεθόδου είναι οι χαμηλές θερμοκρασιακές συνθήκες.

8.ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΚΑΙ ΟΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ

8.1 Γενικά στοιχεία:

Γυαλί είναι η ονομασία που δίνεται σε όλους τους άμορφους οργανισμούς η οποία δημιουργείται με τη μείωση της θερμοκρασίας ενός λειωμένου μετάλλου, ανεξάρτητα από τη χημική σύνθεσή του και τη θερμοκρασία στερεοποίησής του, η οποία έχει σαν αποτέλεσμα τη βαθμιαία αύξηση του ιξώδους που αποκτά τις μηχανικές ιδιότητες ενός στερεού σώματος. Το γυαλί λειώνει σε μια θερμοκρασία μεταξύ 1000 και 2000 βαθμών Κελσίου.

Η μικροσκοπική δομή του γυαλιού μοιάζει με αυτήν ενός υγρού, στο οποίο τα μεμονωμένα συστατικά διαμορφώνουν ένα ανώμαλο δίκτυο χωρίς σειρά. Το γυαλί είναι επίσης το όνομα που δίνεται στα μέταλλα που ψήχονται.

Πρώτες ύλες: Σιλικόνη 70 με 72%

Ασβέστης 10%

Σόδα 14%

Οξειδία/μαγνήσιο/αλουμίνιο 5%

Αυτές οι πρόσθετες ουσίες προστίθενται στο μείγμα και βελτιώνουν τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του γυαλιού.

Κύριες κατηγορίες γυαλιού: Ομάδα γυαλιού με ασβέστη και σόδα

Γυαλί με μόλυβδο

Γυαλί πυριτικών αλάτων Boro

Κυριότερα προϊόντα γυαλιού: Επίπεδο γυαλί για αρχιτεκτονικές και

Αυτοκίνητες εφαρμογές

Εμπορευματοκιβώτια γυαλιού/ σωλήνες γυαλιού

Ειδικά γυαλιά

Ίνες γυαλιού

8.2 Ιδιότητες γυαλιού:

Τα κύρια χαρακτηριστικά του γυαλιού είναι διαφάνεια, αντίσταση στη θερμότητα, αντίσταση στην πίεση και στη θραύση και χημική αντίσταση.

8.3 Μηχανικές ιδιότητες

Πυκνότητα: 2500 kg/μ³

Ένα 4mm πλακάκι του γυαλιού ζυγίζει 10kg/m²

Σκληρότητα: 470 HK

Η σκληρότητα του επιπλέοντος γυαλιού επιτυγχάνεται σύμφωνα με το Κποορ. Η βάση είναι η μέθοδος δοκιμής που δίνεται στο DIN 52333 (ISO 9385).

Αντίσταση στη συμπίεση: 800 - 1000 MPa

Η δύναμη της συμπίεσης καθορίζει τη δυνατότητα ενός υλικού να αντισταθεί στο βάρος που εφαρμόζεται κάθετα στην επιφάνειά του.

Συντελεστής ελαστικότητας: 70.000 MPa

Ο συντελεστής της ελαστικότητας, είτε καθορίζεται από την ελαστική επιμήκυνση μιας λεπτής μπάρας, είτε λυγίζοντας μια μπάρα με ένα στρογγυλό ή σε σχήμα σταυρού τμήμα.

Δύναμη καμψής: 45 MPa

Η δύναμη καμψής ενός υλικού μετράει την αντίστασή του κατά την εκτροπή. Καθορίζεται από τεστ καμψής που γίνονται σε στρόγγυλα κομμάτια γυαλιού χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του διπλού δακτυλίου σύμφωνα με το EN 1288-5.

8.4 Θερμικές ιδιότητες:

Εμβέλεια μετασχηματισμού: 520- 550C

Θερμοκρασία ανάπλασης: περίπου 600C

Αντίθετα με τα στερεά σώματα με κρυσταλλική δομή, το γυαλί δεν έχει καθορισμένο σημείο τήξης. Μετασχηματίζει συνεχώς από στερεή κατάσταση σε ιξώδη πλαστική μορφή. Η εμβέλεια μετάβασης ονομάζεται εμβέλεια μετασχηματισμού και σύμφωνα με το DIN 52324 (ο ISO 7884), κυμαίνεται μεταξύ 520C και 550C. Η ανάπλαση και η κάμψη απαιτούν μια θερμοκρασία μεγαλύτερη των 100 C.

Συγκεκριμένη θερμότητα: 0,8 J/g/K

Η συγκεκριμένη θερμότητα (σε Τζάουλ) καθορίζει το ποσό της θερμότητας που χρειάζεται για να αυξήσει τη θερμοκρασία 1gr επιπλέοντος γυαλιού κατά 1K. Η συγκεκριμένη θερμότητα του γυαλιού αυξάνει ελαφρώς τη θερμοκρασία η οποία αυξάνει την εμβέλεια μετασχηματισμού.

Θερμική αγωγιμότητα: 0.8W/mK

Η θερμική αγωγιμότητα καθορίζει το ποσό της θερμότητας που χρειάζεται να διατρέξει από άκρη σε άκρη του δείγματος επιπλέοντος γυαλιού σε συγκεκριμένο χρόνο κατά την αύξηση της θερμοκρασίας.

Θερμική διαστολή: $9.10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Υπάρχει διαφορά στην συμπεριφορά διαστολής ενός σώματος κάτω από την επίδραση της θερμότητας μεταξύ γραμμική διαστολής και ογκομετρικής διαστολής. Σε στερεά σώματα η ογκομετρική διαστολή είναι τρεις φορές μεγαλύτερη από τη γραμμική διαστολή. Ο συντελεστής θερμοκρασίας της διαστολής ενός επιπλέοντος γυαλιού δίνεται σύμφωνα με το DIN 52328 και ISO 7991.

8.5 Οπτικές ιδιότητες:

Το γυαλί έχει διάφορα ισχυρά σημεία όσον αφορά τις οπτικές του ιδιότητες:

- Μπορεί να παραχθεί σε μεγάλες και ομοιογενείς πλάκες
- Οι οπτικές ιδιότητές του δεν επηρεάζονται με το πέρασ του χρόνου
- Μπορεί να παραχθεί με τελείως επίπεδες και παράλληλες επιφάνειες

Διαθλαστικός δείκτης: $n = 1,52$

Εάν το φως από ένα οπτικά λιγότερο πυκνό μέσο (π.χ. αέρας) συναντήσει ένα οπτικά πυκνότερο μέσο (π.χ. γυαλί), τότε η ακτίνα φωτός διασπάζεται στις διεπαφές της επιφάνειας. Η μέτρηση της αντανάκλασης καθορίζει το διαθλαστικό δείκτη. Για το επιπλέον γυαλί ο διαθλαστικός δείκτης είναι $n=1.52$

8.6 Τεχνικές ιδιότητες:

Χημική αντίσταση κατά Νερού= κατηγορία 3 (DIN 52296)

Οξύ = κατηγορία 1 (DIN 12116)

Αλκαλικά οξέα= κατηγορία 2 (DIN 52322 και ISO 695)

Η επιφάνεια του γυαλιού επηρεάζεται εάν αυτή εκτεθεί για πολύ στα αλκάλια (και στα αμμωνιακά αέρια του υγρού αέρα) σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες. Το επιπλέον γυαλί θα αντιδράσει επίσης στις ενώσεις που περιέχουν το υδροφθορικό οξύ υπό κανονικές συνθήκες. Αυτοί χρησιμοποιούνται για τη φροντίδα γυάλινων επιφανειών.

8.7 Τεστ φθοράς:

Τεστ τριβής(DIN 52347 και ISO 3537) αξιολογείται η διάθλαση του φωτός και η μετάδοση του κατευθυνόμενου φωτός που χτυπά την επιφάνεια.

Η αύξηση της διάθλασης του φωτός για το επιπλέον γυαλί είναι περίπου 1% (μετά από 1000 δοκιμές φθοράς). Η επιτρεπόμενη αύξηση της διάθλασης του φωτός για τον ανεμοθώρακα του οχήματος (παρμπρίζ) είναι 2% στην Ευρώπη (οικονομική επιτροπή για την Ευρώπη R43) και στις ΗΠΑ (Θ*Ανση ζ 26.1)

Διαδικασία αποφυγής της άμμου (DIN 52348 και ISO 7991). Για αυτό το τεστ πρόσκρουσης διαγώνιου γδαρσίματος, 3kg άμμου με μέγεθος μορίων 0.5/0.71mm το ρέουν αργά επάνω στην επιφάνεια που δοκιμάζεται, η οποία έχει κλίση 45 μοίρες και ύψος 1600mm. Η μέτρηση της φθοράς είναι η μείωση της φωτεινής πυκνότητας (σύμφωνα με το DIN 4646 μέρος 2).

Η μείωση της φωτεινής πυκνότητα για το επιπλέον γυαλί είναι περίπου $4\text{cd}/\text{m}^2\text{lux}$. Ο υπολογισμός της σκληρότητας του επιπλέοντος γυαλιού είναι περίπου 0.12N(τεστ αντίστασης του Mar).

Το τεστ σχεδιάστηκε αρχικά για να καθορίσει την ανθεκτικότητα των πλαστικών. Η μύτη ενός διαμαντιού με γωνία ακτίνας 50 μοιρών και πάχους 15mm σύρεται πάνω από την επιφάνεια γυαλιού εφαρμόζοντας διαφορετικά βάρη. Κάθε γρατζουνιά που δημιουργείται στην επιφάνεια από το βάρος, αποτελεί τη μονάδα μέτρησης της αντίστασης στις γρατζουνιές. Αυτή δεν είναι μια ακριβής μέθοδος : δεν πρέπει να παραβλέπουμε την επιρροή του εξεταστή.

9.ΤΟ ΓΥΑΛΙ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

9.1 Οι πρώτες γυάλινες επιφάνειες στα αυτοκίνητα:

Οι πρώτες ιδέες και κατοχυρώσεις το υαλικών επιφανειών σε ένα αυτοκίνητο ξεκίνησαν από τις αρχές κιόλας του περασμένου αιώνα και με το πέρας του χρόνου έχουμε όλο και πιο καινούργιους τρόπους στο που και πώς θα έχουμε υάλινη επιφάνεια σένα όχημα. Κυρίως στις πρώτες αυτοκινητοβιομηχανίες τις Αμερικής όπου και ξεκινούσαν από τις πρώτες μαζικές παραγωγές οχημάτων όπως και από τις πρώτες αγορές αυτοκινήτων και ιδιωτική ή εμπορική χρήση.

Μέσα σε 40 χρόνια, η υαλική επιφάνεια ανά όχημα έχει διπλασιαστεί. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου η υαλοποίηση έχει προηχθεί σημαντικά και σε τεχνική λειτουργία και στη πολυπλοκότητα. Δίνοντας μεγάλη προσοχή στις προσδοκίες των αυτοκινήτων και στις ανάγκες των κατασκευαστών αυτοκινήτων έχουν δημιουργηθεί νέες λύσεις για να παράσχουν στους χρήστες την καλύτερη δυνατή όραση, μεγαλύτερη άνεση (θερμική, ακουστική, ατμοσφαιρική) και μεγαλύτερα επίπεδα ασφαλείας και προστασίας.

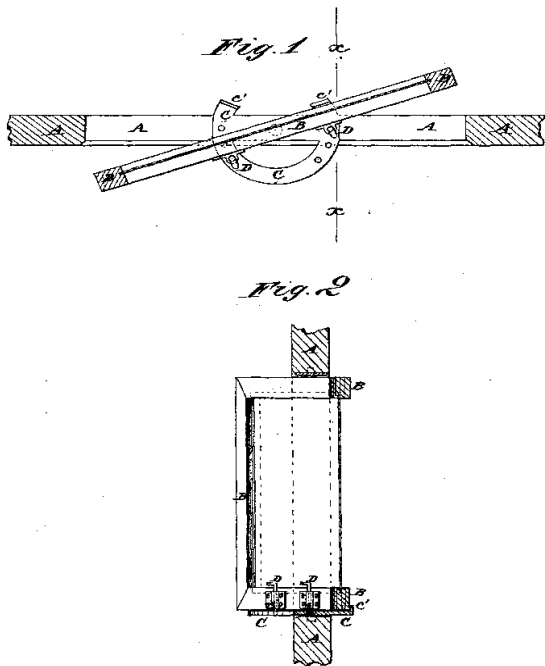
Την σημερινή εποχή οι καινοτομίες έχουν γίνει αυξανόμενα σημαντικές και πρέπει να θεωρηθούν νέο αγοραστικό κοινωνικό ρεύμα ενώ πρέπει να γίνουν σεβαστές οι προδιαγραφές των κατασκευαστών. Οι διεθνείς ομάδες ερευνητών εργάζονται σε τρεις βασικούς τομείς.

- 1)Νέα υλικά, νέες λειτουργίες και νέες δομές.
- 2)Δημιουργία “έτοιμα για τοποθέτηση” και ”έτοιμα για αποσύνθεση”
- 3)Συνεχής έλεγχος περιβαλλοντικών συνθηκών.

C. B. KNEVALS.
Ventilating Car-Windows.

No. 145,805.

Patented Dec. 23, 1873.



WITNESSES:
A. W. Almqvist
Ed. Berglund

INVENTOR:
C. B. Knevals
 BY *Wm. Munniff*
 ATTORNEYS.

AM. PHOTO-LITHOGRAPHIC CO. N.Y. (ROBERTS' PROCESS)

IMPROVEMENT IN VENTILATING CAR-WINDOWS.

Specification forming part of Letters Patent No. 145,805, dated December 23, 1873; application filed December 1, 1873.

To all whom it may concern:

Be it known that I, CHARLES B. KNEVALS, of the city, county, and State of New York, have invented a new and useful Improvement in Car-Windows, of which the following is a specification:

Figure 1 is a horizontal section of a car-window illustrating my invention. Fig. 2 is a vertical section of the same, taken through the line *x x*, Fig. 1.

Similar letters of reference indicate corresponding parts.

My invention has for its object to improve the construction of car-windows, so that they can be conveniently adjusted to admit air to ventilate the car, while excluding cinders and dust. The invention consists in the horseshoe-shaped plate provided with stop-flanges upon the ends of its arms and perforated, in combination with the casing and sash of a car-window, and with the bolts attached to said sash, as hereinafter fully described.

A represents the window-frame or casing of a car-window, and B represents the window-sash, which is pivoted at the center of its upper and lower sides to the frame or casing A. C is a plate made in the general form of a horseshoe, and which is secured to the lower part of the casing or frame A around the lower pivot of the sash B, and with its circular part inward and its ends outward, as shown in Fig. 1. Upon the ends of the arms or bars of the plate C are formed upwardly-projecting flanges *e'*, to serve as stops to limit the movement of the window B upon its pivots. The stops *e'* are inclined, so that the lower bar of the sash B may rest squarely against them. The parts of the arms or bars of the

plate C that rest upon the casing A are connected by a cross-bar, through which pass the screws that secure the said plate to the said casing. With this construction, the forward side of the sash B, whichever end of the car be forward, is swung inward, as shown in Figs. 1 and 2, so as to form front and rear openings between the side bars of the said sash B and the frame or casing A. The inclination of the window not only ventilates the car by causing a movement in the air, but the window serves also as a shield to prevent cinders and dust from entering the car, which cinders and dust strike against the inclined surface of the window and are projected outward. D are small bolts, which are secured to the bottom bar of the sash B upon the opposite sides of its pivot, and in such positions that their lower ends may enter holes in the side bars of the plate C, and thus lock the sash in place when adjusted. At least three holes are formed in each of the side bars of the plate C to receive the bolts D, so that the window may be locked when fully closed and when inclined in either direction.

Having thus described my invention, I claim as new and desire to secure by Letters Patent—

The horseshoe-shaped plate C, provided with stop-flanges upon the ends of its arms, in combination with the case and sash of a car-window, and with the bolts D, substantially as herein shown and set forth.

CHARLES B. KNEVALS.

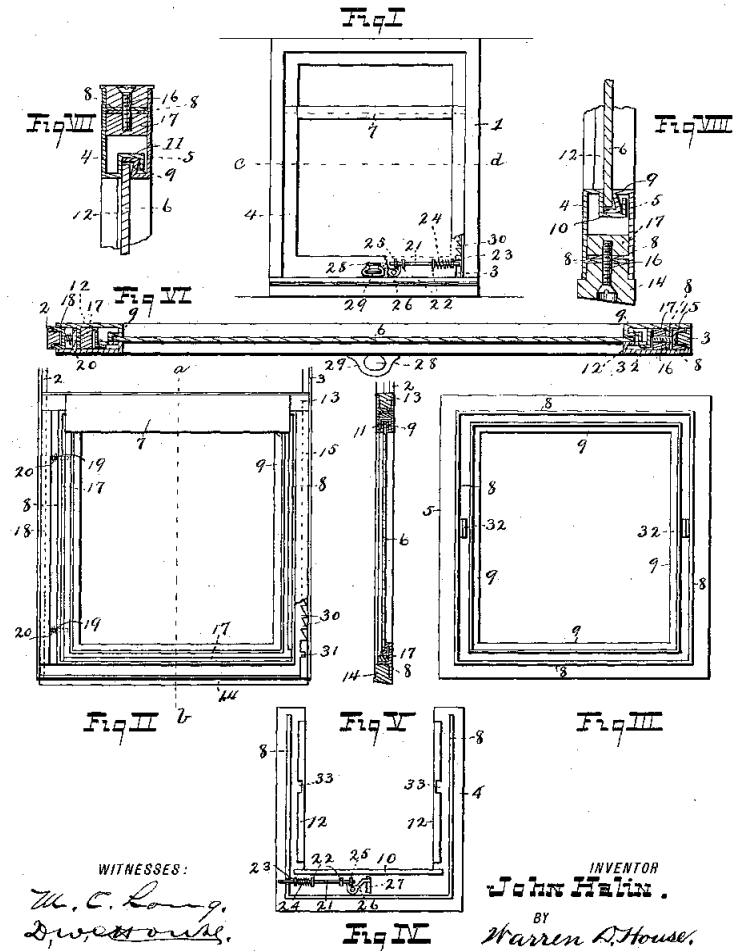
Witnesses:
 T. B. MOSHER,
 ALEX. F. ROBERTS.

(No Model.)

J. HALIN.
CAR WINDOW.

No. 598,925.

Patented Feb. 15, 1898.



WITNESSES:
W. C. Long,
D. J. Westcott,

INVENTOR
John Halin.
 BY *Warren D. House,*
 HIS ATTORNEY.

THE KERRA PETERS CO. PHOTO-LITHO. WASHINGTON, D. C.

CAR-WINDOW.

SPECIFICATION forming part of Letters Patent No. 598,925, dated February 15, 1898. Application filed November 5, 1897. Serial No. 857,486. (No model.)

To all whom it may concern:

Be it known that I, JOHN HALIN, a citizen of the United States, residing in Kansas City, in the county of Jackson and State of Missouri, have invented certain new and useful Improvements in Car-Windows, of which the following is a specification, reference being had therein to the accompanying drawings.

My invention relates to improvements in window-sashes.

My invention is particularly adapted to be employed in the construction of car-windows.

In car-windows as now constructed it is difficult to obtain a sash that will not be too loose or too tight in the window-frame due to the action of the weather on the wooden frame of the sash.

The object of my invention is to provide a window-sash that may be readily fitted to the window-frame and after it has been fitted in place will be easy to raise or lower, and yet will always make a good fit with the window-frame.

My invention provides, further, a window-sash comprising two principal parts, between which the glass is secured, combined with novel means for uniting the two parts, the uniting means being rendered invisible from either the inner or the outer side of the car or dwelling.

My invention comprises, further, the peculiarities of construction hereinafter fully described and claimed.

In the accompanying drawings, illustrating my invention, Figure I represents a front elevation view of the sash fitted in an ordinary car-window frame, a portion of the lower part of the sash being broken away so as to show a portion of the locking mechanism. Fig. II represents a front elevation view of the sash and guide-strips, the front principal part of the sash-frame being removed and a portion of one of the guide-strips being broken away. Fig. III represents a front elevation view of the rear principal part of the sash-frame, all of the cleats being removed. Fig. IV represents a back or inner view in elevation of the front principal part of the sash-frame. Fig. V represents a vertical sectional view taken on the dotted line *a b* of Fig. II. Fig. VI represents a horizontal sectional view

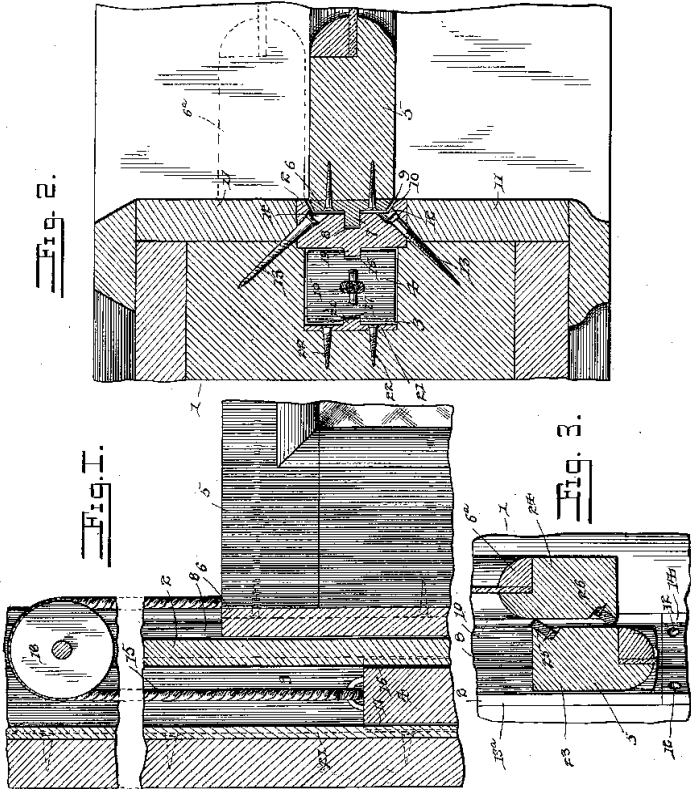
taken on the dotted line *c d* of Fig. I. Fig. VII represents a transverse vertical sectional view of the upper end of the sash, taken on the dotted line *a b* of Fig. II. Fig. VIII represents a similar view taken on the same line of the lower end of the sash.

Similar numerals of reference indicate similar parts throughout the several views.

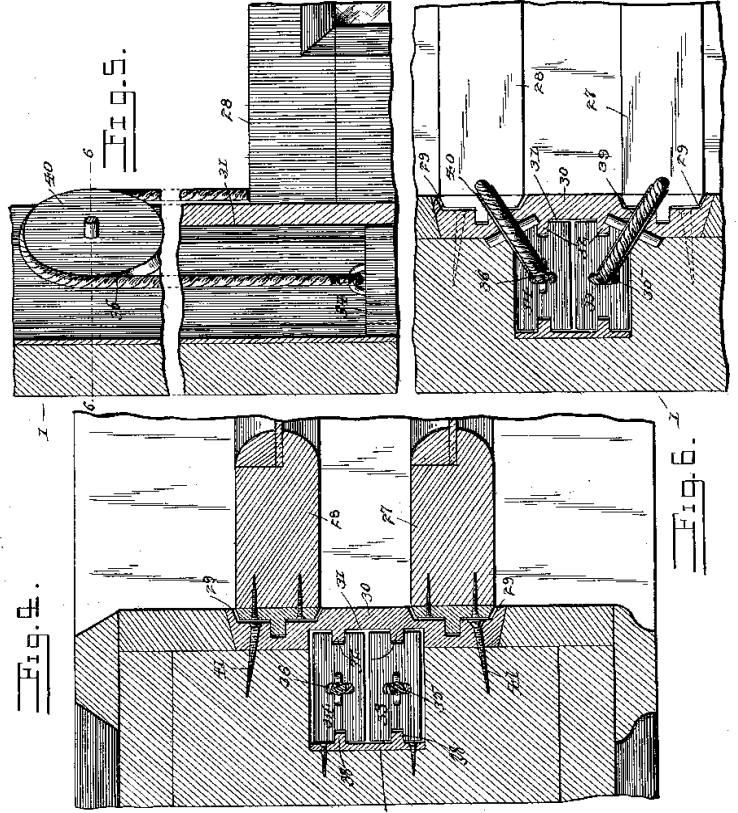
My invention is adapted to be used very successfully in the construction of sashes the framework of which is of metal, such as sheet or cast aluminum, only such parts being made of wood as will facilitate the fitting of the sash to the casing. The drawings illustrate the form deemed best adapted in the construction of the metal sashes. Referring thereto, 1 indicates the window-casing, which may be of the ordinary construction, the ordinary wooden sash-guides being replaced by the T-shaped guide-strips 2 and 3, which are secured vertically upon the inner sides of the window-casing. The sash is composed substantially of two principal parts—the front part of the frame 4 and the rear part of the frame 5. The two parts of the sash-frame 4 and 5 are provided with means, hereinafter described, for holding them clamped securely together. The glass pane 6 is held securely between the two parts 4 and 5 in a manner described further on.

7 indicates a supplemental part of the sash-frame, secured independently from the front part 4 to the rear part 5 of the sash-frame.

The rear part of the sash-frame 5 is constructed as follows: A flat rectangular plate is provided with a rectangular opening therein, the opening being a trifle smaller than the size of the glass pane to be used. Upon the inner side of the plate and projecting at right angles therefrom are four flanges 8, which run parallel with the respective edges of the plate at a distance of, say, one-half inch therefrom, the adjacent ends of contiguous flanges being joined together. The seat for the glass pane is indicated by the numeral 9 and is formed as follows, attention being directed particularly to Figs. V, VI, VII, and VIII: The edges of the plate around the rectangular opening in the plate are first bent at right angles inwardly, then toward the adjacent outer edge of the plate, but inclining, for the



Witnesses
F. C. Alden
H. H. Riley
W. E. Hendricks, Inventor.
By T. S. Allorneys,



Witnesses
F. C. Alden
H. H. Riley
W. E. Hendricks, Inventor.
By T. S. Allorneys,
C. A. Snow, Esq.

UNITED STATES PATENT OFFICE.

WILLIAM E. HENDRICKS, OF CAIRO, ILLINOIS.

CAR-WINDOW.

SPECIFICATION forming part of Letters Patent No. 645,667, dated March 20, 1900.

Application filed January 13, 1900. Serial No. 1,335. (No Model.)

To all whom it may concern:

Be it known that I, WILLIAM E. HENDRICKS, a citizen of the United States, residing at Cairo, in the county of Alexander and State of Illinois, have invented a new and useful Car-Window, of which the following is a specification.

The invention relates to improvements in car-windows.

The object of the present invention is to improve the construction of car-windows, more especially the manner of mounting the same, and to provide a simple, strong, and close-fitting anti-friction one capable of enabling weights to be employed for counterbalancing the sash and adapted to support the parts, so that the sash and the weights will slide freely and be unaffected by the jolting and twisting of cars when in motion.

The invention consists in the construction and novel combination and arrangement of parts hereinafter fully described, illustrated in the accompanying drawings, and pointed out in the claims hereto appended.

In the drawings, Figure 1 is a vertical sectional view of a portion of a car-window constructed in accordance with this invention. Fig. 2 is a horizontal sectional view of the same. Fig. 3 is a detail sectional view illustrating the arrangement of the adjacent ends of the upper and lower sashes of the car-window. Fig. 4 is a horizontal sectional view showing the invention applied to a parlor-car window having two sliding sashes. Fig. 5 is a vertical sectional view of the same. Fig. 6 is a detail sectional view on line 6-6 of Fig. 5.

Like numerals of reference designate corresponding parts in all the figures of the drawings.

1 designates the framework of a car-window, provided with a vertical groove receiving a vertical guide-bar 2 and forming a well 3 for a weight 4, which counterbalances a movable lower sash 5, the upper sash 6 being designed to be rigidly mounted in position in the usual manner. The vertically-movable lower sash is designed to be provided at each of its side edges with a slide strip or plate 7, constructed of suitable metal and provided with a central longitudinal tongue 7, which is arranged in a corresponding vertical longitudinal groove 8 of the guide-bar 2.

The slide or strip 7 has its inner face of the same width as the sash. Its side edges 8 are beveled, and it fits in a corresponding longitudinal recess 10 of the outer face of the guide-bar 2. The vertical guide-bar 2 is of greater thickness than the facing strips or boards 11 of the window-frame, and as the movable sash is offset from the facing-pieces 11 and is arranged in the longitudinal recess of the guide-bar there is no liability of the wood-work shrinking, swelling, or otherwise compressing itself around the edges of the sash and interfering with the movement of the latter. The rib or tongue 7 keeps the movable sash centered in the longitudinal recess, as illustrated in Fig. 2 of the accompanying drawings, and prevents the slide or strip 7 from binding.

The guide-bar 2 is provided at opposite sides with inwardly-diverging perforations or openings 12, adapted for the reception of screws 13, which engage the woodwork of the car, as clearly shown in Fig. 2, and by arranging the fastening devices in this manner the guide-bar, which is composed of upper and lower sections 13 and 14, is securely held in position and is prevented from being twisted by the vibration of a car.

The sash is connected by a suitable sash-cord 15 with the weight 4, which is provided at its front and rear faces with grooves 16 and 17, and the said sash-cord passes over a pulley 18, located at the top of the window-frame, as illustrated in Fig. 1 of the accompanying drawings. The weight is rectangular in cross-section, and the front and rear grooves 16 and 17 receive vertical ribs or tongues 19 and 20 of the guide-bar 2 and an inner guide-strip 21, which is secured by suitable fastening devices 22 to the inner or rear wall of the recess of the window-frame, as clearly shown in Fig. 2. These longitudinal ribs or tongues 19 and 20 retain the sliding weight in proper position and enable it to slide freely without binding. The guide-bar 2, the weight, and the strips or plates 6 and 21 are compactly arranged and occupy but a small amount of space and may be conveniently employed on passenger-coaches and similar vehicles where the windows are close together and where but a small amount of space can be allowed for such devices. The

lower section of the vertical bar is adapted to be removed when the lower sash is raised to afford access to the interior of the well 3, so that the weight may be taken out or inspected. The lower sash is preferably provided at its lower edge with an elastic strip of rubber or other suitable material to enable it to fit closely against the window-sill, and the horizontal rails 23 and 24 at the top of the lower sash and the bottom of the upper sash are provided with oppositely-disposed strips 25 and 26, of rubber or other suitable material, which close the space between such meeting rails. The meeting rails or bars 23 and 24 of the sashes may be spaced apart, as shown in Fig. 3, to prevent the movable sash from binding, and the elastic strips 25 and 26, which are arranged at an inclination, are secured in suitable recesses of the bars or rails 23 and 24. The lower sash is designed to be provided at its lower edge with a weather-strip, of rubber or other suitable material, secured to the sash and adapted to exclude air and at the same time form a cushion for the sash in closing.

In Figs. 4, 5, and 6 of the drawings the invention is shown applied to a parlor-car window having two sliding sashes 27 and 28, which are provided with slides or strips arranged in recesses 29 of a guide-bar 30, the latter being enlarged and provided at its outer face adjacent to its side edges with a pair of recesses 31, constructed similar to the recess of the guide-bar 2, heretofore described. The guide-bar is provided at its inner face with a recess 31, and it has a pair of tongues 32, fitting in grooves of and forming guides for a pair of weights 33 and 34, connected, respectively, by sash-cords 35 and 36 with the sashes 27 and 28. The inner guide-strip 37, which is arranged at the inner wall of the well of the window-frame, is provided with a pair of tongues 38, forming guides for and fitting in grooves of the weights 33 and 34. The weights, as clearly illustrated in Fig. 4 of the accompanying drawings, are located at the center of the inner face of the outer guide-bar, and the recesses 31, at the outer face thereof, are located at opposite sides of the recess 31, the sashes being spaced from each other, as shown in Fig. 4.

The sash-cords 35 and 36 pass over pulleys 39 and 40, located at the top of the well of the window-frame and set at an angle, as clearly illustrated in Fig. 6, the pulleys diverging outwardly from the well of the frame to the recesses of the outer guide-bar. The outer guide-bar is secured to the window-frame by screws 41, which diverge slightly, as shown in Fig. 4. It will be seen that the improvements are especially adapted for car-windows, that the balancing devices are compactly arranged, and that the movable sash is guided and counterbalanced in the recess of the guide-bar, and also be apparent that the guide-bar which is interposed between the movable sash and the weight prevents the face-pieces of the window-

frame from contacting with and binding against the movable sash and interfering with the raising and lowering of the same. It will also be apparent that the improvements enable sash-weights to be employed on cars for counterbalancing the sashes and that the weights are held in proper position and are prevented from binding.

What is claimed is—

1. In a device of the class described, the combination with a window-frame provided with a longitudinal recess, of a guide-bar mounted in the recess and provided at its inner face with a longitudinal tongue and having a recess at its outer face, said guide-bar being provided with a longitudinal groove located between the sides of the recess, a sash provided with a slide or strip fitting in the recess of the guide-bar and having a tongue arranged in the said groove, a guide-strip arranged in the recess of the window-frame and provided with a tongue, and a weight connected with the sash and interposed between the guide-strip and the guide-bar and provided with grooves receiving the tongue of the said guide-bar and guide-strip, substantially as described.

2. In a device of the class described, the combination of a window-frame having a recess, a guide-bar arranged in the recess and provided at its outer face with a longitudinal groove and having a recess beveled at its side walls, diverging fastening devices securing the guide-bar to the window-frame, and a window-sash having a beveled slide or strip fitting in the recess of the guide-bar and provided with a tongue to engage the said groove, substantially as described.

3. In a device of the class described, the combination with a window-frame, having face-pieces 11, and provided between the same with a longitudinal recess, of a guide-bar mounted within the recess and provided with a thickness than the face-pieces, said guide-bar being provided at its outer face with a recess, a sash guided in the recess of the guide-bar and spaced from the face-pieces, and a counterbalancing-weight also guided by the said bar and connected with the sash, substantially as described.

4. In a device of the class described, the combination of an outer guide-bar provided at its outer face with recesses and having tongues at its inner face, an inner guide-strip provided with tongues arranged opposite the said tongues, sliding weights interposed between the guide-bar and the guide-strip and provided with grooves receiving the said tongues, pulleys arranged at an angle, and sash-cords connected with the weights passing over the pulleys, and designed to be attached to the sashes, substantially as described.

5. In a device of the class described, the combination of an outer guide-bar provided at its outer face with recesses adapted to be engaged by window-sashes, an inner guide-

J. S. McKENZIE.

JAMES S. McKENZIE, OF ATLANTA, GEORGIA.

DUST AND CINDER SHIELD AND GUARD FOR CAR WINDOWS.
APPLICATION FILED APR. 5, 1906. RENEWED FEB. 5, 1908.

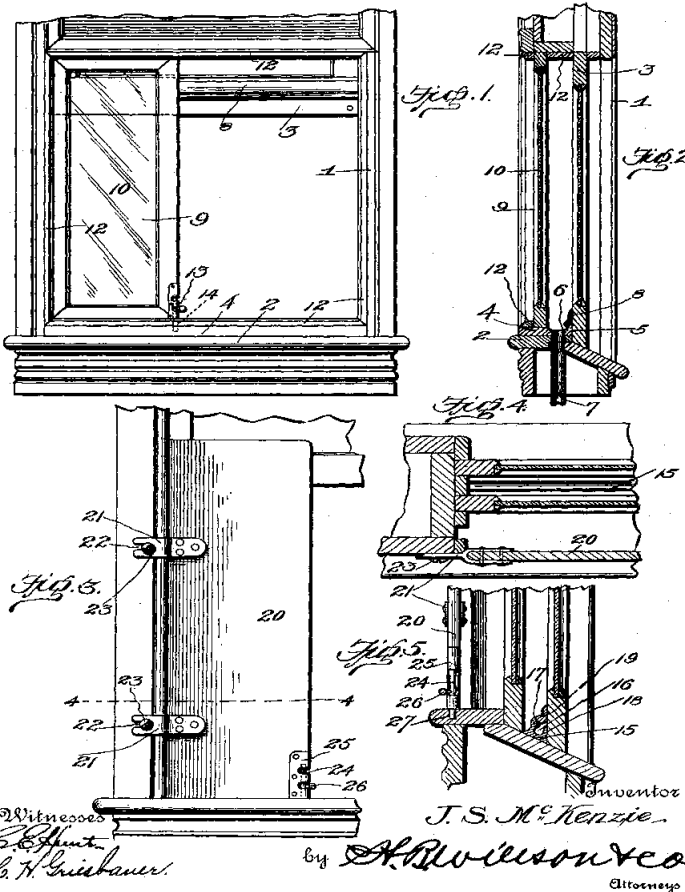
DUST AND CINDER SHIELD AND GUARD FOR CAR-WINDOWS.

No. 897,994.

Specification of Letters Patent.

Patented Sept. 8, 1908.

Application filed April 5, 1906, Serial No. 310,193. Renewed February 5, 1908. Serial No. 414,448.



To all whom it may concern:

Be it known that I, JAMES S. McKENZIE, citizen of the United States, residing at Atlanta, in the county of Fulton and State of Georgia, have invented certain new and useful Improvements in Dust and Cinder Shields and Guards for Car-Windows; and do declare the following to be a full, clear, and exact description of the invention, such as will enable others skilled in the art to which it appertains to make and use the same.

This invention relates to improvements in dust and cinder shields and guards for car windows.

The object of the invention is to provide a shield and guard of this character adapted to be applied to car windows either in the course of construction or which are already built, whereby dust and cinders will be prevented from entering the windows when the sash is either in an open or closed position.

A further object is to provide means whereby the shield may be secured to and readily removed from one side of the window and the other, and which may be used in connection with single or double sash windows.

With the above and other objects in view, the invention consists of certain novel features of construction, combination and arrangement of parts, as will be hereinafter described and claimed.

In the accompanying drawings:—Figure 1 is a side view of a car window and a portion of the frame thereof, showing the manner in which the shield is applied thereto in the construction of the car; Fig. 2 is a vertical sectional view through the same, showing the arrangement of the guard and trough employed when applied to cars in the course of construction; Fig. 3 is a side view of a portion of a car window, showing the manner of applying the invention to cars already built; Fig. 4 is a horizontal sectional view on the line 4—4 of Fig. 3; Fig. 5 is a vertical sectional view through the sill, showing the arrangement of the guard used in connection with the shield shown in Fig. 3 and as applied to a window having a double sash.

Referring more particularly to Figs. 1 and 2 of the drawings, 1 denotes the window frame, 2 denotes the window sill, and 3 denotes the sash. These parts may be of the usual or any suitable construction. Resting upon the sill 2 of the window frame and

forming a part of said frame is a trough strip 4, said strip extending across the width of the sill and has formed on its outer edge a vertical face 5 which is adapted to closely engage the inner side of the lower rail of the sash when the latter is in a closed position. In the trough strip 4 adjacent to the sash engaging edge thereof is formed a longitudinally disposed channel or trough 6, with which is connected a discharge tube 7, the lower end of which projects through the sill supporting frame of the car, as shown.

Secured to the inner side of the lower cross strip of the sash is a longitudinally disposed cap strip 8, which when the sash is closed is adapted to engage the upper outer edge of the trough strip, thereby forming a dust and cinder proof closure at the lower edge of the sash, whereby when the window is closed no dust or cinders will be permitted to pass between the edge of the lower strip of the sash and the adjacent vertical face 5 of the trough strip. Any dust or cinders which may work in through other parts of the sash will drop into the trough and be carried off through the discharge tube 7, as will be understood.

Adapted to be used in connection with the guard and trough is a shield 9 adapted to be arranged inside the window sash, said shield being constructed in any suitable manner, but is here shown as consisting of an open frame having arranged therein a glass panel 10. As shown in Figs. 1 and 2, the shield 9 is removably held in place in the window frame by means of inner and outer stop strips 12 which are secured to the window frame at the sides and across the top and form a part of the same. In the inner edge of the shield frame at the lower end of the same is mounted a sliding bolt 13, which is adapted to be pushed downwardly into a hole or recess 14 formed in the trough strip 4, as shown, thereby securely holding the shield in position. By arranging the shield in the window frame as above described, said shield may be readily transferred from one side of the window frame to the other, so that when the sash is opened the cinders will be prevented from being blown into the car when the train is moved in either direction and being arranged on the inside of the trough, deflects the cinders blown there-against into said trough.

In Figs. 3, 4 and 5 of the drawings is shown a similar guard and shield adapted to be applied to windows and cars already con-

structed, the windows being provided with either double or single sashes. In this instance the guard consists of a strip 15 adapted to be secured to the outer portion of the window sill between the sashes. The guard strip is formed with a longitudinally disposed trough or channel 16 and an upwardly projecting flange 17 arranged at the inner side of the trough, as shown. The strip 15 is provided on its outer edge with a vertically disposed sash engaging surface 18, with which the inner side of the lower rail of the outer sash is adapted to be engaged when the sash is in closed position. Secured to the inner side of the lower strip of the sash is an inwardly projecting cap strip 19, which when the sash is brought to a closed position is adapted to engage and fit over the upper edge of the flange 17 formed on said guard strip, as shown. It is obvious that while I have shown the guard strip and cap applied to a double sash, the same may also be readily applied to a single sash.

Adapted to be used in connection with the guard strip 15 and cap 19 is a shield 20, said shield being shown in the present instance in the form of a solid board or panel, which may be constructed of any suitable material. On the outer edge of the shield 20 are secured outwardly-projecting spaced fastening plates 21, said plates being provided in their outer ends with recesses or notches 22, by means of which they are engaged with headed screws 23 driven into the side of the window frame, as shown. The shield 20 is provided on its inner edge adjacent to the lower end thereof with a slidably mounted fastening bolt 24, which is secured in a suitable casing 25 and is provided with a handle or knob 26 by which said bolt may be projected into or retracted from a recess or hole 27 formed in the window sill, whereby said shield is removably held in place at one side or the other of the window frame.

By providing a shield constructed as herein shown and described, the window of the car

may be opened without danger of cinders blowing into the car, said cinders striking the shield and being thereby thrown outwardly or caused to drop into the channel of the trough strip arranged at the lower edge of the sash, as hereinbefore described.

Having thus described my invention, what I claim as new and desire to secure by Letters-Patent, is:—

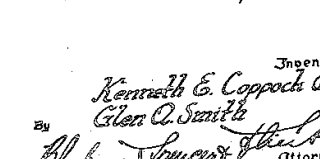
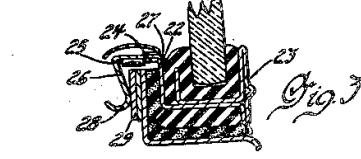
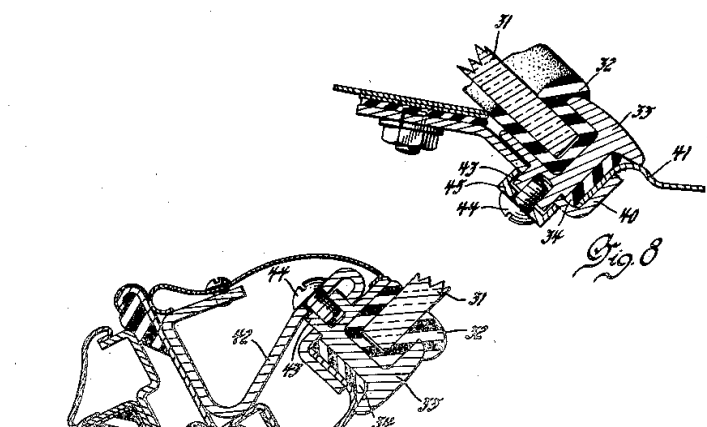
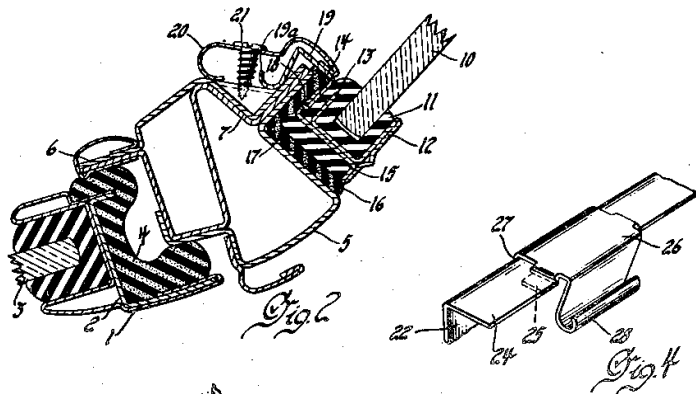
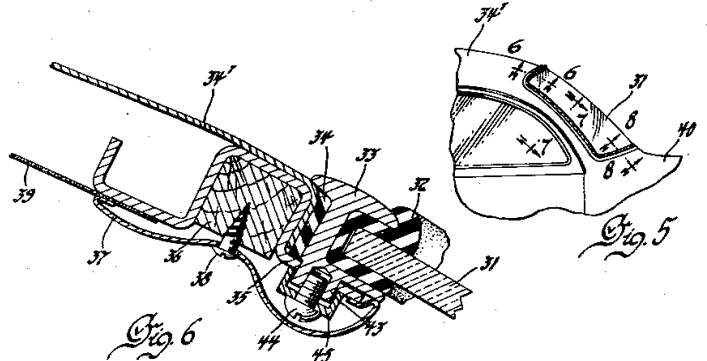
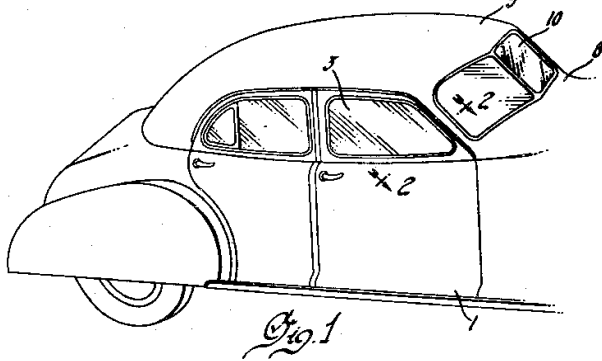
A cinder guard and shield for car windows comprising in combination with a window sash a trough strip secured to the window sill, said strip having formed therein a longitudinally disposed trough or channel, a vertical engaging surface formed on the outer edge of the strip to engage the inner side of the lower rail of the sash when the latter is in a closed position, means to discharge cinders from said trough, a cap strip secured to the inner side of the lower rail of said sash to engage said trough strip when the sash is in a closed position, and means for deflecting cinders into said trough comprising a removable shield adapted to be arranged in either side of the window to deflect the cinders into the trough and prevent their entrance into the car when the sash is raised, laterally-projecting notched or recessed fastening plates secured to the side of and projecting from the outer edge of said shield, headed screws arranged on the adjacent side of the window frame to receive the notched outer ends of said fastening plates, thereby removably holding the shield in engagement with the window casing, and a slidably mounted bolt arranged on the lower inner corner of the shield and adapted to be engaged with the recess in the sill to hold said shield in place, substantially as described.

In testimony whereof I have hereunto set my hand in presence of two subscribing witnesses.

JAMES S. McKENZIE.

Witnesses:
R. M. WILLIAMS,
R. I. O'KELLY.

Filed Jan. 24, 1945



Inventors Kenneth E. Coppock & Glen O. Smith, Attorneys

Inventors Kenneth E. Coppock & Glen O. Smith, Attorneys

Patented Dec. 14, 1948

2,456,175

UNITED STATES PATENT OFFICE

FRONT POST AND WINDSHIELD CONSTRUCTION

Kenneth E. Coppock, Pleasant Ridge, and Glen A. Smith, Detroit, Mich., assignors to General Motors Corporation, Detroit, Mich., a corporation of Delaware

Application January 24, 1945, Serial No. 574,344

7 Claims. (Cl. 189-76)

1 This invention relates to automobiles and has particular reference to a mounting of a windshield at the front of the vehicle. The invention is particularly adapted for the mounting of a windshield which is curved in two directions, although it may be employed advantageously with flat glass. Some difficulty has been encountered by glass manufacturers in accurate making of a curved windshield. It is difficult to make the windshield to exact requirements and a given tolerance must be allowed. With a view to mounting a curved windshield in the windshield opening and not unduly straining the glass, the present invention was devised. The edge of the windshield glass is mounted in the usual rubber mounting supported by the metal channel but in back of and behind the usual support there is positioned a strip of soft or sponge rubber which extends entirely around the windshield. In lieu of using screws to secure the windshield sash rigidly in the frame constituting the windshield opening, fasteners are used which will yield under strain. The use of spring clips is preferred over inflexible connectors for the reason that when unyielding mountings are tightened it is possible that the tightening is done to such an extent that there will be strain on the sash and the glass or even in some instances the windshield glass will be cracked. On the drawing Figure 1 is a perspective view of an automobile body with which the invention is used. Figure 2 is an enlarged sectional detail on line 2-2 of Figure 1 and through the windshield at the front door post. Figure 3 is a sectional view of a modification. Figure 4 shows in perspective the mounting of the spring clip of Figure 3. Figure 5 is a side elevation of a fragment of the forward part of a car body. Figures 6, 7 and 8 are sections on lines 6-6, 7-7 and 8-8, respectively, of Figure 5. Referring to Figures 1 and 2, the door is indicated at 1 and comprises the usual frame 2 and raisable and lowerable window 3. The front door post is indicated at 4 and the seal between the door and the post is indicated at 4a. The hollow door post 5 is made up of a number of sheet metal pressings shaped and joined together for maximum strength and for forming front and rear shouldered or L-shaped abutment portions as shown at 6 and 7 for the door and windshield, respectively. The forwardly projecting angular flanges at the windshield supporting

ledge portions 7 of the side body posts combine with and form continuations of similar shouldered or L-shaped ledges at the rear edge of the cowl 8 and the front edge of the roof 9 so as to constitute a frame bounding the windshield opening of the body. Closing the opening is a windshield glass 10 having as usual a rubber seal channel 11 peripherally embracing the glass 10. This rubber strip is molded or extruded to the special S-shaped section so that the inwardly facing channel receives the glass and the outwardly facing channel receives the central wall or flange of a double channel rail 12 of the window sash. The sash rail is bent up from a single metal strip into a wide channel and a narrow channel nested one within the other to afford a double wall flange on the exterior of the windshield and a pair of spaced single wall internal flanges 13 and 14 to afford between them a narrow channel receiving the terminal leg of the S-shaped rubber strip 11. A second rubber strip 15 is peripherally cemented against the peripheral surface of the sash. Between the rubber 15 and the door post 4 there is secured in position such as by cementing, a strip of soft rubber 16. Between the inner flange 14 of the channel 12 and the flange 7 of the door post 5 there is secured as by cementing a second strip of soft rubber 17, which may be integral with the strip 15 and consist of sponge rubber. The wall 14 of the channel 12 has a plurality of openings spaced along its length. In each opening there is received the turned in end or tongue 18 of a spring clip indicated as a whole at 19. The spring clip is of generally U shape and has the curved tail part 19a. The spring clip is forced in place by pressing it between the rubber 11 and the side 14 until the tongue 18 snaps into retaining relation with the opening in the flange 14. The tension in the spring clip 19 will hold it in place. Its flexible anchorage together with the elasticity of the rubber strips 10 and 17, held under slight compression relieves strain on the window glass. A suitable molding strip 20 is secured over the corner of the post 5 and covers the clips 19. The trim molding 20 is secured in place by means of the screws 21 and precludes accidental displacement of the clips. The structure of Figure 3 differs from that of Figure 2 in that the side 22 of the channel 12 has a flange 24 provided with a plurality of pairs of cut-outs or slots spaced along its length. In each pair of cut-outs there fits the side fingers 25 of a spring clip 26 which is of the shape shown in

perspective view Figure 4. This clip has the end flange 27 which fits inside the channel 22 and its fingers 28 pass under the flange 24 to lock the clip in place. The inner or free end of the clip is curved at 29 and presses against the interior of the door post flange 23. The structure of Figures 5 to 8 is to accomplish the same purpose. The windshield 31 has the usual rubber channel 32 around its edge. The rubber 32 is received in the sash 33 which is of the shape shown in the cross sectional views. In the sectional views it will be seen that an angular ledge or frame is provided to receive the sash 33 with a load carrying rubber strip 34 interposed between the sash and its frame. At the top of the vehicle where the windshield 31 joins the roof 34, the L-shaped ledge is afforded by a reinforcing member 35 having a suitable filler 36 to which a molding or finishing strip 37 may be secured by means of the screws 38. The trim 39 for the underside of the roof is secured between the inner edge of the finishing strip 37 and the rearmost part of the reinforcing member 35. At the bottom of the windshield the sash rests against the supporting ledge formed by an angular strip 40 welded to the cowl 41. At each side the sash fits the angular ledge afforded by a shouldered formation on the corner post 42. In this instance the attachment of the sash to its supporting ledge is by means of a series of spaced lugs 43 carried by the sash for projection through corresponding openings in the ledge with a sloppy fit to accommodate placement without strain. For retaining the parts against displacement the several lugs 43 are internally drilled and threaded to receive screw studs 44 whose heads seat on the ledge of the window frame, either directly as in Figure 7 or through a spacer cap 45 as in Figures 6 and 8. The several references herein made to rubber strips will be understood to contemplate strips of nonmetallic elastic deformable material or the like whether of natural rubber, synthetic rubber or other composition. We claim: 1. In combination, a window frame having a sash, supporting ledge of L-section with one leg thereof lying substantially parallel to the plane of the window glass and the other leg extending laterally outwardly, a sash load carrying strip of elastic deformable material covering said lateral leg, a metal sash bounding the edge of the window glass for peripherally seating on said strip and a series of spring clips detachably connected with said sash and extended therefrom with a lateral bridging portion overlying the inner edge of the first mentioned leg of the supporting ledge and terminating in an outwardly projecting spring blade which bears on the rear face of said first mentioned leg. 2. In combination, an L-section supporting ledge bounding a window opening, a sash supported by the ledge with its periphery and inner side in mating relation with the L-section ledge and with its outer side exposed beyond the ledge, a strip of elastic deformable material of L-section lining the sash receiving ledge and interposed in

compression between the ledge and the periphery and inner side of the sash and a series of spaced retaining clips secured to the sash in bridging relation to the L-section ledge and the compressed strip each with a free end resilient leg projected peripherally outwardly of and laterally spaced from the sash for frictional seating engagement with the rear face of the inwardly extending leg of said L-section ledge. 3. In combination, a window sash and a frame therefor, both having complementary internal flanges extending in substantially spaced parallelism and generally in the direction of the window glass, a rubber lining in compression between said flanges, and a series of spaced retaining clips of substantially U-shaped spring metal fitted to said flanges. 4. The structure of claim 3 wherein at least one of the legs of the clip and the flange engaged thereby have interlocking formations to resist separation. 5. In combination, a window sash and a frame therefor, both having complementary internal flanges extending in substantially spaced parallelism and generally in the direction of the window glass, a rubber lining in compression between said flanges, and a series of spaced retaining clips secured to one of the flanges with a free end spring leg in bearing contact with a remote face of the other flange. 6. The structure of claim 5 together with a trim molding strip secured to the frame with a portion overlapping said clips to resist displacement thereof. 7. In combination, a window sash and a frame therefor, both having complementary internal flanges extending in substantially spaced parallelism and generally in the direction of the window glass, a rubber lining in compression between said flanges, a laterally projecting extension integral with the sash flange and overlying the inner edge of the frame flange and a series of spaced retaining clips, each having a pair of laterally extending tabs projected through openings in said extension and bent behind the same for retaining the clip thereto and also having a spring finger in seating contact with the frame flange. KENNETH E. COPPOCK, GLEN A. SMITH. REFERENCES CITED The following references are of record in the file of this patent: UNITED STATES PATENTS Number Name Date 1,149,145 Forsyth Aug. 3, 1915 1,385,217 Lutz July 19, 1921 1,485,340 Kellogg May 15, 1923 Lang Mar. 19, 1929 Wrbthup Feb. 16, 1937 Grabner et al. May 30, 1939 2,160,968 Simpson et al. Feb. 25, 1941 2,171,191 Dean May 20, 1941 2,232,810 Dean May 20, 1941 2,242,746 Dean May 20, 1941 2,249,547 Balfe July 15, 1941

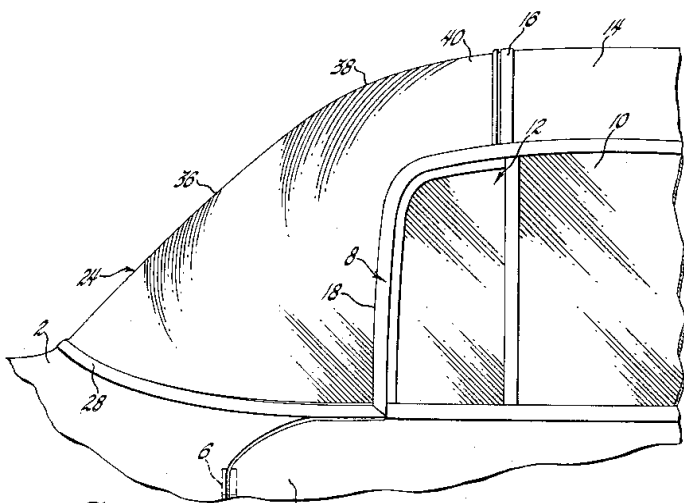


Fig. 1

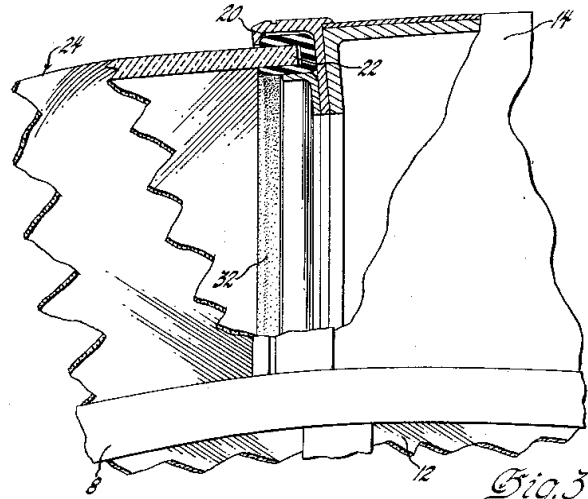


Fig. 3

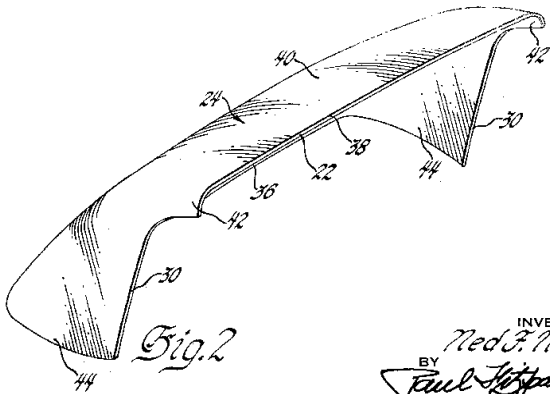


Fig. 2

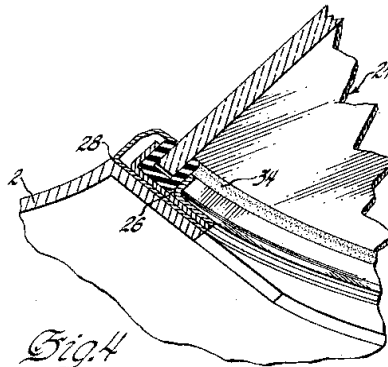


Fig. 4

INVENTOR
Ned F. Nickles
BY
Paul Stjepanich
ATTORNEY

INVENTOR
Ned F. Nickles
BY
Paul Stjepanich
ATTORNEY

United States Patent Office

2,817,559
Patented Dec. 24, 1957

1

2,817,559

AUTOMOBILE WINDSHIELD CONSTRUCTION

Ned F. Nickles, Detroit, Mich., assignor to General Motors Corporation, Detroit, Mich., a corporation of Delaware

Application January 17, 1955, Serial No. 482,149

1 Claim. (Cl. 296-84)

This invention relates to windshield construction for automotive vehicle bodies.

As an incidence of the progressive trend toward wider and lower vehicle body silhouette, improved visibility from the interior of vehicles has become a primary goal of the automotive designer. Of particular concern is the provision of a greater vertical and horizontal arc of forward vision through the windshield. In the past, even in vehicles of relatively high standing height, small windshields seriously curtailed the operator's range of vision and substantially increased normal driving hazards. With the recent adoption of the so-called wrap-around windshield in the majority of passenger vehicles, significant advances have been made in improving the operator's horizontal arc of vision. However, because of the common practice of suspending traffic indicators at relatively high levels at street intersections, it is particularly desirable that automobile windshields provide a substantially increased vertical angle of vision which will permit the operator to observe traffic signals at a distance reasonably proximate to the intersection.

An object of the present invention is to provide an automobile body and windshield construction permitting increased horizontal and vertical arcs of vision from the operator's position.

Another object is to provide one-piece automotive windshield, portions of which wrap around the vehicle body side walls and the other portions of which extend rearwardly into abutting relation with the top wall of the vehicle body, thereby affording wide angle side vision and a high vertical angle of vision.

These and other objects, advantages and features of the invention will become more fully apparent as reference is had to the accompanying specification and drawings wherein:

Fig. 1 is a fragmentary side elevational view of the upper front portion of a vehicle body illustrating the form and arrangement of the windshield therefor.

Fig. 2 is a perspective view of a windshield embodying the invention.

Fig. 3 is an enlarged fragmentary sectional elevational view illustrating the details of construction of the horizontal windshield header and the manner of engagement with the windshield; and

Fig. 4 is an enlarged fragmentary sectional elevational view showing the structure of the vehicle body at the juncture of the lower edge of the windshield and the vehicle body belt line.

Referring now to the drawings and particularly Fig. 1, the reference numeral 2 designates generally the upper forward portion of a vehicle body immediately rearwardly adjacent the engine compartment. Body portion 2 is provided with the customary outwardly swingable front door 4 which is hinged thereto on a vertical disposed axis at 6. In common with vehicles equipped with the so-called wrap-around windshield, the hinge axis 6 is substantially forwardly displaced with respect to the

2

windshield side pillars 8 in order to provide ample entrance space into the front seat of the vehicle. While only the left side of the vehicle is illustrated, it will be understood that the right side of the vehicle is identical. In accordance with one feature of the invention, the windshield side pillars 8 rise substantially vertically to the level of the standing height of vehicle door windows 10 and ventilator window assemblies 12 associated therewith. Pillars 8 are then swept back in a gradual curvature to extend horizontally for connection with the vehicle roof structure 14. In the present invention, the forward edge of roof structure 14 terminates in a transversely extending windshield header 16 which is disposed substantially longitudinally rearwardly relative to the forward edges 18 of windshield side pillars 8. Header 16 is provided with a forwardly facing transversely extending channel portion 20 which is adapted to receive the upper rearwardly extending edge portion 22 of vehicle windshield 24. A similar channel construction 26 extends continuously along the belt line 28 of the vehicle from the forward edge of one windshield pillar 18 to the forward edge of the windshield pillar 16 at the opposite side of the vehicle. Similarly, the forward facing portions 19 of both windshield pillars 8 are formed with channels which receive the side edges 30 of windshield 24.

As seen best in Figs. 3 and 4, channel portions 20 and 26 have disposed therein throughout their length resilient gasket members 32 and 34 of generally C-shaped cross section, which are formed and arranged to receive the peripheral edges of the windshield. Gaskets 32 and 34 serve to insulate the windshield glass against direct contact with the metal structure of the body as well as provide a sealed juncture which prevents the entrance of rain, dust and other extraneous material into the interior of the vehicle.

As seen in Figs. 1 and 2, in order to accomplish a substantial improvement in vertical angle of visibility in accordance with the present invention, the windshield glass 24 is formed with an inclined frontal portion 36 which is moderately curved in section and blends with a more sharply curved intermediate portion 38 terminating in a substantially horizontal position 40. In this manner the desired longitudinal spacing or frontal clearance between the vehicle operator's head and the inner surface of the windshield is maintained, yet greatly increased vertical angle of vision is afforded. It will, of course, be apparent that a windshield of straight inclined frontal surface virtually cancels the advantage otherwise obtainable from the rearwardly displaced location of the windshield header 16, since the low angle of rearward and upward slope resulting therefrom would necessitate repositioning the operator's seat rearwardly. It will also be noted (Fig. 2) that the lateral extremities 42 of horizontal portion 40 of windshield 24 curve downwardly to blend with the rearwardly directed side walls 44 of windshield 24. There is thus provided a further range of lateral visibility hitherto unobtainable in automotive windshield constructions.

While but one embodiment of the invention has been shown and described, it will be understood that numerous changes and modifications may be made therein. It is, therefore, to be understood that it is not intended to limit the invention to the embodiment shown but only by the scope of the claim which follows.

I claim:

In a closed vehicle body, the combination of a pair of transversely spaced generally vertically extending windshield side pillars, each of said pillars having horizontally rearwardly directed portions on the upper ends thereof, a vehicle door at each side of said body, each door being hinged to a vertically extending axis disposed substantially

3

forwardly of the adjacent vertically extending side pillar, a ventilator window mounted in each of said doors and having a portion of its perimeter in abutting relation with the vertically and horizontally extending portion of the adjacent windshield side pillar, a transversely disposed windshield header extending between said horizontally directed portions in rearwardly spaced relation from said vertically extending pillar, said header being disposed in substantial alignment with the rearward extremity of said ventilator windows, and an optically flat one-piece transparent windshield of compound curvature disposed transversely on said body forwardly of said pillars, said windshield having longitudinally swept back lateral extremities abuttingly engaging said vertical pillars and a horizontal swept back upper extremity abuttingly engaging said windshield header, said pillars and header being formed with a continuous channel portion adapted to overlap the terminal edges of said swept back lateral and horizontal extremities, and resilient seal means car-

2,817,559

4

ried by said channel adapted to cushion said terminal edges against contact with said channel.

References Cited in the file of this patent

UNITED STATES PATENTS

| | | |
|------------|----------|---------------|
| D. 139,455 | Walker | Nov. 14, 1944 |
| 1,975,372 | Potter | Oct. 2, 1934 |
| 2,401,961 | Rappl | June 11, 1946 |
| 2,620,221 | Romano | Dec. 2, 1952 |
| 2,719,749 | Richards | Oct. 4, 1955 |

FOREIGN PATENTS

| | | |
|---------|-------------|---------------|
| 266,239 | Germany | Oct. 20, 1913 |
| 246,162 | Switzerland | Sept. 1, 1947 |

OTHER REFERENCES

| | |
|--|-----------|
| S. A. F. Journal, March 1944, "Bohn," | page 91. |
| S. A. E. Journal, August 1944, "Bohn," | page 113. |

9.2 Μερικές υαλικές εφαρμογές στο αυτοκίνητο:

1)Εμπρόσθιος υαλοπίνακας: είναι το κύριο στοιχείο στην ενεργή αυτοκίνητη ασφάλεια. Η Hydrofobic θέρμανση και οι αντί-αντανάκλαστικές λειτουργίες βελτιώνουν την ορατότητα. Άλλες επιλογές παρέχουν προστασία από τη ζέστη. Κεραίες μπορούν επίσης να ενσωματωθούν στον υαλοπίνακα.

2)Κρυσταλοποιημένος υαλοπίνακας οροφής: προσφέρει φώς και την αίσθηση της ελευθερίας στους επιβάτες. Ο αυξανόμενος εφαρμοσμένος υαλοπίνακας οροφής μπορεί να χρωματιστεί ή να ενσωματωθεί σε αυτόν ένα ηλεκτροχρωμικό σύστημα.

3)Εμπρόσθια πλαϊνά παράθυρα: η υαλοποίηση με ελαστικότητα βελτιώνει την ασφάλεια και προστασία όπως και την ακουστική άνεση. Όταν συνδυαστεί με την χρωματοποίηση ή την υπέρυθη αντανάκλαση, τα ελαστικοποιημένα πλαϊνά παράθυρα μπορούν επίσης να παράσχουν προστασία από την ζέστη και η ορατότητα μπορεί να βελτιωθεί με την μέθοδο Hydrofobic.

4)Πλαϊνά και πίσω παράθυρα: η θερμική άνεση και η προσωπική προστασία των πίσω επιβατών μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση μαύρου χρωματισμού των παραθύρων. Κεραίες μπορούν επίσης να ενσωματωθούν στα πλαϊνά παράθυρα.

5)Όπισθεν υαλοπίνακας: μπορεί να εξοπλιστεί με χρωματοποίηση ή μαύρη χρωματοποίηση ή ακόμα με στρώμα αντανάκλασης υπέρυθρης ακτινοβολίας για την προστασία από τη ζέστη. Επίσης αν εξοπλιστεί με Hydrofobic ή θερμαντική μέθοδο επίστρωσης μπορεί να επιτευχτεί μια υψηλότερου επιπέδου οπτική άνεση. Τα πίσω παράθυρα μπορούν να παραχθούν σε διπλή επίστρωση και επίσης να ενσωματωθεί κεραία σε αυτά.

9.3 Καινοτόμα λειτουργικά προϊόντα επίστρωσης σε γυαλί:

9.3.1 Οπτική και Θερμική άνεση:

Υδροφοβική μέθοδος επίστρωσης σε γυαλί: Είναι μία εφαρμογή πάνω στις εγκαταστάσεις επίστρωσης σε γυαλί της ενοποίησης των σταγονίδια. Αυτά τα σταγονίδια εκκενώνονται από ένα κύμα αέρα που δημιουργείται από την κίνηση του οχήματος. Μπορούν να εξοπλιστούν όλες οι γυάλινες επιφάνειες. Τα οφέλη είναι ποικίλα:

Βελτιώνει την ασφάλεια και άνεση της οδήγησης

Διευκολύνει την αυτόματη εκκένωση της βροχής και μειώνει τη χρήση των υαλοκαθαριστήρων

Μειώνει την προσκόληση των εξωτερικών στοιχείων(λάσπη, έντομα)

Διευκολύνει το καθάρισμα του παραθύρου

Διαδικασία επίστρωσης με αντί-αντανάκλαση: οι κλίσεις των υαλοκαθαριστήρων έχουν αυξηθεί, το οποίο εντατικοποιεί την αντανάκλαση στο ταμπλό και έτσι παρεμποδίζεται η άμεση όραση του οδηγού. Έχουν αναπτυχθεί επένδυση αντί-αντανάκλασης η οποία μειώνει το πρόβλημα σημαντικά. Επιπλέον, οι σχεδιαστές επωφελούνται από την ελευθερία να διαλέγουν χρώματα και υλικά για τα ταμπλό των οχημάτων.

Θερμαινόμενη επίστρωση: ανάμεσα σε 2 στρώσεις γυαλιού, τα νήματα ελέγχου του πάγου ή ακόμη ένα μεταλλικό στρώμα με τις ίδιες ιδιότητες είναι τελείως αόρατα στη θερμαινόμενη επίστρωση. Ο παγετός ή η θαμπάδα εξαφανίζονται γρήγορα χωρίς να χρησιμοποιηθεί ο εξαερισμός ή ο κλιματισμός. Όλες οι γυάλινες επιφάνειες μπορούν να εξοπλιστούν με αυτή την μέθοδο. Οφέλη: καλή ορατότητα, γρήγορη αποθάμπωση και απόψυξη της γυάλινης επιφάνειας.

Επίστρωση με αντανάκλαση της θερμότητας: Είναι μια επίστρωση που χωρίζεται σε φύλλα/στρώσεις πάνω στα οποία εφαρμόζεται μια επένδυση. Αυτή η επένδυση αντανάκλα τις υπέρυθρες ακτίνες του ήλιου. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε επίστρωση τέτοιου τύπου. Οφέλη:

Μειώνει τις υψηλές θερμοκρασίες και ελαττώνει την ανάγκη χρήσης του κλιματισμού και για αυτό το λόγο μειώνεται και η κατανάλωση ενέργειας.

Επίστρωση που απορροφάει τη θερμότητα: Αυτή η επίστρωση στο γυαλί είναι φιμέ ή σκούρο φιμέ σε όλη την μάζα της. Μειώνει την αναμετάδοση της ηλιακής ενέργειας με την απορρόφηση των υπέρυθρων ακτινών. Το φιμέ τζάμι, για ρυθμιστικούς λόγους κυρίως νομοθετικούς είναι διαθέσιμο μόνο σε οπίσθια και πλαϊνά παράθυρα, παράθυρο οροφής και οπίσθια φανάρια. Οφέλη:

Μειώνει τις υψηλές θερμοκρασίες μέσα στο αυτοκίνητο

Βελτιώνει την άνεση των επιβατών οι οποίοι είναι εκτεθειμένοι στον ήλιο.

Τα σκούρα φιμέ τζάμια παρέχουν και μια αίσθηση ιδιωτικότητας (προστασία από εξωτερικά βλέμματα)

9.3.2 Ακουστική άνεση:

Ακουστική επίστρωση: Αυτή η καινοτομία βελτιώνει την επίδοση των φιμέ επιστρώσεων χρησιμοποιώντας ένα ακουστικό αντί-στρώμα. Το ακουστικό PVB είναι μια πλαστική ταινία η οποία μειώνει σημαντικά την αναμετάδοση των “υψηλών συχνοτήτων” και των θορύβων των “χαμηλών συχνοτήτων” οι οποίες αποτελούν τις πιο υψηλές διατάξεις των επιβατών.

9.3.3 Ατμοσφαιρική άνεση

Ηλεκτροχρωματική επίστρωση: (Χρησιμοποιείται για οροφές κα μεγάλα υπόστεγα). Η ηλεκτροχρωμική επίστρωση, μια από τις μεγαλύτερες καινοτόμες στον χώρο των επιστρώσεων η οποία έγκειται στο επίπεδο της θερμικής άνεσης που επιθυμείτε. Στο κοντινό μέλλον, η ηλεκτροχρωμική επίστρωση θα είναι διαθέσιμη για όλα τα πίσω παράθυρα, δίνοντας στους επιβάτες την ευελιξία να ρυθμίζουν το επίπεδο της ιδιωτικότητας στο εσωτερικό του οχήματος κατά βούληση. (να βλέπουν χωρίς να βλέπονται)

Χάρη στη χαμηλή αναμετάδοση φωτός η φιμέ ή η σκούρη φιμέ επίστρωση προσφέρει ιδιωτικότητα όπως επίσης μια καλή λύση για ατμοσφαιρική άνεση, ειδικά σε σκουρόχρωμα ιδιωτικά πολυτελή αυτοκίνητα (λιμουζίνες) ή σε ηλιοροφές οχημάτων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε φιμέ επιστρωμένη επιφάνεια.

9.3.4 Ασφάλεια και προστασία:

Μείωση εκτίναξης: Το γυαλιά διπλού κρυστάλλου χρησιμοποιούνται στους ανεμοθώρακες από την αρχή της δεκαετίας του ογδόντα. Αποτελείται από δύο στρώσεις από γυαλί που ενώνονται από μια στρώση από υψηλής ποιότητας πλαστικό (PVB). Κατά τη διάρκεια ενός ατυχήματος το γυαλί θα ραγίσει αλλά θα παραμείνει ανέπαφο, μικραίνοντας το ρίσκο της εκτίναξης από το όχημα. Σήμερα τα διπλά κρύσταλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις γυάλινες επιφάνειες.

Ιδιότητες κατά της κλοπής: Τα τζάμια με διπλά κρύσταλλα μειώνουν επίσης τους κινδύνους κλοπής. Με το να αυξηθεί ο χρόνος που χρειάζεται για να σπάσει το παράθυρο βοηθάει στη μείωση βανδαλισμών, κλοπής αντικειμένων που είναι εγκατεστημένα ή εκτεθειμένα στο αυτοκίνητο και φυσικά την κλοπή του ίδιου του αυτοκινήτου.

9.3.5 Καινοτόμα συναρμολογούμενη επίστρωση:

Εξώθηση/αφαίριση: Έχει αναπτυχθεί και βιομηχανοποιηθεί η τεχνική της άμεσης εξώθησης ενός προφίλ πάνω στο γυαλί. Αυτή η εξώθηση βελτιώνει την αεροδυναμική και την ακουστική του οχήματος. Επιπλέον ο λόγος διάτρησης της επίστρωσης και η οι αλλαγές στο σώμα το οχήματος μεγεθύνουν την αισθητική του. Η μονάδα επίστρωσης συναρμολόγησης είναι έτοιμη για τοποθέτηση και χρειάζεται ελάχιστες επεμβάσεις πριν την ολοκληρωτική τοποθέτηση του πάνω στο σκάφος του οχήματος.

Ενθυλάκωση: Πάνω στην ενθυλάκωση με όλα τα διαφορετικά υλικά που είναι διαθέσιμα στην αγορά σήμερα υπάρχουν ελάχιστοι κατασκευαστές. Το πλαίσιο του γυαλιού μπορεί να κατασκευαστεί με ακρίβεια για να ταιριάζει στους περιορισμούς των κατασκευαστών αυτοκινήτων για να ενσωματώσουν την επίστρωση γυαλιού στο σώμα του αυτοκινήτου. Το πλαίσιο του γυαλιού αυξάνει το σχεδιασμό του οχήματος και μπορεί να παρέχει μια διάτρητη επιφάνεια ανάμεσα στο γυαλί και το αμάξωμα.

Προ-συναρμολόγηση: Η προσυναρμολόγηση είναι μια ακόμη υπηρεσία, για την ενσωμάτωση εξαρτημάτων και λειτουργιών πάνω σε ένα γυάλινο τζάμι που προσφέρεται και αναπτύσσεται από τις κατασκευάστριες βιομηχανίες υαλικών επιστρώσεων. Μια μεγάλη ποικιλία από εξαρτήματα μπορεί να προσυναρμολογηθεί πάνω στο γυαλί είτε χειροκίνητα είτε χρησιμοποιώντας αυτοματοποιημένο εξοπλισμό. Η προσυναρμολόγηση μπορεί να συμπληρωθεί, με την εξώθηση και την ενσωμάτωση, και να παρέχει μονάδα έτοιμης τοποθέτησης επιστρώσεων.

Κεραία: Ο σημερινός πολλαπλασιασμός συστημάτων επικοινωνίας σε ένα όχημα όπως ραδιόφωνα, τηλεοράσεις, τηλέφωνα, GPS και άλλα απαιτεί συγκεκριμένες κεραίες που μπορούν να οδηγήσουν σε ένα άθροισμα από εξωτερικές προεξέχουσες κεραίες. Ευτυχώς οι διηλεκτρικές ιδιότητες του γυαλιού το καθιστούν μια εξαιρετική υποστήριξη ποιότητας λήψης καθώς και ταυτόχρονα επιτρέπουν το στιλιστικό σχεδιασμό των οχημάτων και αποτρέπουν την καταστροφή των κεραιών. Κύριοι πελάτες των βιομηχανιών παραγωγής τέτοιων συστημάτων είναι :BMW, DaimlerChrysler (Mercedes, Chrysler), General Motors (Opel, Saab, Daewoo, GM, Isuzu), Fiat (Alfa-Romeo, Lancia, Ferrari, Fiat), Ford (Ford, Jaguar, Volvo, Mazda), Honda, Hyundai, Karmann, Kia, Matra, Mitsubishi, Porsche, PSA (Peugeot, Citroen), Renault (Renault, Nissan, Samsung), Suzuki, Toyota, VW (VW, Audi, Seat, Rolls Royce, Skoda), Inalfa, Webasto, Arvin Meritor.

9.4 Γυαλί στο αυτοκίνητο:

Τα παράθυρα των αυτοκινήτων γίνονται συνήθως από πλαστικοποιημένο γυαλί για ανεμοθώρακες και επεξεργασμένο γυαλί που χρησιμοποιείται για τα εμπρόςθια και όπισθεν φανάρια. Τα πλαστικοποιημένα τζάμια μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν και για τα όπισθεν και εμπρόςθια φανάρια, κυρίως για να βελτιώσουν την προστασία και την ασφάλεια.

9.4.1 Τροποποιημένο μονολιθικό γυαλί:

Η διαδικασία τροποποίησης "Securit" ανακαλύφθηκε στα εργαστήρια της Saint Gobain το 1929, πρωτοπόρους στη παραγωγή υαλοπινάκων και επιστρώσεων σε αυτό, κατά τη διάρκεια ερευνών οι οποίες έγιναν μετά από αίτηση των αυτοκινητοβιομηχανιών. Η διαδικασία, η οποία αποτελείται από την ενδυνάμωση του γυαλιού με την πολύ γρήγορη ψύξη (από 600 σε 300 βαθμούς Κελσίου σε μερικά δευτερόλεπτα), χρησιμοποιείται για να

κατασκευαστούν οχήματα, κτίρια, και ειδικά επίπεδα γυαλιά. Το τροποποιημένο γυαλί είναι επίσης γυαλί ασφαλείας. Μετά από μία βίαιη πρόσκρουση το τροποποιημένο γυαλί θρυμματίζεται σε πολλά μικροσκοπικά κομματάκια που δεν κόβουν.

Εφαρμογές: γενικά, σε όλα τα παράθυρα εκτός από τους ανεμοθώρακες.

Είδη γυαλιών: διαφανή, φιμέ, και έντονα φιμέ τζάμια

Τυποποιημένο πάχος: 3mm, 4, 5mm

Δεδομένα φάσματος: μπορείτε να δείτε τον παρακάτω πίνακα για τις μέσες τιμές που δίνονται για το πάχος από 3.15mm.

Η ανθεκτικότητα εξαρτάται από τις μεθόδους παραγωγής και μέτρησης.

| Type of glass | TL (%) | TE (%) | TIR (%) | TUV (%) | RL (%) | RE (%) | RIR (%) |
|-------------------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|
| Normal Clear | 90 | 84 | 80 | 63 | 8 | 8 | 8 |
| Normal green | 74 | 49 | 28 | 22 | 7 | 6 | 5 |
| SGS | | | | | | | |
| THERMOCONTROL Absorbing Green | 71 | 43 | 21 | 18 | 6 | 5 | 5 |
| SGS THERMOCONTROL | | | | | | | |
| light grey | 42 | 28 | 16 | 7 | 5 | 5 | 4 |
| dark grey | 15 | 12 | 10 | 1 | 4 | 4 | 4 |
| SGS THERMOCONTROL | | | | | | | |
| light green | 55 | 32 | 13 | 9 | 5 | 4 | 4 |
| SGS THERMOCONTROL | | | | | | | |
| dark green | 35 | 21 | 10 | 4 | 4 | 4 | 4 |

9.4.2 Φυσικές και χημικές ιδιότητες:

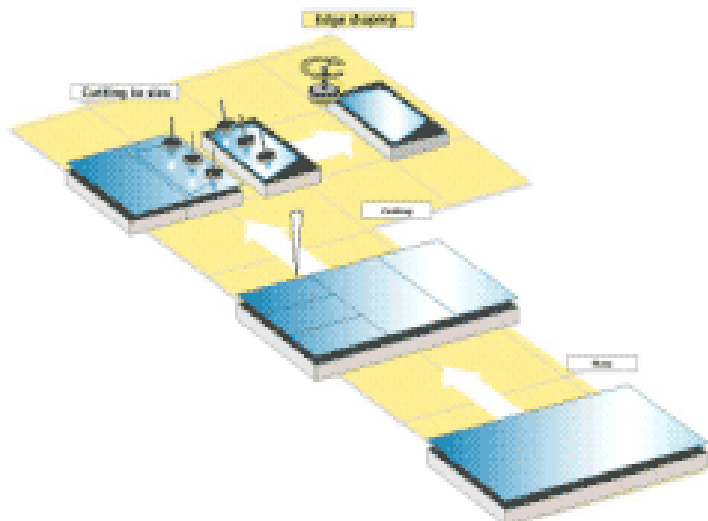
| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| Πυκνότητα | 2500 κλ/μ ³ |
| Σκληρότητα | 470 HK |
| Συντελεστής της ελαστικότητας | 70.000 MPa |
| Δύναμη καμπής μετά την τροποποίηση | 100-120/το τετρ.μέτρο |
| Συγκεκριμένη θερμότητα | 0,8 J/g/K |
| Θερμική αγωγιμότητα | 0,8 W/mk |
| Συντελεστής θερμοκρασίας διαστολής | 9,10 -6 K ⁻¹ |

9.4.3 Διαδικασία κατασκευής τροποποιημένου γυαλιού:

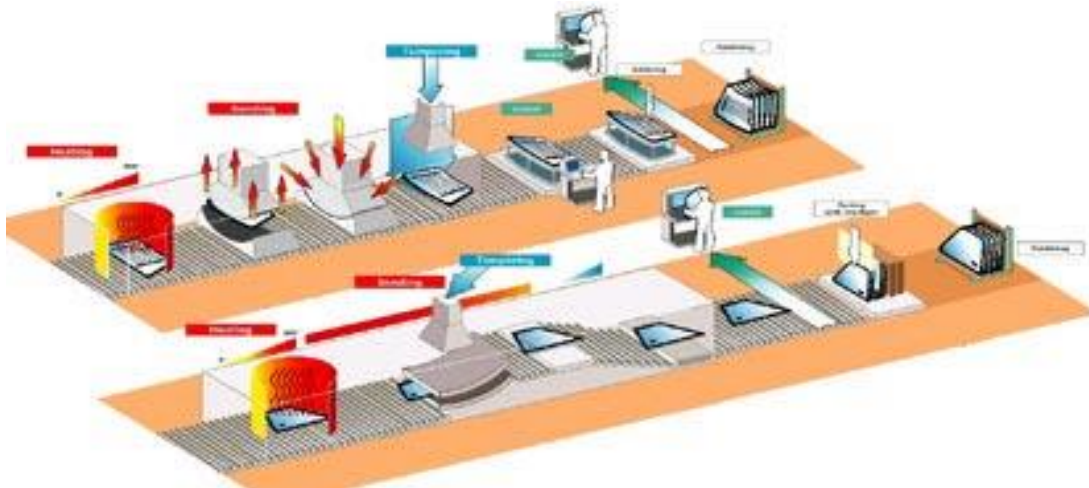
Το τροποποιημένο Sekurit γυαλί του Saint-Gobain παράγεται στα ακόλουθα στάδια:

Βήμα 1ο : προεργασία γυαλιού

Βήμα 2ο: εκτύπωση μεταξοτυπίας



Βήμα 3ο: μορφοποίηση



9.5 Γυαλί με διπλό κρύσταλλο:

Το 1909, ο Γάλλος φαρμακοποιός Edouard Benedictus, ανακάλυψε το διπλό κρυστάλλινο γυαλί και το ονόμασε «Τρίπλεξ». Η διαδικασία περιλαμβάνει την ένωση δύο φύλλων γυαλιού χρησιμοποιώντας ενδιάμεσα ένα φύλλο διαφανούς πλαστικού, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο γυαλί ασφαλείας. Εάν το γυαλί σπάσει κατά την πρόσκρουση, το κρύσταλλο συγκρατεί τα θραύσματα. Η διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται για τους ανεμοθώρακες αυτοκινήτων αλλά μπορεί να εφαρμοστεί και για τα πλαστικοποιημένα πλάγια και όπισθεν φανάρια.

Εφαρμογές: υποχρεωτική για τους ανεμοθώρακες και διαθέσιμη για το υπόλοιπο το αυτοκίνητο.

Χαρακτηριστικά: Εάν χτυπηθεί ή προσκρούσει το γυαλί ραγίζει σε σχήμα ιστού αράχνης. Το εσωτερικό στρώμα PVB συγκρατεί τα θραύσματα μεταξύ τους. Βελτιώνει την ασφάλεια και την προστασία. Βελτιώνει την ακουστική άνεση. Βελτιώνει τη θερμική άνεση. Βελτιώνει τη διάρκεια ζωής των ταππεσαριών με την ιδιότητα προστασίας από τις UV ακτίνες του ήλιου.

Τύποι Γυαλιού: διαφανές, φιμέ και έντονο φιμέ και γυαλί με επικάλυψη.

Δεδομένα φάσματος: στον παρακάτω πίνακα μέσω των τιμών που δίνονται μπορείτε να δείτε τη διαμόρφωση 2,1 χιλ. (εξωτερικής στρώσης)/2,1 χιλ. (εσωτερικής στρώσης). Η ανθεκτικότητα εξαρτάται από την παραγωγή και τις μεθόδους μέτρησης.

| Type of glass | TL (%) | TE (%) | TIR (%) | TUV (%) | RL (%) | RE (%) | RIR (%) | |
|---------------------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|-----|
| Normal Clear | 88 | 79 | 73 | <0.5 | 8 | 8 | 7 | |
| Normal green | 76 | 50 | 30 | <0.5 | 7 | 7 | 6 | |
| SGS THERMOCONTROL Absorbing | TL 75 | 76 | <50 | 28 | <0.5 | 7 | 6 | 5 |
| | TL 70 | 73 | 45 | 23 | <0.5 | 6 | 5 | 5 |
| SGS THERMOCONTROL Reflecting | TL 75 | >75 | 46 | <20 | <0.5 | <14 | 31 | >50 |
| | TL 70 | | | | | | | |

Τιμές για γυαλί διπλού κρυστάλλου : 5mm

TL/RL: Μετάδοση φωτός/ Αντανάκλαση, τύπος φωτός A, 2°, στο φως ημέρας 380-780 nm

TE/RE: Ενέργεια μετάδοσης / Αντανάκλαση, Λίγο σκοτάδι, μάζα 2, 280-2500nm
 TIR/RIR: Υπέρυθρη μετάδοση / Αντανάκλαση, Λίγο σκοτάδι, μάζα 2, 780-2500nm
 TUV: UV μετάδοση, ISO 9050, 280-380 nm

Διαδικασία κατασκευής του πλαστικοποιημένου γυαλιού:



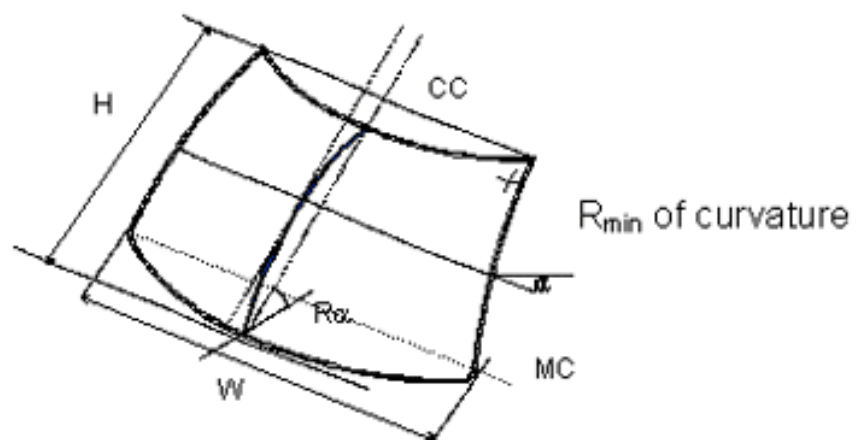
9.6 Τεχνολογίες μηχανικής γυαλιού:

9.6.1 Εξειδίκευση CAD/CAM:

Οι υπολογιστές εμπλέκονται από τα πρωταρχικά στάδια του καθορισμού ενός οχήματος. Ο σχεδιασμός πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας εν μέρει εργαλεία με την βοήθεια υπολογιστικού σχεδιασμού (CAD), ενώ η παραγωγή υποστηρίζεται από εργαλεία με τη βοήθεια υπολογιστικής κατασκευής (CAM).

Η εταιρεία θα μεταφράσει τα στοιχεία CAD του κατασκευαστή αυτοκινήτων στους όρους τοποθέτησης υαλοπινάκων. Οι κύριες γεωμετρικές διαστάσεις (βλ. το διάγραμμα παρακάτω) ελέγχονται για να αξιολογήσουν την σκοπιμότητα του γυαλιού και για να επιλέξουν την καταλληλότερη διαδικασία κάμψης. Οι βασικές γεωμετρικές διαστάσεις που εξάγονται από το αρχείο CAD/CAM:

| | |
|----------------------------|----------|
| Ύψος | X |
| Πλάτος | W |
| Οξεία γωνία | RA |
| Κύρια κυρτότητα | MC |
| Διαγώνια κυρτότητα των | CC |
| Εφαπτόμενες τελικές γωνίες | α |
| Ελάχιστη ακτίνα | Rmin |

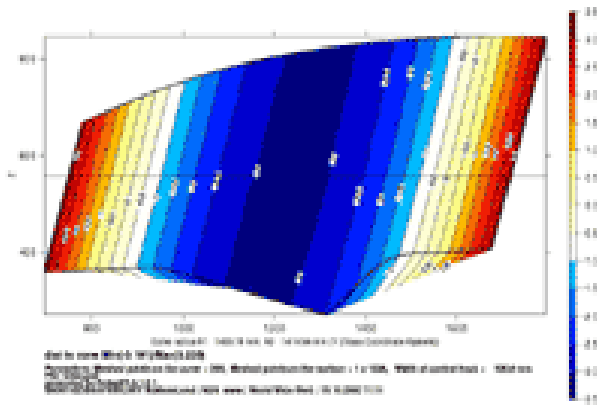


9.6.2 Εφαρμοσμένη μηχανική που υποβοηθείται από αριθμητική προσομοίωση:

1) Ανάλυση σχημάτων:

Γεωμετρικός ανάλυση: Ο προσδιορισμός των γεωμετρικών διαστάσεων όπως το ύψος, το πλάτος, οι κύριες και διαγώνιες κυρτότητες, η ακτίνα στα διάφορα τμήματα, οι τελικές εφαπτόμενες γωνίες διαφέρουν σε κάθε τμήμα.

Ανάλυσης επιφάνειας: Σύγκριση της γεωμετρίας των πλευρών των κυλίνδρων, κωνικών ή επιφανειών σε μορφή δακτυλίου για να προσδιοριστεί η καταλληλότερη διαδικασία καμπής.

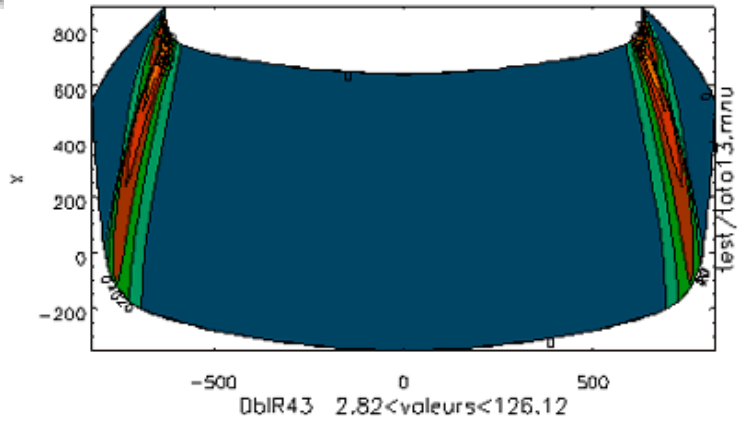


Υπολογισμός της χαρτογραφικής αντιπροσώπησης του σχεδίου και των συνδυασμών καμπυλών.

2) Οπτική ανάλυση:

Υπηρεσίες παρεχόμενες:

- αντανάκλαση
- μετάδοση εικόνας
- ανάλυση διπλής εικόνας
- Ηλεκτροχρωμική εικόνα
- ιδιότητες Αντί αντανάκλασης



Όλες οι παραπάνω εικόνες είναι πιθανές με τα διάφορα σχήματα επίδειξης (στατικό και δυναμικό). Ο υπολογισμός των οπτικών ιδιοτήτων σύμφωνα με τον κανονισμό οικονομικής επιτροπής για την Ευρώπη R43 (διαστρέβλωση και διπλή γωνία εικόνας) που ικανοποιεί τον πελάτη και άλλες προδιαγραφές χρησιμοποιώντας τη θεωρητική επιφάνεια του γυαλιού ως αρχική βάση δεδομένων. Οι ίδιοι υπολογισμοί μπορούν επίσης να γίνουν με ένα γυαλί προερχόμενο από την προσομοίωση της παραγωγής.

Υπολογισμός μιας εικονικής αναπαράστασης:



Προσομοίωση της οπτικής στην αντανάκλαση:

Προσομοιωμένες εικόνες ενός όπισθεν φαναριού (πεπερασμένη μέθοδος δεδομένων) που παράγεται με τη χρήση ενός εργαλείου αποκοπής (αριστερά) και ένα ειδικό εργαλείο αποκοπής (δεξιά) που αντισταθμίζει την οπτική διαστρέβλωση.



Προσομοίωση διαδικασίας:

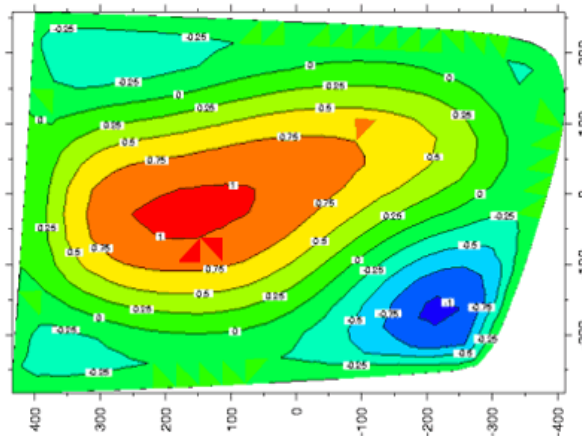
Για κάθε διαδικασία καμπής, η προσομοίωση θα παράσχει την ακρίβεια και την ανεκτικότητα για το επιθυμητό σχήμα. Η οπτική ποιότητα και η αποτελεσματικότητα επίσης θα προσομοιωθούν.

Για πιο σύνθετα σχήματα, η προσομοίωση θα βοηθήσει να μετατροπή των σχημάτων προκειμένου να επιτευχθεί το εφικτό προϊόν που σέβεται τις προδιαγραφές OEM και τους στόχους δαπανών.

Για κάθε διαδικασία, η προσομοιωμένη όψη που προκύπτει συγκρίνεται με τον αρχικό ορισμό. Αυτή είναι η βάση για μια αρχική επιθυμητή δήλωση. Επιπλέον, το εργαλείο CAD χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει και να βελτιώσει τα εργαλεία καμπής.

Περαιτέρω υπηρεσίες σχεδιασμού που παρέχονται από την εταιρεία

- Διαμόρφωση λειτουργίας θέρμανσης (ίνες θέρμανσης)
- Σχέδιο εκτύπωσης στην οθόνη
- Καθιέρωση των προδιαγραφών μέτρησης (όπου, πώς)
- Σχέδια στα προσωπικά πρότυπα του πελάτη
- Παροχή και τροποποίηση των στοιχείων CAD των πελατών (τρισεδιάστατα πρότυπα και σχέδια)
- Ακουστικά αποτελέσματα νέων προϊόντων



Πρόγραμμα CarCon: Υπηρεσία προσομοίωσης "κατάστασης του αυτοκινήτου" της εταιρείας Λόγω μιας συνεχούς αύξησης στη συνολική επιφάνεια γυαλιού (το 1995, η μέση επιφάνεια των ευρωπαϊκών αυτοκινήτων ήταν 3.81m², το 2002, η μέση επιφάνεια ήταν 4.11m²) και οι ολοένα και περισσότερο κεκλιμένοι ανεμοθώρακες, η καμπίνα των επιβατών επιβατών ολοένα και επιβαρύνεται από το θερμικό βάρος των φυσικών στοιχείων.

Η εταιρεία προσφέρει τις διαφορετικές διαμορφώσεις τοποθέτησης υαλοπινάκων για να βελτιώσει τη θερμική άνεση.

Εντούτοις, κατά τη διάρκεια ενός αναπτυξιακού έργου αυτοκινήτων, δεν είναι πάντοτε εφικτό να εξεταστούν άμεσα αυτά τα υψηλής απόδοσης προϊόντα του οχήματος κατά τη διάρκεια της οδήγησης ή της στάθμευσης. Εξαιτίας αυτού, ένα μαθηματικό πρότυπο έχει αναπτυχθεί για να αξιολογήσει τη θερμική άνεση των επιβατών.

Οι ομάδες ανάπτυξης της εταιρείας χρησιμοποιούν το λογισμικό για να ελέγξουν την επιρροή που έχει η διαμόρφωση της τοποθέτησης των υαλοπινάκων στη θερμική άνεση μέσα στο αυτοκίνητο. Το πρόγραμμα CARCON είναι ένα πρότυπο που ενσωματώνει την ενεργειακή ανταλλαγή μέσα και γύρω από το όχημα.

Οι κύριες παράμετροι εισαγωγής είναι:

| | |
|---|---|
| Περιβαλλοντολογικοί παράγοντες: | εποχή του χρόνου |
| Γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος: | ημερομηνία, ώρα, θερμοκρασία του αέρα, κάλυψη από σύννεφα, μερική πίεση ατμού |
| Συνθήκες οδήγησης: | συνθήκες οδήγησης, εκκίνησης, προσανατολισμός στάθμευσης ταχύτητα του αυτοκινήτου, ώρα ταξιδιού, ρουχισμός και μεταβολισμός του οδηγού (ήρεμος, πιεσμένος) |
| Δεδομένα αυτ/του: | διαστάσεις, επιφάνεια γυαλιού, η κλίση θερμικό-φυσικές ιδιότητες των στοιχείων του οχήματος, φάσμα δεδομένων του οχήματος, η ταχύτητα και η κατάσταση του κλιματισμού (ένταση, ρεύμα αέρα, επιθυμητή θερμοκρασία) |

Τα αποτελέσματα του υπολογισμού για μια προσομοιωμένη κατάσταση οδήγησης παρέχουν την πλήρη θερμική ισορροπία του οχήματος και την εσωτερική και εξωτερική θερμοκρασία των δεδομένων του οχήματος. Επίσης δίνουν παραμέτρους άνεσης, όπως Επιλογή Προβλεπόμενου

Μέσου, Προβλεπόμενο Ποσοστό Δυσανεξίας, Μέσο Ακτινοβολίας και Μέσο Επιλογής Θερμοκρασίας.

9.7 Προστασία και Ασφάλεια:

Τα τζάμια του αυτοκινήτου είναι σημαντικά για τη δυνατότητα του οχήματος να παρέχει ασφάλεια και προστασία στους κατόχους του. Επιπλέον, εκτός από τα παραδοσιακά χαρακτηριστικά του, τα τζάμια του αυτοκινήτου μπορούν να βελτιώσουν την ασφάλεια και προστασία των κατόχων με διάφορους άλλους τρόπους. Μερικά παραδείγματα της εταιρείας είναι ότι προσφέρει ησυχία στους επιβάτες του αυτοκινήτου. Στην αυτοκινητοβιομηχανία, γίνεται συχνά ο διαχωρισμός μεταξύ της ενεργητικής και παθητικής ασφάλειας. Η ενεργητική ασφάλεια αφορά τον εξοπλισμό ή τα χαρακτηριστικά των αυτοκινήτων που βοηθούν τον οδηγό αποφύγει ένα ατύχημα. Ένα παράδειγμα ενός ενεργητικού χαρακτηριστικού γνωρίσματος ασφαλείας είναι το ABS. Αντιθέτως, η παθητική ασφάλεια αφορά τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που προστατεύουν τους επιβάτες ή μειώνουν την πιθανότητα σοβαρού τραυματισμού σε περίπτωση ατυχήματος. Η εταιρεία προσφέρει στους πελάτες της προϊόντα που ενεργά ή παθητικά συμβάλουν στην αύξηση της ασφάλειας και προστασίας των κατόχων του αυτοκινήτου. Η εταιρεία Saint Gobain μια από τις πρωτοπόρες στο χώρο με το εμπορικό σήμα GLOBALPROTECT δίνει στις πλαστικοποιημένες γυάλινες επιφάνειες και στα πλαστικοποιημένα όπισθεν φανάρια. Αυτό το προϊόν συνεισφέρει άμεσα στη βελτίωση της ασφάλειας και της προστασίας των επιβατών. Άλλα προϊόντα συμβάλλουν στην αύξηση της ασφάλειας των επιβατών με τη βελτίωση της ορατότητας του οδηγού και της οπτικής άνεσης. Αυτά τα προϊόντα είναι ICECONTROL θερμαντικό, AQUACONTROL ύδωρ απωθητική ουσία, και REFLEXCONTROL Τοποθέτηση αντανακλαστικών υαλοπινάκων.

9.7.1 Τοποθέτηση Πλαστικοποιημένων πλάγιων φαναριών και όπισθεν φαναριών:

Όταν ένα τροποποιημένο γυαλί χτυπηθεί σπάει σε μικρά αιχμηρά κομμάτια. Αντιθέτως, αν και το πλαστικοποιημένο γυαλί μπορεί να σπάσει, εντούτοις μένει στη θέση του χάρη στο πλαστικό εσωτερικό στρώμα που κρατάει ενωμένα τα δύο στρώματα γυαλιού. Η εταιρεία παρέχει πολλαπλές λειτουργίες και καλύτερη επίδοση με πολλούς τρόπους σε σύγκριση με το τροποποιημένο γυαλί.

Μετρίασμός εκτίναξης:

Έρευνα που διεξήχθη από την εθνική διοίκηση ασφαλείας της Αμερικής βρήκε ότι το 66% των ανθρώπων που εκτινάχθηκαν από ένα όχημα κατά τη διάρκεια ενός τροχαίου ατυχήματος, εκτινάχθηκαν από τα πλαϊνά παράθυρα του αυτοκινήτου. Σύμφωνα με μια έρευνα διάρκειας 7 ετών που πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο του Μπέρμιγχαμ, άνθρωποι που συνολικά ή μερικώς εκτινάσσονται από ένα όχημα κατά τη διάρκεια ενός τροχαίου ατυχήματος είναι πιθανότερο να υποστούν σοβαρότερους τραυματισμούς από εκείνους που παραμένουν εντός του οχήματος. Τα πλαστικοποιημένα πλαϊνά και ολόπισθεν παράθυρα, όπως οι ανεμοθώρακες, μειώνουν τους κίνδυνους εκτίναξης μέσω των παραθύρων κατά τη διάρκεια ενός τροχαίου ατυχήματος.

Αντικλεπτικές ιδιότητες:

Η διάρρηξη ενός αυτοκινήτου, μέσω των πλαστικοποιημένων παραθύρων, διαρκεί τουλάχιστον 10 φορές περισσότερο σε σύγκριση με τα τροποποιημένα παράθυρα. Η βελτιωμένη αντίσταση διείσδυσης των πλαστικοποιημένων παραθύρων συμβάλλει στην αύξηση της ασφάλειας συμβάλλοντας στην καθυστέρηση της εισόδου στο αυτοκίνητο μέσω των τζαμιών.

Ακουστική και θερμική άνεση:

Εκτός από την ασφάλεια και την προστασία, το GLOBALPROTECT μπορεί επίσης να συμβάλει στην ακουστική άνεση των επιβατών καθώς παρέχει καλύτερη απομόνωση του θορύβου σε σχέση με το τροποποιημένο γυαλί ιδίου πάχους. Ένα ειδικό ενδιάμεσο στρώμα απόσβεσης ήχου PVB (το οποίο αναπτύχθηκε αποκλειστικά από την εταιρεία) χρησιμοποιείται για να παρέχει ακόμα καλύτερη ακουστική άνεση χωρίς οποιαδήποτε αλλαγή στη δομή τοποθέτησης υαλοπινάκων ή τις οπτικές προδιαγραφές.

Οι ανωτέρω ιδιότητες μπορούν επίσης να ολοκληρωθούν με τη χρησιμοποίηση της αντανάκλασης θερμότητας (κυρίως υπέρυθρες ακτίνες) ή απορροφητικά εσωτερικά στρώματα που αποτρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία να αυξήσει τη θερμότητα μέσα στο όχημα. Επομένως, παρέχει περισσότερη θερμική άνεση.

Βάρος:

Το GLOBALPROTECT πλαστικοποιημένο γυαλί ζυγίζει 10% λιγότερο από το τροποποιημένο ιδίου πάχους.

Προδιαγραφές GLOBALPROTECT:

Τι είναι το πλαστικοποιημένο γυαλί; αποτελείται από δύο ή περισσότερες (ειδικά στις αρχιτεκτονικές εφαρμογές) στρώσεις γυαλιού που ενώνονται από έναν ενδιάμεσο, σκληρό, εύπλαστο υλικό, πλαστικό φύλλο αλουμινίου Polyvinylbutyral (PVB).

Κατασκευαστικές ιδιότητες:

Εάν χτυπηθεί ή προσκρούσει, το γυαλί ραγίζει σε σχήμα ιστού αράχνης. Το ενδιάμεσο φύλλο αλουμινίου κρατάει τα θραύσματα γυαλιού ενωμένα και η όραση μέσω του γυαλιού διατηρείται. Αντίθετα με το τροποποιημένο γυαλί, πλαστικοποιημένο γυαλί δεν αποσυντίθεται κατά τη θραύση. Το ενδιάμεσο πλαστικό στρώμα PVB διατηρεί την ακεραιότητα του γυαλιού. Διάφορα πάχη είναι πιθανά:

2,1 χιλ. γυαλιού/0,76 χιλ. χιλ. PVB/2,1 γυαλιού για ένα τελικό πάχος περίπου 5 χιλ. Αυτή είναι η παραδοσιακή κατασκευή.

Ένα παχύ φύλλο πλαστικού 4 χιλ. είναι επίσης εφικτό με την ακόλουθη κατασκευή: 1,6 χιλ. γυαλιού/0,76 χιλ. PVB/1,6 χιλ. γυαλιού. Αυτή η κατασκευή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν το πάχος του παραδοσιακού τροποποιημένου γυαλιού είναι 4mm, δεδομένου ότι μπορεί να αντικατασταθεί από του ιδίου πάχους πλαστικοποιημένο γυαλί χωρίς να αλλάξει η δομή της πόρτας.

9.8 Ακουστική Άνεση:

Η μείωση θορύβου μέσα στο αυτοκίνητο και συνέπεια η βελτίωση της ακουστικής άνεσης έχει γίνει ένας από τους κύριους στόχους των κατασκευαστών αυτοκινήτων. Καθώς η υαλική επιφάνεια του αυτοκινήτου συνεχώς αυξάνεται. Καθώς η υαλική επιφάνεια του αυτοκινήτου, οι υαλοπίνακες έχουν γίνει η πιο σημαντική δίοδος διείσδυση θορύβου μέσα στο αυτοκίνητο. Οι εταιρίες παραγωγής υαλοπινάκων προβλέποντας αυτό αναπτύσσουν προηγμένες προηγμένες υαλικές επιφάνειες που είναι προσαρμοσμένες έτσι ώστε να μεγαλώνουν την ακουστική άνεση μέσα στο αυτοκίνητο, στο χώρο των επιβατών.

9.8.1 Πλεονεκτήματα προϊόντων:

Για τους τελικούς χρήστες:

1) Άνεση: Ένας ήσυχος εσωτερικός χώρος αυτοκινήτου επιτρέπει στους επιβάτες να εκμεταλλευτούν πλήρως εξοπλισμός ψυχαγωγίας στο αυτοκίνητό τους, παραδείγματος χάριν, ένα

CD player ή ένα ραδιόφωνο. Επιπλέον, ένα πιο ήσυχο εσωτερικό θα ενθαρρύνει τη χρήση τηλεφωνικού συστήματος ‘Hands Free’ ή μίας μελλοντικής Συσκευής ελέγχου φωνής.

2) Ασφάλεια: Ένα άβολο ακουστικά περιβάλλον έχει τα αρνητικές επιδράσεις στον οδηγό (και τους επιβάτες) που μπορεί να αισθάνονται κουρασμένοι και νυσταγμένοι, διακινδυνεύοντας κατά συνέπεια την ασφάλεια τους.

Για τους κατασκευαστές αυτοκινήτων:

Μειώσει του θορύβου μέσα στο αυτοκίνητο χωρίς αύξηση βάρους. Η τοποθέτηση ακουστικών υαλοπινάκων είναι μια από τις τεχνικά υγιείς λύσεις μόνωσης που δεν αυξάνουν το συνολικό βάρος του αυτοκινήτου. Παραδείγματος χάριν υποθέτοντας ότι το πάχος γυαλιού διατηρείται το ίδιο, ένας ακουστικά μονωμένος υαλοπίνακας θα έχει ακριβώς το ίδιο βάρος με έναν συμβατικό υαλοπίνακα.

Μια σημαντική ευκαιρία για τη μείωση βάρους:

Η χρήση των ακουστικών υαλοπινάκων επιτρέπει στους κατασκευαστές αυτοκινήτων να μειώσουν το συνολικό βάρος των αυτοκινήτων τους με τη χρησιμοποίηση λεπτότερης επίστρωσης χωρίς να θυσιάζεται η ακουστική άνεση. Πράγματι, για το ίδιο συνολικό πάχος γυαλιού, η τοποθέτηση ακουστικά μονωμένων υαλοπινάκων μπορεί να μειώσει το βάρος τβν γυάλινων επιφανειών και να ενισχύσει η ακουστική άνεση μέσα στο χώρο των επιβατών.

Καλύτερη αναλογία δαπανών/αποδοτικότητα:

Η χρησιμοποίηση dBCONTROL ακουστικά μονωμένους υαλοπίνακες είναι μια αποδοτική, εύκολη να εφαρμοστεί και οικονομικά αποδοτική λύση για να μειωθεί ο θόρυβος μέσα στα αυτοκίνητο.

Ανταγωνιστική διαφοροποίηση και βελτίωση της εικόνας εμπορικών σημάτων:

Όταν όλα τα οχήματα χαρακτηρίζονται λίγο πολύ από τις ίδιες προδιαγραφές ο διαχωρισμός τους γίνεται ένας δύσκολος εγχείρημα. Η ακουστική άνεση μπορεί να είναι ένα από τα κύρια κριτήρια επιλογής. Επομένως, η ακουστική άνεση είναι ένα ισχυρό επιχείρημα για τη διαφοροποίηση. Τελευταίο αλλά όχι ασήμαντο, συμβάλει στη βελτίωση της εικόνας εμπορικών σημάτων ενός κατασκευαστή αυτοκινήτων.

Ένα πλήρως συμβατό προϊόν:

Ακουστικό προϊόν PVB μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κοινού με οποιεσδήποτε άλλες λειτουργίες που προστίθενται στο γυαλί όπως θερμαινόμενος υαλοπίνακας (ICECONTROL επίστρωση ή καλώδια), θερμική αντανάκλαση ή απορροφητικών υαλοπινάκων (THERMOCONTROL που απεικονίζει ή απορροφάει)

9.8.2 Το προϊόν:

Τεχνική περιγραφή:

Προς το παρόν το dBCONTROL σχετίζεται μόνο με τροποποιημένο γυαλί. Η καινοτομία του dBCONTROL είναι η χρήση ενός συγκεκριμένου ενδιάμεσου στρώματος αποκαλούμενου ακουστική μόνωση PVB που δίνει στους υαλοπίνακες την ιδιότητα της ακουστικής μόνωσης. Αντί της ύπαρξης ενός μονολιθικού υλικού ως συνηθισμένο PVB, το ακουστικά μονωμένο PVB είναι ένα υλικό με τρία στρώμα:

1) Τα δύο εξωτερικά στρώματα αποτελούνται από συμβατικό PVB. Παρέχουν τις μηχανικές ιδιότητες ενός τροποποιημένου γυαλιού όπως ζητείται από τους υπάρχοντες νόμους R43.

2) Το εσωτερικό στρώμα αποτελείται από ένα υλικό με υψηλές ιδιότητες απόσβεσης. Απορροφάει τις δονήσεις θορύβου και αποτρέπει το θόρυβο να εισέλθει στο χώρο των επιβατών. Συνεπώς, αυτή η ακουστική μόνωση υαλοπινάκων μπορεί να εφαρμοστεί σε οπουδήποτε τροποποιημένο γυαλί: ανεμοθώρακες, πλαϊνά παράθυρα, πίσω υαλοπίνακα και επίσης τροποποιημένους θόλους

Αποδοτικότητα προϊόντων:

Ο θόρυβος που εισέρχεται σένα αυτοκίνητο οφείλεται κυρίως στη ροή αέρα και μηχανών που περιβάλλουν το αυτοκίνητο, ειδικά στις υψηλές ταχύτητες.

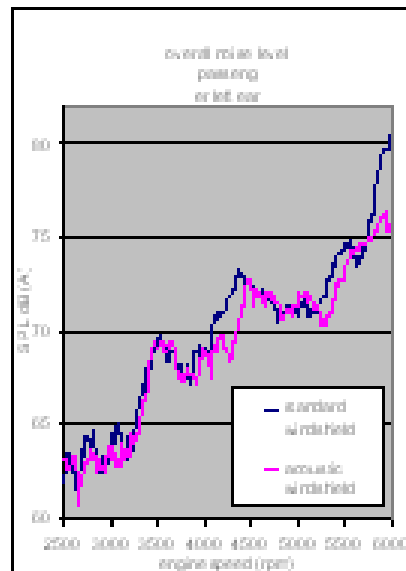
1) Οι θόρυβοι μηχανών βρίσκονται συνήθως στο φάσμα χαμηλών συχνοτήτων (περίπου 100 Hz)

2) Οι αεροδυναμικοί (ή αέρας) θόρυβοι βρίσκονται στο φάσμα υψηλών συχνοτήτων (πάνω από 2000 Hz)

Αποδοτικότητα κατά των θορύβων χαμηλής συχνότητας:

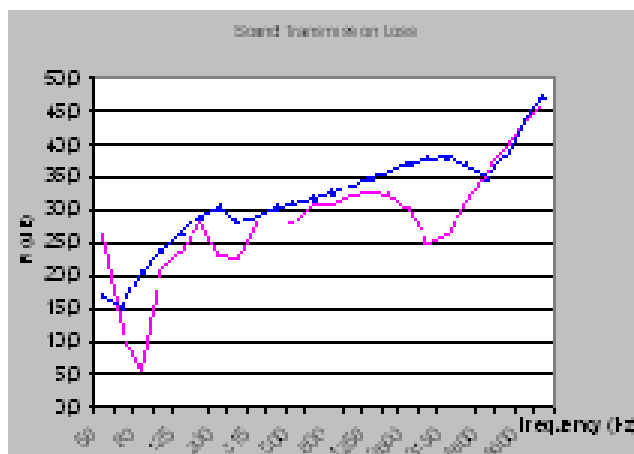
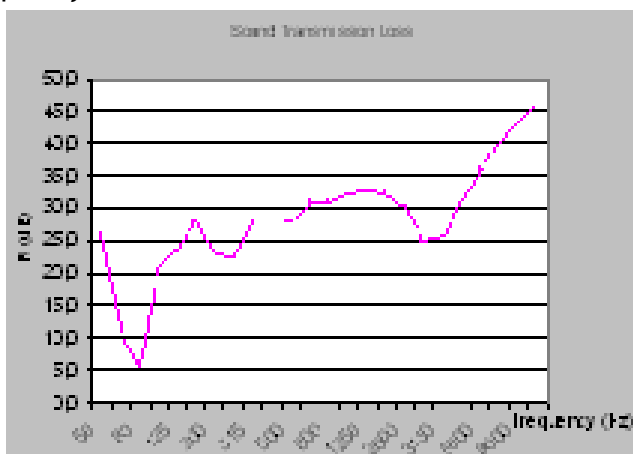
Οι κανονικές εκρήξεις σε μια μηχανή δημιουργούν δονήσεις που μεταδίδονται σε όλο το σώμα του αυτοκινήτου, συμπεριλαμβανομένων και των υαλοπινάκων. Επιπλέον, οι δονήσεις των ανεμοθώρακων μπορεί να φθάσει τα ανώτερα επίπεδα σε κάποιες συγκεκριμένες συχνότητες που ονομάζονται συχνότητες αντήχησης. Εάν αυτό δεν αντιμετωπιστεί, ο ανεμοθώρακας θα αρχίσει να συμπεριφέρεται σαν παλώμενη μεμβράνη και θα παραγάγει έναν βαθύ θόρυβο μέσα στο χώρο των επιβατών. Αυτό το πρόβλημα είναι επίσης γνωστό ως "βούισμα" στην βιομηχανία αυτοκινήτων.

Το διάγραμμα στα δεξιά απεικονίζει την αποδοτικότητα ακουστικά μονωμένου PVB στην επίλυση αυτού του προβλήματος βοής με τη μείωση του επιπέδου θορύβου μέσα στο αυτοκίνητο στα 6 DB σε κάποιες συχνότητες.



Αποδοτικότητα ενάντια στις υψηλές συχνότητες:

Ένα άλλο "αδύνατο" σημείο του γυαλιού (ή οποιουδήποτε άλλου άκαμπτου υλικού) όταν αναφερόμαστε στην ακουστική συμπεριφορά είναι η συχνότητα σύμπτωσης. Η συχνότητα σύμπτωσης είναι μια συγκεκριμένη συχνότητα (σχετική με το πάχος του γυαλιού) όπου το γυαλί χάνει τις ιδιότητες του να αποσβήνει τους ήχους όπως φαίνεται στο διάγραμμα παρακάτω για τις συχνότητες μεταξύ 100Hz και 3150 Hz.



Το ακουστικά μονωμένο PVB καταστέλλει αυτά τα "αδύνατα" σημεία αφήνοντας έτσι λιγότερο θόρυβο υψηλής συχνότητας να εισέρθει ο χώρος των επιβατών.

Συμπερασματικά, το ακουστικά μονωμένο PVB μπορεί να φέρει μείωση μέχρι 8-10 DB στα επίπεδα για θόρυβος υψηλής συχνότητας.

9.9 Ηλιακή Άνεση:

9.9.1 Μετάδοση ηλιακής ενέργειας

Η ακτινοβολία του ήλιου έχει τρεις κατηγορίες:

Υπεριώδης ακτινοβολία, Ορατή ακτινοβολία και Υπέρουθρη ακτινοβολία. Αυτοί οι τρεις τύποι ακτινοβολίας είναι υπεύθυνοι για τη συνολική ενέργεια που μεταδίδεται μέσα στο όχημα.

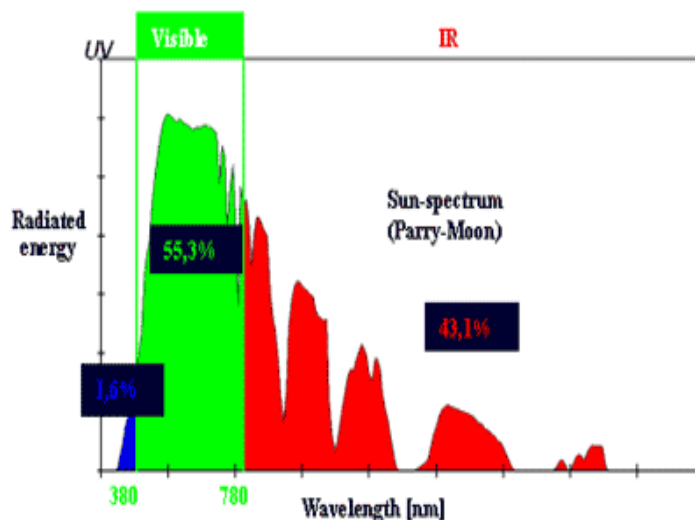
Σύμφωνα με το διάγραμμα:

1. Δεν αξίζει να μπλοκαριστούν οι υπεριώδεις ακτίνες εάν ο σκοπός είναι να μειωθεί η ενέργεια που μεταδίδεται μέσα στο αυτοκίνητο. (Αυτή η ακτινοβολία αποτελεί μόνο το 2% του συνολικού ποσού ηλιακής ενέργειας)

2. Η κύρια πηγή ενέργειας συγκεντρώνεται στο ορατό μήκος κύματος (55%) και το υπέρυθρο μήκος κύματος (43%). Για να μειωθεί η μετάδοση ηλιακής ενέργειας πρέπει να γίνει αντανάκλαση ή απορρόφηση πάνω στο γυαλί.

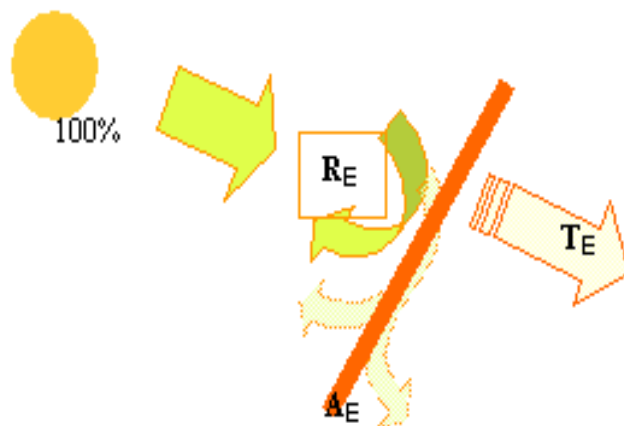
3. Εάν το γυαλί απορροφά/αντανάκλα κυρίως τις ορατές ακτινοβολίες, ο χώρος των επιβατών θα είναι πιο ψυχρός, αλλά θα μειώσει επίσης και την μετάδοση φωτός.

4. Εάν το γυαλί απορροφά/αντανάκλα κυρίως την υπέρυθρη ακτινοβολία, ο χώρος των επιβατών θα είναι πιο ψυχρός χωρίς να μειωθεί καθόλου η μετάδοση φωτός (η υπέρυθρη ακτινοβολία δεν είναι ορατή).



9.9.2 Η Ενέργεια μεταδίδεται μέσω του γυαλιού:

Όταν η ακτινοβολία του ήλιου φθάνει στην επιφάνεια γυαλιού, μέρος αυτής της ενέργειας αντανάκλαται από το γυαλί: Αυτό είναι R_E ή αντανάκλαση ενέργειας. Ένα άλλο μέρος της ακτινοβολίας του ήλιου περνάει κατευθείαν μέσα από το γυαλί: Αυτό είναι η T_E , ή μετάδοση ενέργειας. Το τελευταίο μέρος της ακτινοβολίας απορροφάται από το γυαλί. Αυτό είναι η A_E , ή αναρροφούμενη ενέργεια. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτή η ενέργεια επίσης είτε θα αντανάκλαστεί είτε θα απορροφηθεί μέσω του γυαλιού.



Οι μετρήσεις των T_E , $T_{E,T}$ και R_E γίνονται γενικά χρησιμοποιώντας μια μέθοδο αποκαλούμενη το Parry Moon Maze 2. Αυτή η μέθοδος καλύπτει το μήκος κύματος από 300 έως 2140 nm, εξασφαλίζοντας ότι η τιμή αντιπροσωπεύει καλύτερα το μέσο όρο.

Εκτός από τις άλλες πτυχές ενεργειακές, η φωτεινότητα είναι ακόμα ένα σημαντικό χαρακτηριστικό:

Οι παράμετροι είναι κάπως παρόμοιες με τις ενεργητικές παραμέτρους. Καθορίζουμε τη Μετάδοση φωτός/Αντανάκλαση και την Απορρόφηση με τον ίδιο τρόπο.

Αντίθετα με την T_E/R_E , η μετάδοση/ αντανάκλαση φωτός (T_L/R_L) μπορεί να μετρηθεί μόνο σε μήκος κύματος από 380 έως 780 nm, καθώς αυτό είναι το μήκος κύματος της ορατής ακτινοβολίας.

Όταν χρησιμοποιούμε ένα απορροφητικό τροποποιημένο υαλοπίνακα, η ενέργεια απορροφάται κυρίως από το ορατό και το υπέρυθρο μήκος κύματος. Η μετάδοση φωτός μειώνεται εξαιτίας της απορρόφησης του στο ορατό μήκος κύματος, ενώ για τις IR υπεριώδεις επιστρώσεις, η κύρια

ενέργεια που αντανακλάται είναι η ενέργεια IR (αόρατο μήκος κύματος). Επομένως, ο αντίκτυπος μετάδοσης φωτός είναι πολύ χαμηλότερος.

Μια ακόμη διαφορά μεταξύ της απορρόφησης και της αντανάκλασης αφορά το θερμικό φορτίο, ειδικά όταν το αυτοκίνητο σταθμευμένο στον ήλιο: Τα IR γυαλιά αντανάκλασης αντανακλούν κυρίως τη θερμική ενέργεια στο περιβάλλον, ενώ τα απορροφητικά γυαλιά μπλοκάρουν την ηλιακή ακτινοβολία στη μάζα τους.

Μέρος αυτής της ενέργειας επαν-εκπέμπεται στη συνέχεια στο περιβάλλον και ένα άλλο μέρος διαβιβάζεται μέσα στο αυτοκίνητο (αυτό το τελευταίο μέρος της ακτινοβολίας αυξάνει τη θερμοκρασία μέσα στο αυτοκίνητο).

Αυτή η κατάσταση μειώνεται όταν το όχημα κινείται, επειδή η ροή αέρα γύρω από το γυαλί παίρνει τη θερμότητα μακριά, και έτσι μειώνει κατά συνέπεια το φορτίο θερμότητας μέσα στο αυτοκίνητο (με τη μείωση της θερμοκρασίας πάνω στο γυαλί, μειώνεται επίσης και εκείνο το συστατικό που αυξάνει τη θερμοκρασία μέσα στο αυτοκίνητο).

9.9.3 THERMOCONTROL αντανάκλαση:

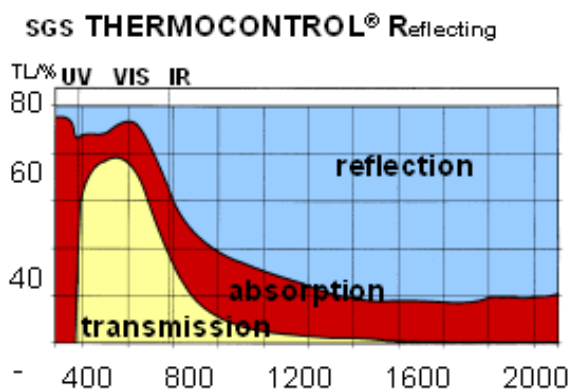
Η THERMOCONTROL αντανάκλαση είναι ένα διπλό στρώμα κρύσταλλου σε γυαλί που έχει έναν υπέρυθρο αντανάκλαστικό το στρώμα που ενσωματώνεται στη σύνθεσή του. Είναι συμβατό με όλα τα γυαλιά οχημάτων, από ανεμοφράκτες που τοποθετούνται σε στρώματα στο πλάι (GLOBALPROTECT), διπλά κρύσταλλα στο πίσω μέρος. Το επίστρωμα IR είναι ένα πολυστρωματικό σύστημα. Δεδομένου ότι δεν είναι ανθεκτικό σε εξωτερικοί επιδράσεις (μηχανικές επιδράσεις, διάβρωση) αυτό πρέπει να ενσωματωθούν σε μια τοποθετημένη σε στρώματα δομή.

Το IR στρώμα παρουσιάζει συνήθως ένα χρώμα λαμπυρίσματος (μπλε/πράσινο) που είναι συνήθως προκαλούμενος από την εξωτερικά αντιληπτή αντανάκλαση από τον ουρανό. Οι πρόσφατες εξελίξεις παρέχουν επίσης τη συμβατότητα μεταξύ των κεραιών και των επιστρωμάτων. Σε αυτό η περίπτωση, ένα ειδικό μη μεταλλικό στρώμα χρησιμοποιείται για να εξασφαλίσει αυτήν την συμβατότητα.

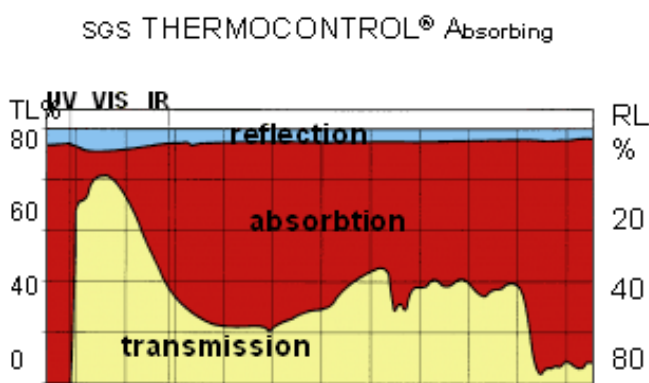
Ο υπέρυθρος απεικονίζει ότι το στρώμα είναι ένα πολύ λεπτό στρώμα (0.04mm) που απεικονίζει μέρος του ήλιου Υπέρυθρες ακτίνες. Είναι γενικά βασισμένο σε μια ασημένια κατάθεση σε ένα ειδικό πλαστικό. Αυτή η ταινία απεικονίζει κατά προσέγγιση 25% της συνολικής ακτινοβολίας IR, με αυτόν τον τρόπο βελτιώνοντας την ηλιακή προστασία με τη μείωση θερμικό φορτίο.

Οφέλη σύμφωνα με προσομοίωση CARCON:

- 1) Ο χρόνος επίτευξης μια άνετης θερμοκρασίας μειώνεται κατά 1/3
- 2) Η θερμοκρασία του ταμπλό μειώνεται περίπου 15%
- 3) Η μέγιστη δύναμη των εκπομπών των συστημάτων κλιματισμού και του CO₂ μειώνεται (στα 100.000 χλμ, εκπομπές του CO₂ μειώνονται κατά 200 κιλά)



Thermocontrol Αντανάκλαση



Thermocontrol Απορρόφηση

9.9.4 THERMOCONTROL απορρόφησης:

Η THERMOCONTROL απορρόφησης βελτιώνει την ηλιακή άνεση τόσο ώστε να απορροφήσει το φορτίο θερμότητας στη μάζα γυαλιού. Αυτά τα γυαλιά διαιρούνται σε 2 μέρη το πρώτο (TI > 70%) και το δεύτερο (TI < 70%). Είναι κατάλληλοι για όλα τα γυαλιά στα οχήματα, είτε είναι διπλό γυαλί σε στρώματα είτε είναι θερμοασμένο.

Μερικά οφέλη προϊόντων έναντι του τυποποιημένου γυαλιού είναι:

- 1) Η θερμική προστασία φορτίων έτσι ώστε να έχουμε μια πιο δροσερή θερμοκρασία μέσα στο όχημα
- 2) Λιγότερη χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων (πιο μικρή κατανάλωση καυσίμων).
- 3) Λιγότερος χρόνος επίτευξης μιας άνετης θερμοκρασία όταν μπαίνουν οι επιβάτες στο αυτοκίνητο.

9.10 Οπτική Άνεση:

Οι καλές καταστάσεις ορατότητας συμβάλλουν άμεσα στην ασφάλεια και την ηρεμία του οδηγού. Με τη σωστή οπτική άνεση, οι οδηγοί μπορούν να αντιδρούν καλύτερα στις διαφορετικές καταστάσεις που μπορούν να αντιμετωπίσουν στο δρόμο. Τα προϊόντα που παρουσιάζονται παρακάτω συνεισφέρουν άμεσα στην ασφάλεια των επιβατών με την αύξηση της οπτικής άνεσης του οδηγού σε συγκεκριμένες περιστάσεις.

9.10.1 Θερμαινόμενοι υαλοπίνακες ICECONTROL:

Επειδή η ασφάλεια έχει γίνει ένα από τα σημαντικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα για τους κατασκευαστές αυτοκινήτων η δυνατότητα να βελτιωθούν τα οπτικά συστήματα είναι σήμερα υποχρεωτική. Εντούτοις, αυτή η ασφάλεια μπορεί να μειωθεί κατά τη διάρκεια των υγρών και κρύων εποχών, όταν ο οδηγός έχει να κάνει με πάγο, ομίχλη ή υδρονέφωση πάνω στις γυάλινες πάνες επιφάνειες. Αυτό μπορεί να προκαλέσει μια αίσθηση ανασφάλειας και εκνευρισμού εάν δεν υπάρχει κανένας αποτελεσματικός τρόπος να παρασχεθεί ένα σύστημα που είναι ικανό να επαναφέρει τις κανονικές καταστάσεις όρασης καταστάσεις. Ο παραδοσιακός τρόπος καθαρίσματος των τζαμιών με το χέρι ή τη χρήση του αέρα του είναι ενοχλητικοί ή μη αποτελεσματικοί.

Τα πλεονεκτήματα του θερμαινόμενου υαλοπίνακα:

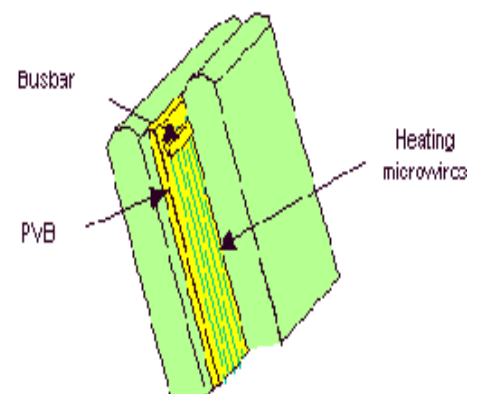
Οι θερμαινόμενοι υαλοπίνακες βοηθούν στην αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων και παρέχουν τα εξής :

- 1) Βελτιωμένη ασφάλεια δίνοντας καθαρή ορατότητα μέσα σε λίγα λεπτά κατά τη διάρκεια των κρύων και υγρών εποχών.
- 2) Γρήγορη απομάκρυνση του πάγου ή της ομίχλης.
- 3) Αποτρέπει τον πάγο και τη συμπύκνωση αυτού
- 4) Στεγνώνει τα μικρά σταγονίδια νερού
- 5) Θερμαίνει πιο αποτελεσματικά το εσωτερικό του αυτοκινήτου
- 6) Διατηρεί το εσωτερικό του αυτοκινήτου δροσερό κατά τη διάρκεια του ζεστού καιρού λόγω ενός IR καλύμματος αντανάκλασης

ICECONTROL καλώδια

Τα ICECONTROL καλώδια είναι μέσα σένα θερμαινόμενο διπλό στρώμα γυαλιού που μπορεί να εφαρμοστούν είτε στους μπροστινό υαλοπίνακα είτε στον πίσω.

Η κύρια διαφορά με το συνηθισμένο διπλό στρώμα διπλό στρώμα υαλοπίνακα είναι ότι αποτελείται από σχεδόν αόρατες θερμάνσιμες ίνες ενσωματωμένες στην ταινία ενδιάμεσων στρωμάτων PVB.



9.10.2 Υδροφοβική Επίστρωση υαλοπινάκων : AQUACONTROL

Κατά τη διάρκεια βροχερών καιρών, οι ολισθηροί δρόμοι καθώς επίσης και η κακή ορατότητα αυξάνουν την πιθανότητα των ατυχημάτων. Πράγματι, οι σταγόνες νερού έχουν την τάση να απλώνονται στην επιφάνεια του γυαλιού επηρεάζοντας την ορατότητα του οδηγού. Έχει ανεπτυχθεί ένα σύστημα ελέγχου AQUACONTROL, ένα υψηλής απόδοσης απωθητικό-νερού ή υδροφοβική επίστρωση που αποτρέπει τα σταγονίδια νερού να απλωθούν να στην επιφάνεια του γυαλιού.

Πλεονεκτήματα του AQUACONTROL:

Με το AQUACONTROL, οι σταγόνες του νερού δεν κολλούν στο γυαλί, αντ' αυτού διατηρούν μια σχεδόν σφαιρική μορφή που απομακρύνεται εύκολα από τον αέρα. Επομένως, οδηγώντας με βροχερό καιρό, το AQUACONTROL δίνει στους οδηγούς πολύ πιο καθαρή μπροστινή όραση οπτική όταν εφαρμόζεται στον μπροστά ανεμοφράκτη, ή στα πλαϊνά ή τα πίσω μέσω των πλαϊνών καθρεφτών και όταν εφαρμόζεται στα μπροστινά πλαϊνά παράθυρα. Αυτό βελτιώνει την ασφάλεια κατά την οδήγηση όπως αποδεικνύεται από τη μελέτη που διεξήχθη από το UMTRI (Ινστιτούτο Ερευνών στις Μεταφορές του Πανεπιστημίου του Μίσιγκαν), το οποίο κατέληξε ότι αν μια υδροφοβική επίστρωση που εφαρμόζεται σε μια επιφάνεια γυαλιού μπορεί να βελτιώσει την οπτική αντίληψη ενός οδηγού μέχρι σχεδόν 34% και το χρόνο αντίδρασης έως και 25%, Επιπλέον, με τη μείωση της πίεσης και της οπτικής κούρασης το AQUACONTROL δίνει στον οδηγό αρκετά μεγαλύτερη οπτική άνεση, το οποίο επίσης αυξάνει και την ασφάλεια. Η επίδραση του AQUACONTROL αποδεικνύεται άξια όχι μόνο σε περιπτώσεις βροχής την ημέρα, αλλά και είναι ίσως το πιο σημαντικό, κατά τη διάρκεια οδήγησης σε βροχερό καιρό στη διάρκεια της νύχτα καθώς το εκθαμβωτικό φως από τα διερχόμενα οχήματα μειώνεται.

Εν ολίγοις, το AQUACONTROL μπορεί να παίξει έναν σημαντικό και ενεργό ρόλο στη σημαντική βελτίωση της ορατότητας του οδηγού και της οπτικής άνεσης του και επομένως αυξάνεται η ασφάλεια του ίδιου, των επιβατών και των άλλων ανθρώπων. Τέλος βοηθά να κρατηθεί το γυαλί καθαρό για μια πιο μεγάλη περίοδο, καθώς η σκόνη, τα έντομα ή τα ελαιούχα υλικά δεν κολλούν εύκολα στην επιφάνεια του γυαλιού.



Σταγόνα νερού σε επιφάνειες γυαλιού καθαρής-κανονική-με υδροφοβική επίστρωση.

9.10.3 Τοποθέτηση υαλοπινάκων κατά της αντανάκλασης: REFLEXCONTROL

Σε ένα ιδιαίτερα ανταγωνιστικό περιβάλλον, ο σχεδιασμός είναι ένα από τα κριτήρια στα οποία οι κατασκευαστές αυτοκινήτων αγωνίζονται συνεχώς να ξεπεράσουν τους ανταγωνιστές τους. Παραδείγματος χάριν, αυτό οδηγεί σε περισσότερες αεροδυναμικά σχήματα οχημάτων που περιλαμβάνει ανεμοφράκτες με μεγάλη κλίση, και πιο ζωηρά και φωτεινά χρώματα ταμπλό που δίνουν περισσότερες αντανάκλασεις στους ανεμοφράκτες. Αυτό όμως μειώνει την ορατότητα των οδηγών. Επομένως, με τη μείωση των αντανακλούντων εικόνων σε έναν ανεμοφράκτη, μια επίστρωση με τεχνολογία αντανάκλασης μια επίστρωση μπορεί να συμβάλει στην παροχή της μεγαλύτερης οπτικής άνεσης και να αυξηθεί η ασφάλειας. Και σε άλλες γυάλινες επιφάνειες υαλοπινάκων θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί μια επίστρωση αντανάκλασης όπως παραδείγματος χάριν ο πίσω ανεμοφράκτης ή ηλιοροφή που μερικές φορές έχουμε ελαφριές αντανάκλασεις.

Τα πλεονεκτήματα του REFLEXCONTROL

Το REFLEXCONTROL είναι μια τεχνολογία επίστρωσης που προσφέρει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- 1)Μείωση της αντανάκλασης από τα φωτεινά χρώματα στα ταμπλό ή τα σχέδια από ποικιλίες χρωμάτων και άλλα στοιχεία όπως οι σχισμές του εξαερισμού.
- 2)Μεγαλύτερη ευελιξία στην επιλογή των χρωμάτων και των σχεδίων.
- 3)Μεγαλύτερη μετάδοση φωτός που μπορεί να επιτρέψει τη χρήση θερμοαποροφητικά βαμμένου γυαλιού.
- 4)Μείωση του αποτελέσματος της διπλής εικόνας
- 5)Βελτιωμένη αισθητική ανεμοφρακτών με τη λιγότερη αντανάκλαση από τον ουρανό και μια πιο ομοιογενή όψη.



Απλός ανεμοφράκτης



Με επίστρωση ReflexControl

9.11 Ατμοσφαιρική Άνεση:

Λόγω του αυξανόμενου χρόνου που περνάει κάποιος μέσα σε ένα όχημα και το υψηλότερο βιοτικό επίπεδο, όλο και περισσότεροι αγοραστές ψάχνουν επίσης πιο άνετους τρόπους να κάνουν πιο άνετες τις μετακινήσεις τους. Η αναζήτηση της "ατμοσφαιρικής" άνεσης σημαίνει για ένα εσωτερικό οχημάτων που είναι παρόμοιο με αυτό του αυτοσπίτι, όπου οι αγοραστές ζουν ή ονειρεύονται να ζήσουν μέσα. Επομένως, όπως ένα σπίτι, το τέλειο όχημα του μέλλοντος πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα:

- 1)Πρέπει να είναι καθαρό: όχι μόνο μέσα, αλλά και όσον αφορά στο περιβάλλον δηλ. πρέπει να χρησιμοποιεί πιο αποδοτικές μηχανές με μικρή κατανάλωση καυσίμων και πρέπει να χρησιμοποιεί ανακυκλώσιμα υλικά
- 2)Πρέπει να αερίζεται: ο αέρας, το νερό, η σκόνη, ο εξωτερικός θόρυβος, και οι πάρα πολύ καυτές ή πάρα πολύ κρύες θερμοκρασίες όπως και από άλλους ανθρώπους για λόγους ασφάλειας
- 3)Πρέπει να είναι ασφαλές
- 4)Πρέπει να είναι ανοικτό στο φως και τη φύση. Εντούτοις, πρέπει επίσης να προστατεύσει την οικειότητα ή την ιδιωτικότητα των επιβατών
- 5)Πρέπει να μπορεί να επικοινωνήσει με τον εξωτερικό κόσμο μέσω των τηλεφώνων ή του GPS και επίσης στο εσωτερικό χώρο των επιβατών με τα προσωπικά τηλεοπτικά συστήματα video
- 6)Πρέπει να είναι άνετο και να είναι ένα μέρος που χαλαρώνει με τους συγγενείς και τους φίλους
- 7)Πρέπει να είναι πολυμορφικό: για να προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες οικογενειακές δομές και τις χρήσεις ή τις λειτουργίες

Τα ανωτέρω χαρακτηριστικά γνωρίσματα δείχνουν ότι υπάρχει μια ανάγκη για μια "θερμή" ατμόσφαιρα στο όχημα.

Το γυαλί είναι ένα σημαντικό μέρος του εσωτερικού οχημάτων και θα γίνει ακόμα περισσότερο γιατί οι περιοχές τοποθέτησης υαλοπινάκων αυξάνονται στο μέγεθος. Με τις πολλαπλάσιες χρήσεις του που θα περιγραφούν παρακάτω, το γυαλί μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία μιας άνετης ατμόσφαιρας μέσα στο όχημα.

9.11.1 Παθητική τοποθέτηση υαλοπινάκων:

Η παθητική τοποθέτηση υαλοπινάκων είναι η τοποθέτηση για την οποία καθορίζονται οι οπτικές προδιαγραφές. Φυσικά, η δομή της είναι είτε μετριάσμενη είτε τοποθετημένη σε στρώματα. Ο υαλοπίνακας μπορεί να είναι βαμμένος σε διάφορα χρώματα, σε διάφορα πάχη και μεγέθη.

Ρύθμιση της ατμόσφαιρας σε χρώμα και την απόχρωση

Με την επιλογή του χρώματος και της απόχρωσης, οι κατασκευαστές αυτοκινήτων θα είναι σε θέση "να προσαρμόσουν" τη φωτεινότητα μέσα στο όχημα και το επίπεδο του ιδιωτικού χώρου για τους επιβάτες. Η τεχνολογία THERMOCONTROL είναι μια σειρά γυαλιών με σκούρη επίστρωση που προσφέρει αποχρώσεις του πράσινου ή γκρι.

Στην Ευρώπη, οι σκούροι πίσω ανεμοθώρακες (γυαλί με σκούρη απόχρωση πίσω από το Β - κολώνα) συνήθως έχουν 35% ως 55% μετάδοση φωτός, ενώ στην Ιαπωνία και τη Βόρεια Αμερική (για MPVs και SUVs), προτιμάται μια πιο σκούρα απόχρωση (tl 20%). Η πιο σκούρα απόχρωση THERMOCONTROL έχει εμβέλεια (με tl 10%) που είναι κυρίως για ηλιοροφές.

Μια εσωτερική ατμόσφαιρα οχημάτων εξαρτάται από το γυαλί αυτό χρησιμοποιείται (εδώ, peugeot 307SW).



9.11.2 Ενεργός τοποθέτηση υαλοπινάκων

Οι πιο πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνολογίες γυαλιού για τις εφαρμογές στη αυτοκινητοβιομηχανία συμπεριλαμβάνουν την δυνατότητα να προσαρμόζουν ηλεκτρικά κάποιες ιδιότητες ή λειτουργίες του γυαλιού που καλούνται τότε "ενεργές" ή "μετατρέψιμες".

Αυτή η μετατρέψιμη τοποθέτηση προσφέρει τα πολύ ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά για τους τελικούς χρήστες δεδομένου ότι τους προσφέρει τη δυνατότητα να καθορίζουν μόνοι τους το επίπεδο του φυσικού φωτός που μεταδίδεται στο αυτοκίνητο, το ποσοστό της θερμότητας που εισέρχεται στο όχημα, το επίπεδο της ιδιωτικής προστασίας χωρίς να χρησιμοποιηθούν οι μη ελκυστικές κουρτίνες, ή ακόμα να έχουμε μια ζεστή και άνετη ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια της βραδινής οδήγησης με τη διάχυση του απαλού φωτός.



Ηλεκτροχρωμική ηλιοροφή
στο σκοτεινό στάδιο



Ηλεκτροχρωμική ηλιοροφή
στο καθαρό στάδιο

Ρύθμιση της ατμόσφαιρας με την ηλεκτροχρωμική τεχνολογία: LIGHTUNING:

Η ηλεκτροχρωμική τεχνολογία επιτυγχάνεται με την ειδική επίστρωση εφαρμοσμένο στο γυαλί. Ένα ρεύμα χαμηλής τάσης που εφαρμόζεται σε αυτό το επίστρωση μπορεί να κάνει την απόχρωση της σκιάς του από σκοτεινό σε ανοιχτό ή αντίστροφα. Αυτό το επίστρωση πρέπει να προστατευθεί ως εκ τούτου χρησιμοποιείται μόνο μέσα τοποθετημένο σε γυαλί με πολλά στρώματα.

Επομένως, με την τεχνολογία LIGHTUNING είναι δυνατό να αλλαχτεί το φως και η μετάδοση

ενέργειας ενός ηλεκτροχρωμικού γυαλιού με την αλλαγή του επιπέδου ρεύματος που το που διατρέχει. Η τιμή της μετάδοσης μπορεί να τεθεί οπουδήποτε μεταξύ της καθορισμένης εμβέλειας 4% ως 40%, ενώ η μετάδοση ενέργειας ποικίλει μεταξύ 2% και 20%. Ο χρόνος διακοπής μεταξύ των σκοτεινότερων και ελαφρύτερων σκιών είναι περίπου 30 δευτερόλεπτα.

Η LIGHTUNING τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ηλιοροφές και στους πίσω ανεμοθώρακες, υπό τον όρο ότι η μορφή του γυαλιού είναι συμβατή με τον παρόντα εξοπλισμό επίστρωσης μας.

9.12 Ενθυλάκωση:

Η ενθυλάκωση του γυαλιού είναι μια διαδικασία που επιτυγχάνεται την τοποθέτηση ενός πλαστικού πλαισίου γύρω από το γυαλί μέσω της έγχυσης ενός πολυμερούς σώματος ή ενός πλαστικού υλικού στο πλαίσιο μέσα σε μια συγκεκριμένη φόρμα. Η ενθυλάκωση είναι ένα από τα μέσα να αποκτηθούν τα κομμάτια που είναι έτοιμα για τοποθέτηση. Αυτά αποτελούνται από ένα γυαλί που περιβάλλεται με σχεδιαγράμματα και συμπεριλαμβάνονται τα διάφορα πρόσθετα συστατικά (καθοριζόμενες ενισχύσεις, υποστηρίγματα...). Αυτή η μορφοματική τοποθέτηση παραδίδεται άμεσα στη γραμμή συναρμολόγησης έτοιμα να τοποθετηθούν επάνω στα σώματα των αυτοκινήτων.

Παραδείγματα γεωμετρίας ενθυλάκωσης



Πλεονεκτήματα της ενθυλάκωσης:

Τα διάφορα τμήματα σχεδιαγράμματος είναι εφικτά με το ίδιο πλαίσιο για να επιτευχθούν οι παραλλαγές ανάμεσα στο γυαλί και το σώμα και να εξασφαλίσουν μια τέλεια εφαρμογή μεταξύ του γυαλιού και της εξωτερικής γραμμής του σώματος του αυτοκινήτου. Το πλαίσιο γυαλιού βοηθά να ενισχυθεί το σχέδιο του οχήματος και μπορεί να δώσει μια επίπεδη επιφάνεια μεταξύ του γυαλιού και του σώματος.

Πρόσθετα συστατικά π.χ. σχεδιαγράμματα, βίδες, αρθρώσεις, 3α υποστηρίγματα για τα φώτα του στοπ...για επισκευές, τοποθετήσεις, μηχανικές ή ηλεκτρικές λειτουργίες μπορούν να τοποθετηθούν μέσα στο σώμα στην τοποθέτηση των υαλοπινάκων κατά τη διάρκεια της φάσης ενθυλάκωσης. Τα σώματα ενθυλακωμένου. Τα σώματα ενθυλακωμένου γυαλιού είναι παραδίδονται έτοιμα να τοποθετηθούν αυτόματα στο αμάξωμα.

Μικρές παραλλαγές στις ανοχές των σωμάτων των αυτοκινήτων μπορούν να αντισταθμιστούν εύκολα από το πλαίσιο. Επιπλέον, το πλαισιωμένο γυαλί παρουσιάζει τις πιο στενές ανοχές έναντι εκείνων των καμπύλων γυαλιών.

9.13 Εξώθηση:

Η ανάπτυξη και η βιομηχανοποίηση της άμεσης εξώθησης ενός πλαστικού προφίλ γυαλιού έγινε στη δεκαετία του '90. Ο στόχος ήταν να παρέχει στους κατασκευαστές αυτοκινήτων μια εναλλακτική λύση αντί της διαδικασίας της ενθυλάκωσης και την προ-συναρμολόγηση των εξωθημένων κομματιών γυαλιού. Αυτή η αποκλειστική διαδικασία εξώθησης πραγματοποιείται σε 2 στάδια, που γίνονται που γίνονται κατά χρονολογική σειρά:

Το πρώτο στάδιο πραγματοποιείται από ένα ρομπότ το οποίο εξωθεί ένα προφίλ με ένα συγκεκριμένα τμήμα άμεσα στο πλαίσιο γυαλιού. Κατόπιν, το πραγματικό προφίλ ή πλαίσιο

γυαλιού εμπορευματοποιείται για να έτοιμο για την συναρμολόγηση πάνω στο σώμα των αυτοκινήτων. Το κομμάτι που δημιουργείται είναι έτοιμο για παράδοση στη γραμμή συναρμολόγησης των αυτοκινήτων.

Το δεύτερο στάδιο πραγματοποιείται επί του τόπου στην τοποθεσία του κατασκευαστή αυτοκινήτων όπου η κόλλα συναρμολόγησης εφαρμόζεται πάνω στο πλαίσιο του γυαλιού από ένα ρομπότ. Η ενότητα με το επιστρωμένο γυαλί έπειτα συναρμολογείται πάνω στο κυρίως σώμα από ένα ρομπότ ή έναν χειριστή.



1ο στάδιο: Ένα εξωθημένο προφίλ στο πίσω ανεμοφράκτη

2ο στάδιο: Ένας εργαζόμενος συναρμολογεί το πλαίσιο παράθυρο με εξωθημένο προφίλ στο αυτοκίνητο

Πλεονεκτήματα της εξώθησης

Ο ακόλουθη λίστα συνοψίζει τα διάφορα πλεονεκτήματα της άμεσης διαδικασίας εξώθησης έναντι άλλων μεθόδων ή σφράγισης σχεδιασμού των γωνιών του γυαλιού.

Αξίες που έχουν σχέση με τον σχεδιασμό:

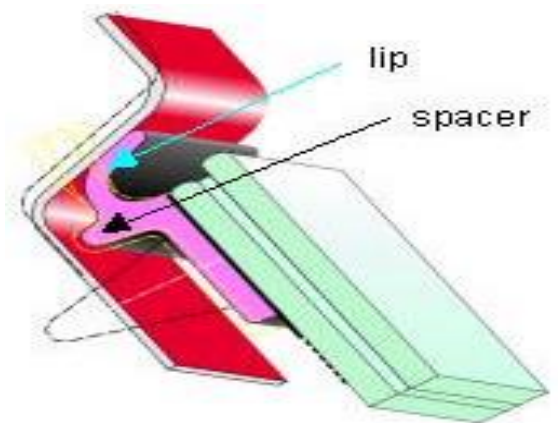
1) Ένα προφίλ με κενό διάστημα διατηρεί ένα σταθερό ύψος μεταξύ του γυαλιού και του αμαξώματος

2) Το γυαλί μπορεί να τοποθετηθεί στο ίδιο επίπεδο με το κυρίως σώμα του αυτοκινήτου και με αυτόν τον τρόπο βελτιώνει το στυλ του οχήματος

3) Ένα επίπεδο προφίλ βελτιώνει επίσης την αεροδυναμική και μειώνει το θόρυβο του αέρα

4) Ένα χείλος στο εξωθημένο προφίλ βοηθά την τοποθέτηση του γυαλιού ώστε για να κεντροποιηθεί στο κυρίως σώμα

5) Το εξωθημένο τμήμα του προφίλ μπορεί να τροποποιηθεί γρήγορα και απλά προκειμένου να πληρεί οποιοσδήποτε αλλαγές στο σχεδιασμό κατά τη διάρκεια του σταδίου ανάπτυξης.



9.14 Ενσωματωμένες κεραίες

Τα συνεχώς αυξανόμενα εργαλεία επικοινωνίας έχουν οδηγήσει σε όλο και περισσότερες κεραίες επάνω στα σύγχρονα οχήματα. Χάρη στο διηλεκτρικό χαρακτηριστικό του, το γυαλί είναι μια άριστη επιφάνεια για την εγκατάσταση των κεραιών. Οι εταιρίες κατασκευής οχημάτων έχουν αναπτύξει τα ενσωματωμένα συστήματα κεραιών σε συνεργασία με κατασκευαστές ηλεκτρονικών κεραιών. Αυτά τα συστήματα, αποκαλούμενα TENNAFIT και είναι βελτιστοποιημένα για να ταιριάζουν σε κάθε σχέδιο οχήματος και για την χρήση απαραίτητων λειτουργιών όπως το AM/FM ραδιόφωνο, TV, εισόδους κλειδιών, λειτουργίες τηλεχειρισμού, δορυφορική ναυσιπλοΐα, τηλέφωνα και άλλα.

Πλεονεκτήματα των ενσωματωμένων κεραιών γυαλιού:

1)Σχεδιασμός οχήματος:

Ο σχεδιασμός του οχήματος είναι καθαρός χωρίς προεξέχουσες κεραιές ράβδων. Οι κεραιές γυαλιού είναι πλήρως ενσωματωμένες στο όχημα και γίνονται σχεδόν απαρατήρητες.

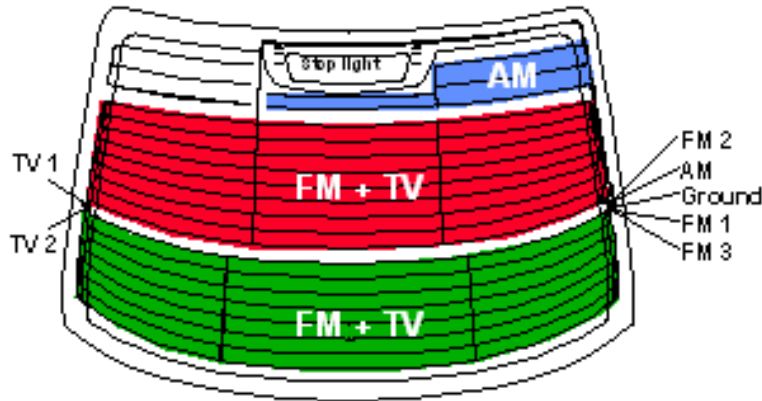
2)Κανένας βανδαλισμός/θραύση:

Τα προβλήματα κλοπής ή το σπάσιμο των κεραιών εξαφανίζονται

3)Βελτιωμένη ακουστική μέσα στο όχημα:

Οι δονήσεις κεραιών ράβδων και οι θόρυβοι σφυρίγματος εξαφανίζονται

4)Βελτιωμένη αεροδυναμική οχημάτων



9.16 Προσυναρμολόγηση

Η προσυναρμολόγηση των στοιχείων πάνω στο γυαλί απαιτεί τη χρήση κομματιών που παρέχουν τις ακόλουθες λειτουργίες:

1. Καθορισμός
2. Προσδιορισμός θέσης
3. Σφράγιση (νερό, αέρας και θόρυβος): συμπεριλαμβάνει
 - διαχείριση νερού
 - προστασία κατά των ήχων
 - αποφυγή θορύβων τριξίματος και κουδουνισμάτων

Επιπλέον, τα σύγχρονα επιστρωμένα κομμάτια πρέπει να υποστηρίζουν και άλλες λειτουργίες όπως η θέρμανση, σκούπισμα νερού ή επικοινωνία (κεραίες). Πρέπει επίσης να λάβουν υπόψη τους περιορισμούς του σχεδιασμού και είναι πιο εύκολα στην ανακύκλωση. Αυτό μας οδηγεί στα μέρη ή τα συστατικά που ενσωματώνονται στα επιστρωμένα κομμάτια που μπορούν να παρέχουν τις ακόλουθες λειτουργίες:

1. Συνδέσεις (ηλεκτρονικές και μηχανικές)
2. Το σχεδιασμό του γυαλιού σε συνέχεια με το σώμα του οχήματος
3. Ιδιότητες που είναι εύκολες στην αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση

Αυτά τα πρόσθετα μέρη, αποκαλούνται επίσης "κομμάτια παιδιά", και μπορούν να ενσωματωθούν στα επιστρωμένα γυαλιά κατά τις λεγόμενες διαδικασίες προ-συναρμολόγησης. Παρακάτω, θα εξετάσουμε μόνο τα μέρη που προ-συναρμολογούνται.

Παραδείγματα των προ-συναρμολογημένων προϊόντων.

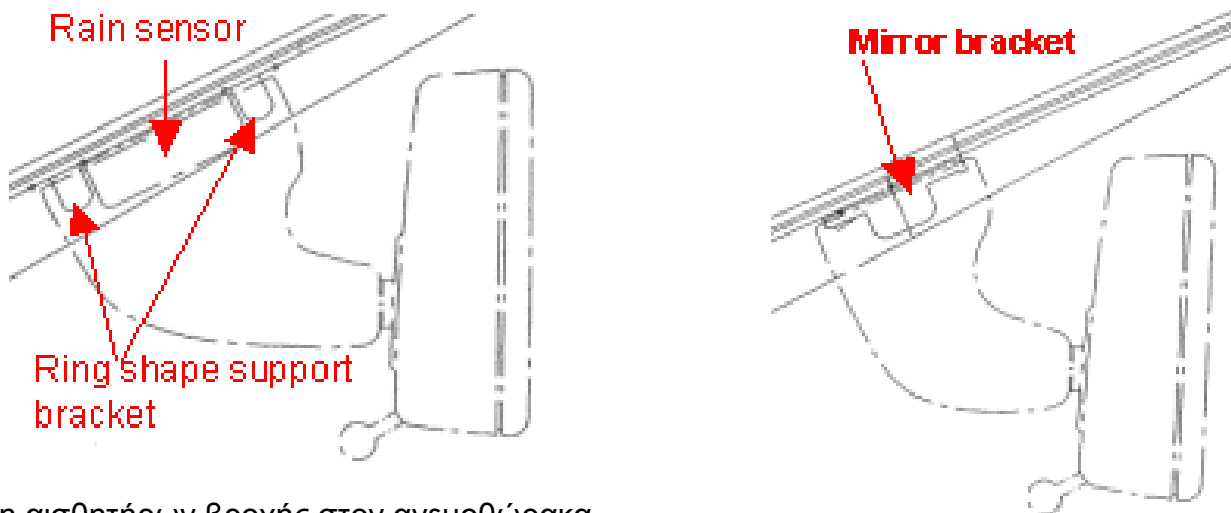
Υποστήριγμα καθρεφτών πάνω στον ανεμοθώρακα

Το υποστήριγμα του καθρέφτη μπορεί να είναι κολληθεί χρησιμοποιώντας:

- 1)Με ένα κομμάτι PVB πριν ο ανεμοφράκτης πάει στη χύτρα πίεσεως
- 2)Με κόλλα πολυουρεθάνης εάν ο ανεμοφράκτης περάσει από ένα στάδιο εκκαθάρισης (παραδείγματος χάριν, εάν υπάρχει εξωθημένο προφίλ PU)

3) Με ειδική ταινία διπλής όψεως (τύπου 3M)

4) ή κυανοακρική κολλά (Loctite), η οποία δεν συνιστάται για κρύες χώρες όπου μπορεί να προκαλέσει θραύσεις στο γυαλί εξαιτίας των διαφορών στις ιδιότητες θερμικής διαστρέβλωσης.



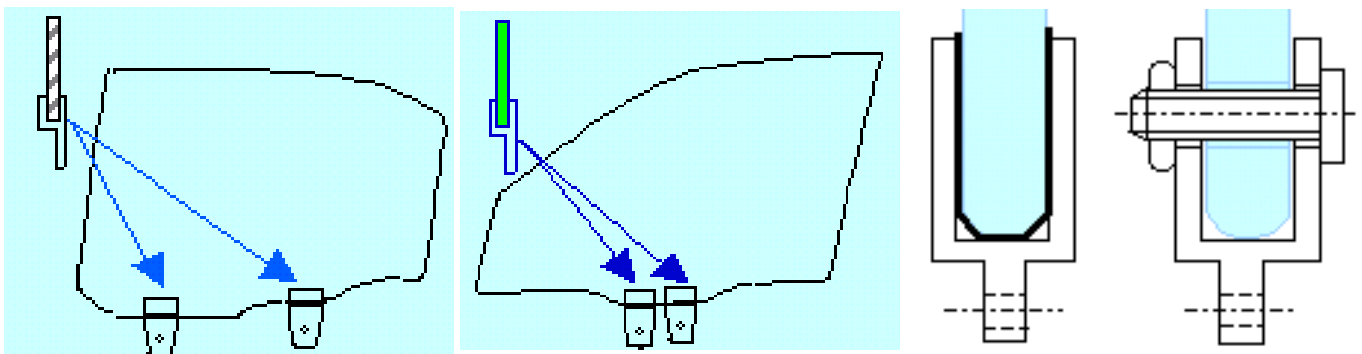
Βάση αισθητήρων βροχής στον ανεμοθώρακα

Αυτός ο αισθητήρας βροχής ή υποστήριγμα κολλάτε επάνω στον μπροστινό ανεμοθώρακα ή στον πίσω με PU ή κάποιο άλλο συστατικό κολλάς. Ο πραγματικός αισθητήρας βροχής τοποθετείται πάνω στο υποστήριγμα στο εργοστάσιο συναρμολόγησης του αυτοκινήτου.

Βάσεις που κρατάνε τα μπροστινά και πίσω πλαϊνά παράθυρα στις πόρτες

Όταν καμία τρύπα δεν έχει σχεδιαστεί στο κάτω μέρος του γυαλιού, βάσεις ή κανάλια χρησιμοποιούνται στα μπροστινά και πίσω παράθυρα. Αυτές οι βάσεις κολλούνται, βιδώνονται ή σφηνώνονται (Εγκατάσταση με πίεση).

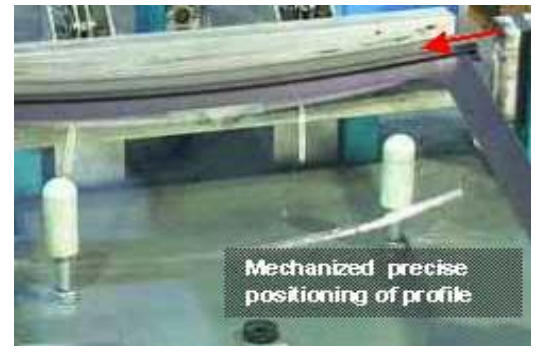
Στο επιστρωμένο πλαϊνό γυαλί οι βάσεις κολλούνται. Μια βάση χρησιμοποιείται επίσης στην πάνω πλευρά από το λαμπάκι της πόρτα σαν οδηγός.



Προφίλ τοποθετημένο πάνω στα πλαϊνά και πίσω παράθυρα

Τα προφίλ μπορούν να είναι προ - συναρμολογηθούν στον μπροστινό ανεμοθώρακα, στους πλαϊνούς και πίσω αεραγωγούς και στον πίσω ανεμοθώρακα είτε είναι σταθερά ή ανοίγουν. Οι ακόλουθες εικόνες παρουσιάζουν μια σειρά συναρμολόγησης ενός ίσιου προφίλ πάνω σένα πλαϊνό παράθυρο:

1. Η κόλλα εφαρμόζεται μηχανικά στο ίσιο προφίλ με τον απλό εξοπλισμό
2. Το προφίλ εισάγεται χειροκίνητα πάνω στην άκρη του γυαλιού
3. Το προφίλ τοποθετείται στην ακριβή θέση του χρησιμοποιώντας ένα μηχανοποιημένο εργαλείο.



9.17 Πλαστική Επίστρωση

Τα επιστρωμένα τζάμια εμπλέκονται όλο και περισσότερο στο σχήμα του αυτοκινήτου. Οι σχεδιαστές αυτοκινήτων χρειάζονται επιστρωμένα τζάμια με όλο και περισσότερο πολύπλοκες μορφές. Σε μερικές περιπτώσεις, η επίστρωση γίνεται απραγματοποίητη με το γυαλί που έχει λυγίσει. Για αυτό το λόγο έχει αποφασιστεί να χρησιμοποιείται μια εναλλακτική λύση για πολύ σύνθετες επιστρώσεις και γι αυτό γίνεται πλαστική επίστρωση των υαλοπινάκων. Μέσω του Freeglass, μια συνεργασία με έναν από τους ηγέτες στην παραγωγή πλαστικών κομματιών για το αυτοκίνητο, γίνεται η σχεδίαση, η παραγωγή και εμπορευματοποίηση της πλαστικής επίστρωσης για τους υαλοπίνακες.

Τα κύρια προτερήματα της πλαστικής τοποθέτησης υαλοπινάκων

Ελευθερία στον σχεδιασμό:

Η πλαστική επίστρωση παράγεται από την έκχυση πλαστικού μέσα σε καλούπια. Δεδομένου ότι το σχήμα του κομματιού δίνεται από το σχήμα της από το σχήμα της κοιλότητας, σχεδόν κάθε σχήμα μπορεί να παραχθεί. Επιπλέον, είναι δυνατό να παραχθεί επίστρωση σε διαφορετικά χρώματα ή τόνους.

Μορφωματική δυνατότητα:

Η πλαστική επίστρωση προσφέρει πολυάριθμες ευκαιρίες στην εφαρμογή της σε πλαστικές ενότητες. Η διαφανής πλαστική επίστρωση έχει υψηλές δυνατότητες στην επίστρωση γυαλιών αυτοκινήτων με την ενσωμάτωση ευφυών μηχανισμών, οι οποίοι μειώνουν σημαντικά το χρόνο συναρμολόγησης για τους κατασκευαστές αυτοκινήτων.

Εξοικονόμηση βάρους:

Λόγω της χαμηλότερης πυκνότητάς (περίπου 1,2 έναντι 2,5 για το γυαλί), η πλαστική επίστρωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μειώσει του βάρους. Επιπλέον, εξοικονόμηση βάρους πάνω στο σώμα του αυτοκινήτου (όπως μια ηλιοροφή) μπορεί να βοηθήσει να χαμηλώσει η θέση του κέντρου βάρους του αυτοκινήτου και επομένως, να βελτιωθεί η σταθερότητα του.

Προστασία & ασφάλεια:

Το πλαστικό υλικό (πολυουρεθάνιο) που χρησιμοποιείται για να παραγάγει το γυαλί επίστρωσης έχει πολύ υψηλή αντοχή στην πρόσκρουση. Αυτή η ιδιότητα το καθιστά σχεδόν άθραυστο παραμένοντας επίσης και εύκαμπτο.

10 ΑΛΕΞΙΣΦΑΙΡΑ ΤΖΑΜΙΑ

10.1 Ορισμός αλεξίσφαιρων τζαμιών:

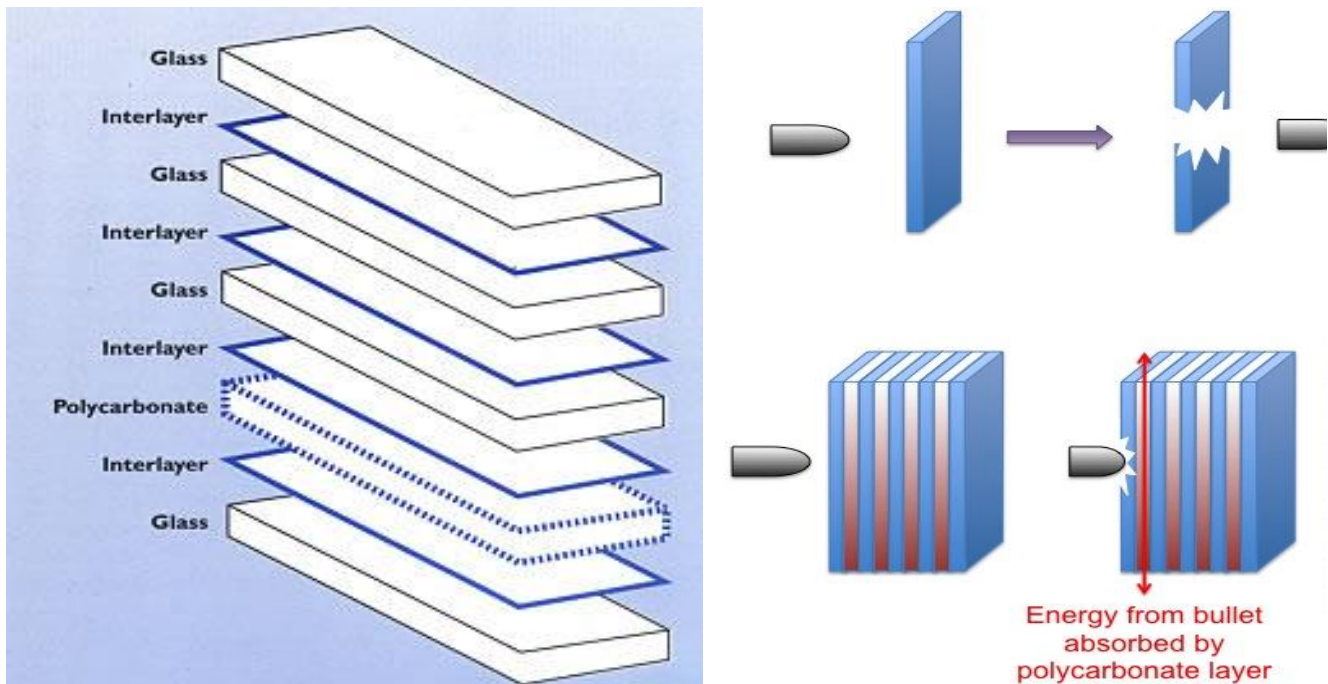
Το αλεξίσφαιρο γυαλί κατασκευάζεται συνήθως χρησιμοποιώντας τον πολυάνθρακα, θερμοπλαστικά, και τα στρώματα του τοποθετημένου σε στρώματα γυαλιού. Ο στόχος είναι να γίνει ένα υλικό με την εμφάνιση και τη σαφήνεια του τυποποιημένου γυαλιού αλλά με την αποτελεσματική προστασία από τα ελαφριά όπλα. Τα σχέδια πολυανθράκων αποτελούνται συνήθως από προϊόντα όπως Armormax, Makroclear, Cyrolon, Lexan ή Tuffak, τα οποία πρεσάρονται συχνά μεταξύ των στρωμάτων του κανονικού γυαλιού.

Η δυνατότητα του ίδιου του γυαλιού να αντισταθεί στον κλονισμό βελτιώνεται με τη διαδικασία.

Όταν με τη θερμαίνεται και ψύχεται με τις χημικές διαδικασίες, το γυαλί γίνεται πολύ ισχυρότερο. Ο πολυάνθρακας έχει συνήθως τον έναν από δύο τύπους επιστρωμάτων για να αντισταθεί στο γδάρισμα: ένα μαλακό επίστρωμα που θεραπεύεται μετά από το γδάρισμα (όπως τον ελαστομερή σώματα άνθρακα βασισμένα σε πολυμερή) ή ένα σκληρό επίστρωμα που αποτρέπει το γρατσούνισμα (όπως τα σώματα πυριτίου βασισμένα σε πολυμερή).

Το πλαστικό στα φυλλόμορφα σχέδια παρέχει επίσης την φυσική αντίσταση στον αντίκτυπο από τη επίθεση από τα σφυριά, άξονες, λέσχες, φραγμοί κοράκων και ούτω καθεξής. Το πλαστικό παρέχει αντίσταση από την σφαίρα. Το γυαλί, που είναι πολύ σκληρότερο από το πλαστικό, ισιώνει τη σφαίρα ενώ το πλαστικό παραμορφώνεται απορροφώντας το υπόλοιπο της ενέργειας και αποτρέποντας τη διείσδυση.

Η δυνατότητα του στρώματος πολυανθράκων να σταματήσουν τα βλήματα με την ποικίλη ενέργεια είναι άμεσα ανάλογη προς το πάχος της. Το αλεξίσφαιρο γυαλί αυτού του σχεδίου μπορεί να είναι μέχρι τρεις ίντσες παχύ. Τα τοποθετημένα σε στρώματα γυαλιού χτίζονται από φύλλα γυαλιού που συνδέονται μαζί με το πολυβινύλιο βουτηρόλης, πολυουρεθάνιου ή αιθυλένιο-βινυλίου οξικό άλας. Αυτό το σχέδιο ήταν σε κανονική χρήση στα οχήματα αγώνων από το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο είναι χαρακτηριστικά παχύ και είναι συνήθως εξαιρετικά βαρύ.



10.2 Τεστ στα αλεξίσφαιρα τζάμια:

Τα αλεξίσφαιρα τζάμια εξετάζονται συνήθως με τη χρησιμοποίηση ενός πυροβόλου όπλου και πυροβολούν από μια καθορισμένη απόσταση στο υλικό σε ένα καθορισμένο τζάμι. Τα επίπεδα προστασίας είναι βασισμένα στη δυνατότητα του στόχου να σταματήσει ένα συγκεκριμένο τύπο βλήματος με μια συγκεκριμένη ταχύτητα.

Τα πειράματα προτείνουν ότι ο πολυάνθρακας αποτυγχάνει στις χαμηλότερες ταχύτητες με τα κανονικά διαμορφωμένα βλήματα έναντι ακανόνιστων τεμαχίων, έτσι η δοκιμή με τα κανονικά διαμορφωμένα βλήματα δίνει πιθανώς μια συντηρητική εκτίμηση της αντίστασής της. Όταν δεν διαπερνούν τα βλήματα, το βάθος του ζουλήγματος που αφήνεται από τον αντίκτυπο μπορεί να μετρηθεί και να αφορά την ταχύτητα και το πάχος του βλήματος του υλικού.

Μερικοί ερευνητές έχουν αναπτύξει τα μαθηματικά πρότυπα βασισμένα στα αποτελέσματα αυτού του είδους δοκιμής για να βοηθήσουν στον σχεδιασμό του αλεξίσφαιρου γυαλιού για να αντιστέκεται στις συγκεκριμένες προσδοκώμενες απειλές.

10.3 Περιβάλλον και αλεξίσφαιρα τζάμια:

Οι ιδιότητες του αλεξίσφαιρου γυαλιού μπορούν να επηρεαστούν από τη θερμοκρασία και από την έκθεση στους διαλύτες ή τη UV ακτινοβολία, συνήθως από το φως του ήλιου. Εάν το στρώμα πολυανθράκων είναι κάτω από ένα στρώμα γυαλιού, έχει κάποια προστασία από τη UV

ακτινοβολία λόγω του γυαλιού και του συνδέοντα στρώματος. Επίσης, με τον καιρό ο πολυάνθρακας γίνεται πιο εύθραυστος επειδή είναι ένα άμορφο πολυμερές σώμα (που είναι απαραίτητο για να είναι διαφανές) που κινείται προς τη θερμοδυναμική ισορροπία. Ο αντίκτυπος του πολυάνθρακα από ένα βλήμα στις θερμοκρασίες κάτω από -7°C δημιουργεί μερικές φορές διαχωρισμό, κομμάτια του πολυάνθρακα διακόπτονται και γίνονται και αυτά βλήματα. Τα πειράματα έχουν δείξει ότι το μέγεθος διαχωρισμού συσχετίζεται με το πάχος του φύλλου πλαστικού παρά το μέγεθος του βλήματος. Διαχωρίζεται ανάλογα με τις ρωγμές στην επιφάνεια που προκαλούνται με την κάμψη του εσωτερικού στρώματος πολυανθράκων και της κίνησης ρωγμών «προς τα πίσω» κατευθείαν στην επιφάνεια του γυαλιού. Έχει προταθεί ότι ένα δεύτερο εσωτερικό στρώμα από πολυάνθρακα μπορεί αποτελεσματικά να αντισταθεί στη διείσδυση και τον διαχωρισμό.

| Class Threat Level | Type of Weapon | Calibre | Ammunition | | No Spall (mm/Kgm ²) | Fire Resistant No Spall (mm/Kgm ²) | Spall Allowed (mm/Kgm ²) | Fire Resistant Spall Allowed (mm/Kgm ²) |
|--------------------|----------------|-----------------|--------------------------|---|---------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| BR1 | Rifle | 0.22 LR | L/RN |  | 19 / 38 | 27 / 53 | 23 / 54 | 36 / 84 |
| BR2 | Hand Gun | 9mm Luger | FJ ¹ /RN/SC |  | 19 / 38 | 27 / 53 | 23 / 54 | 36 / 84 |
| BR3 | Hand Gun | 0.357 Magnum | FJ ¹ /CB/SC |  | 19 / 38 | 27 / 53 | 27 / 64 | 41 / 95 |
| BR4 | Hand Gun | 0.44 Rem Magnum | FJ ² /FN/SC |  | 23 / 47 26 / 55 | 33 / 62 | 32 / 75 | 47 / 105 |
| BR5 | Rifle | 5.56x45 | FJ ² /PB/SCP1 |  | 34 / 72 38 / 73 | 42 / 88 | 36 / 85 | 51 / 115 |
| BR6 | Rifle | 7.62x51 | FJ ¹ /PB/SC |  | 42 / 92 | 50 / 107 | 52 / 122 | 67 / 153 |
| BR7 | Rifle | 7.62x51 | FJ ² /PB/HC 1 |  | 68 / 157 | 76 / 172 | 77 / 183 | 92 / 214 |
| SG1 | Shot Gun | 12/70 | Solid Slug3 |  | 25 / 52 | 33 / 67 | 35 / 78 | 50 / 109 |
| SG2 | Shot Gun | 12/70 | Solid Slug3 |  | 34 / 72 | 42 / 87 | 47 / 112 | 61 / 142 |
| AK47 DGU | Rifle | 7.62 X 39 | FJ ¹ /PB/SC |  | — | — | 44 / 78 | 51 / 94 |

Notes:
1) Full steel (Jacket (plated))
2) Full Copper Alloy Jacket
3) Brenneke

Ammunition Legend:
L - lead
CB - coned bullet
FJ - full metal jacket bullet

FN - flat nose
HC1 - steel hard core
PB - pointed bullet
RN - round nose

SC - soft core (lead)
SCP1 - soft core (lead) and steel penetrator (type SS109)

- 1)Γιλέκο χάλυβα
- 2)Γιλέκο κραμάτων χαλκού
- 3)Πυρομαχικά καραμπίνας

L: Μόλυβδος

CB: Σφαίρα

FJ: Σφαίρα αλεξίσφαιρων γιλέκων

RN: Σφαίρα με στρογγυλή κεφαλή

SCP1: Μαλακός πυρήνας μολύβδου και χαλύβδινη διείσδυση

FN: Σφαίρα με επίπεδη κεφαλή

HC1: Χάλυβας σκληρού πυρήνα

PB: Σφαίρα με μυτερή κεφαλή

SC: Μαλακός πυρήνας μολύβδου

11. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

11.1 Ανακύκλωση γυαλιού

Ένας τόνος ανακυκλώσιμου γυαλιού εξοικονομεί 100κιλά καυσίμου(40 για τη διαδικασία λιωσίματος και 60 για την εξαγωγή και μεταφορά πρώτης ύλης) και 10% θραύσματα γυαλιού απαλλάσσει CO2 εκπομπές μέχρι 5% λιγότερο.

Ωστόσο, ενώ το γυαλί μπορεί να είναι εξολοκλήρου ανακυκλώσιμο, οι σημερινές διαδικασίες παραγωγής γυαλιού μαζί με τις διαφορές στην ποιότητα (οπτικό, χρώμα, διάσταση, μηχανικό) του τελικού προϊόντος όπως τα δοχεία γυαλιού μαζί ή γυαλιά αυτοκινήτων, προσθέτουν τους περιορισμούς στην ποιότητα του θραύσματος γυαλιού. Περεταίρω το γυαλί για οχήματα συχνά αναμιγνύονται με "ρυπαντικές ουσίες" όπως το πλαστικό (προφίλ, πλαίσια, θερμική άνεση σε υαλοπίνακες διπλού γυαλιού), σταθεροποιητικά στοιχεία πχ σμάλτο.

Το γυαλί των οχημάτων μπορεί ανακτηθεί και να ανακυκλωθεί ακολουθώντας 2 διαδρομές: Η αγορά αντικατάστασης και η διαδρομή απόσυρσης οχημάτων. Η κάθε μια έχει διαφορετική διαχείριση υλικού και περιορισμούς αποσυναρμολόγησης τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω.

11.1.1 Ανακύκλωση γυαλιού μέσω διαδρομής της αγοράς αντικατάστασης

Στην αγορά αντικατάστασης, ουσιαστικά μόνο οι υαλοπίνακες (παρμπρίζ) είναι επανεκμεταλλεύσιμα. Χτυπημένοι υαλοπίνακες αφαιρούνται ολόκληροι από ανεξάρτητα συνεργία, μαγαζιά αντικατάστασης ή αντιπροσωπείες. Οι ανακτημένοι υαλοπίνακες μετατρέπονται σε άχρηστα απόβλητα για τους αποσυναρμολογητές που συνήθως πληρώνουν για να πεταχτούν σε χωράφια.

11.1.2 Ανακύκλωση γυαλιού μέσω της απόσυρσης οχημάτων μετά το πέρας του κύκλου ζωής

Οι υαλοπίνακες και γενικότερα, οποιοδήποτε τύπος γυάλινης επίστρωσης σε ακατάλληλα οχήματα δεν είναι συνήθως ανακτήσιμα για επαναπώληση, γι αυτό δεν δίδεται και ιδιαίτερη προσοχή στην αποσυναρμολόγηση αν και ακόμα οι άνθρωποι που τα αποσυνθέτουν μπουν στην διαδικασία να τα αποσυναρμολογήσουν. Έτσι οι ανακυκλώσιμες ποσότητες γυαλιού στα οχήματα μετά το πέρας του κύκλου ζωής τους ια εξαρτώνται στην προσοχή που θα λαμβάνουν κατά την αποσύνθεση των παραθύρων των οχημάτων.

Για παράδειγμα, τα κεντρικά μέρη του υαλοπίνακα(παρμπρίζ) μπορούν να κοπούν χρησιμοποιώντας ροδέλα κοπής ή ειδικό κοπίδι αλλά αυτή η μέθοδος αφήνει την στεφάνη του παραθύρου (15-25% του γυαλιού) πάνω στο όχημα. Ωστόσο λόγω του υψηλού κόστους εργατικών στις αναπτυγμένες χώρες, η ανάκτηση επιστρώσεων και των γυαλιών γενικότερα είναι πολύ δαπανηρή και μπορεί να υπολογιστεί σε μερικά εκατοντάδες Ευρώ ανά τόνο ανακτήσιμων θραυσμάτων γυαλιού.

11.2 Διαδικασία ανακύκλωσης γυαλιών αυτοκινήτων

Μόλις το γυαλί του αυτοκινήτου έχει αφαιρεθεί από τον αποσυνθέτη ακολουθεί διαφορετικές διαδικασίες πριν ανακυκλωθεί σαν θραύσμα γυαλιού ή πρώτη ύλη.

11.2.1 Υαλοπίνακες (παρμπρίζ)

Οι υαλοπίνακες κόβονται σε μικρά κομμάτια διαμέσου 2 επιτυχημένων βημάτων κομματιάσματος. Το πρώτο βήμα είναι σε 50-100εκ μεγέθους και το δεύτερο σε 3-5εκ μέγεθος. Η ταινία από βουτυράλη πολυβινυλίου διαχωρίζεται από το γυαλί και μπορεί να ανακυκλωθεί μέσω ανάκτησης ενέργειας.

11.2.2 Πίσω Υαλοπίνακες

Αυτοί κομματιάζονται σε μικρά μέρη και αυτά που περιέχουν άργυρο από το δίκτυο θέρμανση διαχωρίζονται χρησιμοποιώντας τη μέθοδο απομετάλλωσης. (με τη χρήση ρευμάτων ηλεκτρικού-μαγνητικού πεδίου που αποσπά τα μεταλλικά στοιχεία)

11.2.3 Πλαϊνοί υαλοπίνακες

Οι κινούμενοι υαλοπίνακες(πλαϊνά παράθυρα) τα οποία ουσιαστικά δεν έχουν περαστεί με σμάλτο μπορούν να ανακυκλωθούν στην αρχική τους κατάσταση. Εμαγιέ παράθυρα πρέπει να χωριστούν σε κομμάτια με σμάλτο ή χωρίς. Η τελευταία τεχνολογία που χρησιμοποιείται από τους επεξεργαστές θραυσμάτων για να διαχωρίσουν το σμάλτο είναι μια διαδικασία χρήσης λέιζερ εντοπισμού σε συνδυασμό με φυσική αέρα. Μπορούμε να συμπεραίνουμε από αυτήν τη περιγραφή ότι είναι δύσκολο να διαχωρίσουμε το γυαλί από μόνιμα δεμένα στοιχεία όπως το πλαστικό, το σμάλτο, το θερμαινόμενο πλέγμα αργύρου κ.α. Το περισσότερο σμάλτο χρησιμοποιείται στα μολύβδινα περιεχόμενα, τα οποία χαρακτηρίζονται σαν τοξικές ουσίες που μπορούν να μολύνουν το έδαφος.

11.3 Ανακύκλωση επιστρωμένων υαλοπινάκων αυτοκινήτων

Κάθε χρόνο πάνω από 11 εκατομμύρια αυτοκίνητα που έχει λήξει το όριο ζωής τους στην Αμερική, 9 εκατομμύρια στην Ευρώπη και 5 στην Ιαπωνία παραδίδουν πινακίδες και ανακυκλώνονται λόγω ακαταλληλότητας. Οι βιομηχανία κατασκευής οχημάτων πρέπει να λάβει υπόψη της αυτόν τον παράγοντα από τα πρώτα στάδια σχεδίασης των οχημάτων και κατασκευής τους με σκοπό να συμμορφωθεί με σκληρότερους νόμους και κανονισμούς μαζί με επιπλέον εργασίες κατά την αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση τους.

Στην Ευρώπη το 2015 η ανακύκλωση και επανάχρηση των ακατάλληλων οχημάτων που έχουν αποσυρθεί πρέπει να είναι σε ποσοστό 85% ενώ τα ποσοστά ανακύκλωσης και επανάχρησης πρέπει να είναι 95% του βάρους ανά όχημα. Στην Ιαπωνία τα νέα οχήματα πρέπει να είναι 90% ανακυκλώσιμα και για απόσυρση 95% το 2015. Ενώ στην Αμερική υπάρχει νόμος ανακύκλωσης παλιών οχημάτων(για απόσυρση) οι 3 μεγάλοι κατασκευαστές αυτοκινήτων έχουν φτιάξει κατάλληλα αμαξώματα που στοχεύουν στην βελτίωση της ανακύκλωσης των οχημάτων και αναπτύσσουν πλέον εύκολες και έξυπνες μεθόδους αποσυναρμολόγησης.

Σήμερα κατά την ανακύκλωση των οχημάτων ακολουθούνται διαφορετικοί στάδια για να επιτευχθεί αυτό:

1)Όλα τα υγρά στραγγίζονται

2)Η μπαταρία, τα γυάλινα μέρη, τα λάστιχα, τα εσωτερικά καθίσματα και η μηχανή αποσυναρμολογούνται και χωρίζονται είτε να πωληθούν χωριστά ή να ανακυκλωθούν

3)Το όχημα συνθλίβεται και στέλνεται σε εταιρίες καταστροφής οχημάτων

Το ποσοστό ανακύκλωσης οχημάτων μπορεί να φτάσει το 75%, ουσιαστικό λόγο των μεταλλικών εξαρτημάτων, το οποίο σημαίνει ότι το 25% περίπου που περισσεύει είναι μη ανακυκλώσιμο και πετιέται.

Έχοντας φτάσει το 85% το 2006 και με σκοπό το 95% το 2015 υπονοώντας ότι πρέπει να γίνουν πολύ μεγάλες προσπάθειες σε αυτές τις διαδικασίες αποσυναρμολόγησης των εξαρτημάτων(συμπεριλαμβανομένου των γυάλινων επιστρώσεων) και τεχνολογίες για να βελτιώσουν την ανακυκλωσιμότητα. Τα μελλοντικά οχήματα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται για εύκολη και οικονομική αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση. Παράλληλα οι αυτοκινητοβιομηχανίες πρέπει να αναπτύξουν αγορές για τα ανακυκλώσιμα και επαναχρήσιμα υλικά και εξαρτήματα τα οποία θα αποσυναρμολογούνται.

Κανονισμοί ωστόσο επιβάλλουν στους κατασκευαστές να μειώσουν τις ποσότητες των επικίνδυνων καταλοίπων, το οποίο σημαίνει ότι αυτά τα κατάλοιπα πρέπει να εξαλείφουν όσο το δυνατόν γίνεται όταν το όχημα κατασκευάζεται. Άμα αυτό δεν είναι εφικτό, πρέπει να ανακυκλωθούν όταν το όχημα αποσυναρμολογείται. Αυτή η λίστα των επικίνδυνων καταλοίπων συμπεριλαμβανομένου των "βαρέων μετάλλων" τα οποία είναι συνθετικά αντιμονίου, Αρσενίου, καδμίου, χρωμίου, χαλκού, μολύβδου, υδραργύρου, νικελίου κ.α. Στην Ευρώπη εκτός από τις μπαταρίες και μια λίστα από συγκεκριμένα υλικά, τα μολύβδινα περιεχόμενα των υλικών και των εξαρτημάτων σε ένα αυτοκίνητο ήταν τον Ιούλιο του 2005 κάτω από 1000 μικρογραμμάρια να χιλιόγραμμα.

Συνοπτικά η διαχείριση υλικού η οποία συνδέεται με τη διαδικασία ανακύκλωσης πρέπει να βελτιωθεί. Τέτοιες εταιρίες οι οποίες εργάζονται για τις αυτοκινητοβιομηχανίες ήδη σκέπτονται την "αντίστροφη διαχείριση" σένα αυτοκίνητο η οποία υπονοείται από τις υποχρεώσεις ανακύκλωσης των κατασκευαστών οχημάτων.

11.4 Οι Αγορές θραυσμάτων γυαλιού.

Τα γυαλιά των αυτοκινήτων μπορούν να ανακυκλωθούν στα ακόλουθα προϊόντα με φθίνουσα σειρά ποιότητας:

11.4.1 Εύκαμπτο επίπεδο γυαλί

Το γυαλί αυτό έχει τις υψηλότερες ποιοτικές προϋποθέσεις όπως η βιομηχανία κατασκευών κτηρίων και οι αυτοκινητοβιομηχανίες απαιτούν. Προϋποθέσεις στα γυάλινα παράθυρα (υαλοπίνακες) με πολύ λίγα ορατά ελαττώματα ή ακαθαρσίες και πολύ υψηλά φασματοφωτομετρικά δεδομένα (στοιχεία). Αυτές υποχρεώνουν τους κατασκευαστές γυαλιών να προσαρμόζουν τις ποσότητες των θραυσμάτων, ταξινομημένες ανά χρώμα και χωρίς ακαθαρσίες, αναμιγμένα με τις πρώτες ύλες. Οι κλίβανοι ευκαμψίας ήδη ανακυκλώνουν τα θραύσματα ερχόμενα από το εύκαμπτο γυαλί της παραγωγικής διαδικασίας.

11.4.2 Γυάλινα δοχεία

Στις μέρες μας το μεγαλύτερο ποσοστό ανακυκλωσιμότητα επιτυγχάνεται στη βιομηχανία παραγωγής γυάλινων δοχείων. Το ποσοστό ανακυκλωσιμότητα των γυάλινων δοχείων φτάνει τα επίπεδα του 85-90% σε κάποιες χώρες. Αυτά τα υψηλά ποσοστά φέρνουν σημαντικά προνόμια σε θέματα εκπομπής CO₂, εξοικονόμησης ενέργειας και κατανάλωσης πρώτων υλών. Ωστόσο επιβάλλονται σοβαροί περιορισμοί στη ποιότητα του συλλεγόμενου γυαλιού το οποίο πρέπει να διαχωριστεί κατά χρώμα και να είναι τελείως ελεύθερο από άλλες ακαθαρσίες γιατί μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του τελικού δοχείου και τη σωστή αποτελεσματικότητα των κλιβάνων που λιώνουν το γυαλί.

Ως αποτέλεσμα αυτού το υψηλού ποσοστού ανακυκλώσιμων μπουκαλιών, η βιομηχανία παραγωγής γυάλινων δοχείων μπορεί να είναι ικανή να απορροφήσει περισσότερο ανακυκλώσιμο γυαλί. Γι αυτό η αγορά αυτή δείχνει να είναι κλειστή για τα θραύσματα γυαλιού από αυτοκίνητα.

11.4.3 Άλλες αγορές γυαλιού

Υπάρχουν και άλλες διέξοδοι θραυσμάτων γυαλιού (όπως οι ίνες υάλου) οι οποίες είναι πιο ανεκτικές ως προς την ποιότητα, επειδή τα προϊόντα μπορούν να περιέχουν και άλλα στοιχεία όπως χαρτί ή πλαστικό. Παρόλα αυτά τα θραύσματα γυαλιού πρέπει μην περιέχουν ή ακόμα και περιορισμένες ποσότητες από επικίνδυνες προσμίξεις. Τέτοιες εφαρμογές είναι οι εξής:

- Ίνες υάλου για μόνωση μπορεί να πραγματοποιηθούν με τη χρήση έως και 60% των γυάλινων θραυσμάτων χωρίς να επηρεάζουν την ποιότητα
- αφρώδες γυαλί χρησιμοποιείται για σκοπούς μόνωσης και αντοχής στην υγρασία, ή ακόμη για απορρόφηση πετρελαιοκηλίδας
- γυαλί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για λειαντικό μέσω
- ένα γυαλί σύνθετου πολυμερούς GPC σωλήνα για αποχέτευση είναι ένα σωλήνας αποχέτευσης από χυτό γυαλί
- σύνθετη ρητίνη που είναι πιο οξύ -ανθεκτική, ελαφριά και υπόκειται λιγότερο σε αποτυχίες από σωλήνες σκυροδέματος
- Στέγες και πλακάκια πεζοδρόμιου μπορούν να γίνουν χρησιμοποιώντας θραύσματα γυαλιού
- "Τσιμεντογυάλι" είναι ένα μίγμα από τσιμέντο τύπου Portland με θραύσματα γυαλιού
- "Ασφαλτόγυαλο" είναι ένα μίγμα από θραύσματα γυαλιού με μεγέθη που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υπόστρωμα στο δρόμο ή επιφανειακό υλικό, θραύσματα μπορούν να ενισχύσουν τη νυκτερινή ορατότητα και τη διαδικασία τήξης του χιονιού

12 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

12.1 Οπτική σχεδίαση

CAD εργαλεία χρησιμοποιούνται για να προσομοιώσουν τα αποτελέσματα μιας διαμόρφωσης που έχει δοθεί, έτσι ώστε να διορθωθεί όποια παραμόρφωση μπορεί να εμφανιστεί λόγω της διαμόρφωσης του γυαλιού, έτσι ώστε να αποφευχθεί η ανάγκη κατασκευής ακριβών υάλινων πρωτοτύπων. Αυτό το λογισμικό όχι μόνο προσομοιώνει τα αποτελέσματα αλλά μπορεί να προσομοιώσει την όραση μέσα από το γυαλί σαν να έχει τοποθετηθεί σε πραγματικό αυτοκίνητο στο δρόμο. Η νυκτερινή όραση μπορεί επίσης να προσομοιωθεί ώστε να ανιχνευτούν τυχόν αποτελέσματα "διπλής εικόνας".

12.2 Κατασκευαστική διαδικασία σχεδίασης

Η οπτική προσομοίωση μπορεί να ολοκληρωθεί με την προσημείωση της κατασκευαστικής διαδικασίας που επηρεάζει το τελικό σχήμα του γυαλιού και τελικός το οπτικό αποτέλεσμα. Έτσι πάλι μπορεί να αποφευχθεί η κατασκευή δαπανηρών πρωτοτύπων.

Για πολύ περίπλοκες μορφοποιήσεις οι οποίες απαιτούν ειδικές κατασκευαστικές διαδικασίες μπορεί να χρειαστούν κάποιες αλλαγές στην διαδικασία κατασκευής. Η βιομηχανική ομάδα

μηχανικών συνεργάζεται με τα κέντρα ανάπτυξης για να επικυρώσει τη σκοπιμότητα χρήσης του γυαλιού.

12.2.1 Πρωτότυπα

Όποτε μια αυτοκινητοβιομηχανία ενδιαφέρεται να εφαρμόσει μία καινούργια λειτουργία όπως ακουστικό ή θερμαινόμενο υαλοπίνακα και άλλα μπορεί να χρειαστούν πραγματικά πρωτότυπα γυαλιού για να αξιολογηθούν αυτές οι λειτουργίες. Έτσι σε αυτές τις περιπτώσεις συγκεκριμένες εταιρίες μπορούν να παρέχουν τέτοια κατάλληλα πρωτότυπα.

12.3 Στάδιο Ανάπτυξης

Ένας διαχειριστής προγράμματος και αναπτυξιακοί μηχανικοί αναθέτονται σε κάθε έργο-πρόγραμμα μιας αυτοκινητοβιομηχανίας στις εταιρίες κατασκευής για να το επεξεργαστούν. Μαζί με τους μηχανικούς των βιομηχανιών οι μηχανικοί των εταιριών αυτών είναι υπεύθυνοι να ορίσουν τις προδιαγραφές των υαλοπινάκων. Αυτές οι προδιαγραφές πρέπει να εξυπηρετούν τις ανάγκες των αυτοκινητοβιομηχανιών τόσο όσο επίσης και τους στόχους του κόστους και των ορίων των κατασκευαστικών διαδικασιών.

12.3.1 Εφαρμοσμένη μηχανική ενότητας

Για να υποστηρίξουν τις ομάδες συλλογικής ανάπτυξης που εργάζονται στις ενότητες, οι εταιρίες κατασκευής υαλοπινάκων έχουν ειδικά τμήματα τα οποία ασχολούνται με την μηχανική κατασκευή των μοντέλων επίστρωσης όπως ενθυλάκωση ή αποσυναρμολόγησης ή κεραίες κατασκευασμένες εντός. Αυτά τα εξειδικευμένα κέντρα έχουν σε βάθος γνώση στα τεχνικά θέματα για κάθε διαδικασία και μπορούν να προτείνουν λύσεις για τις αυτοκινητοβιομηχανίες ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι τους.

12.3.2 Κόστος εφαρμοσμένης μηχανικής

Μέσα από το όριο ζωής ενός οχήματος, οι μηχανικοί μπορούν να συνεργαστούν με τις αυτοκινητοβιομηχανίες, με σκοπό να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα λειτουργίας του σχεδιασμού του αρχικού γυαλιού ή τη μείωση κόστους του. Για παράδειγμα μπορούν να προτείνουν σχεδιαστικές αλλαγές στα αρχικά στάδια παραγωγής αν αυτά δεν προσφέρουν ικανοποιητικές αποδόσεις.

12.4 Κέντρα Παροχής Υπηρεσιών-Επισκευών

Τα κέντρα αυτά είναι συνεργεία τα οποία τοποθετούνται κοντά σε εγκαταστάσεις εργοστασίων αυτοκινήτων με σκοπό την προμήθεια και τοποθέτηση υαλοπινάκων(παρμπρίζ) σε σύντομο χρονικό διάστημα. Μπορεί είτε να είναι εγκατεστημένα στην ευρύτερη περιοχή των εγκαταστάσεων είτε μέσα στις ίδιες τις εγκαταστάσεις οποίο αντικαθιστά την ανάγκη της εταιρίας να έχει αποθήκη διαχείρισης υαλοπινάκων. Αυτή η τοπική τοποθέτηση μπορεί να μειώσει την κακή διανομή λόγω κακού καιρού ή κατάσταση δρόμων από και προς τα εκεί.

Επειδή τα κέντρα αυτά παραδίδουν "έτοιμα για τοποθέτηση" προϊόντα, μπορεί να συνεργάζονται με αρκετούς προμηθευτές μπορεί να συνεργάζονται με αρκετούς προμηθευτές πραγματικό πρόγραμμα προϊόντων σημαίνει ότι οι προμηθευτές των υαλοπινάκων και των επιστρώσεων τους πρέπει να συνεργάζονται και με υπό-προμηθευτές .το έργο της διαχείρισης-διεύθυνσης(όλων των προμηθευτών, παραγγελιών και αποθήκευσης) και ποιοτικού ελέγχου μεταφέρονται από τις εταιρίες στα αυτά τα κέντρα υπηρεσιών-επισκευών.

Τα κέντρα των υπηρεσιών μπορούν να χειριστούν κάποιες προ συναρμολόγησης δραστηριότητες για να προετοιμάσουν τα προϊόντα επιστροφών και τους υαλοπίνακες να είναι έτοιμα για τοποθέτηση στα σώματα των οχημάτων. Κάποια κέντρα μάλιστα μπορεί να έχουν και γραμμές ενθυλάκωσης ή εξώθησης.

Ανάλογα από τις προϋποθέσεις των πελατών, μπορούν να φορτώνουν τα προϊόντα επίστρωσης ή τους υαλοπίνακες σε παλέτες στην γραμμή συναρμολόγησης ή να φορτώνονται σε παλέτες με ολόκληρη σειρά προϊόντων,(υαλοπινάκων ή επιστροφών), η οποία ανταποκρίνεται μόνο σε ένα τύπο οχήματος.

13 ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΦΑΙΡΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΠΑΡΜΠΡΙΖ

Τα κολλητά παρμπρίζ αποτελούν μέρος της φέρουσας κατασκευής του αμαξώματος και συμβάλλουν στην στρεπτική ακαμψία του. Η στεγανότητά του επίσης εξαρτάται από τον τρόπο συγκόλλησης του αλλά και από το πόσο κατάλληλα είναι τα υλικά που θα χρησιμοποιήσετε. Για την αντικατάσταση του παρμπρίζ, είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθεί κόλλα που παρέχει επαρκή δύναμη πρόσφυσης και να ακολουθηθεί η σωστή διαδικασία. Συνήθως εφαρμόζεται ειδική κόλλα που έχει σαν βασικό συστατικό την ουρεθάνη και χρησιμοποιείται μαζί με αστάρι.



Σε μερικά αυτοκίνητα υπάρχει κολλημένος επάνω στο παρμπρίζ ο αισθητήρας βροχοπτώσης του αυτοκινήτου ο οποίος είναι κολλητός επάνω στο παρμπρίζ και η αντικατάσταση του παρμπρίζ απαιτεί και την αντικατάσταση του αισθητήρα με καινούργιο.

Όταν χρησιμοποιούνται αστάρι και κόλλα, πρέπει να λάβετε υπόψη τις οδηγίες χρήσης και αναλογιών των συστατικών που δίδονται μαζί με τα υλικά αυτά. Η παράλειψη της εκτέλεσης της παρακάτω διαδικασίας ή η λανθασμένη χρήση της κόλλας με ο-



Σπασμένο παρμπρίζ.

ποιοδήποτε τρόπο, παρεμποδίζει την πρόσφυση της κόλλας. Για τον λόγο αυτό, πριν από την εργασία, πρέπει να διαβάσετε προσεκτικά τις οδηγίες και τις περιγραφές που δίνονται από τον κατασκευαστή της κόλλας που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, να ακολουθηθεί η διαδικασία που προτείνεται και να ληφθούν υπόψη τα προληπτικά μέτρα σε όλη την διάρκεια της εργασίας. Αν οι επιστρωμένες επιφάνειες υποστούν αμυχές ή κατά κάποιο διαφορετικό τρόπο καταστραφούν, πρέπει να επισκευαστούν γιατί διαφορετικά η διάβρωση θα ξεκινήσει από το σημείο αυτό.



Αισθητήρας βροχοπτώσης.



Οξειδωση από κακή εφαρμογή κολλητού παρμπρίζ.

Απαιτούμενα υλικά και εργαλεία

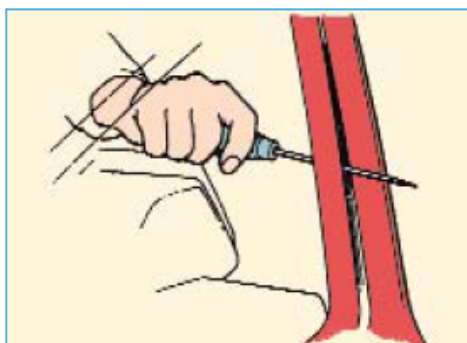
Κόλλα με δύναμη συνοχής τουλάχιστον: 40 kg/cm²

Για ένα μπροστινό παρμπρίζ απαιτούνται περίπου :

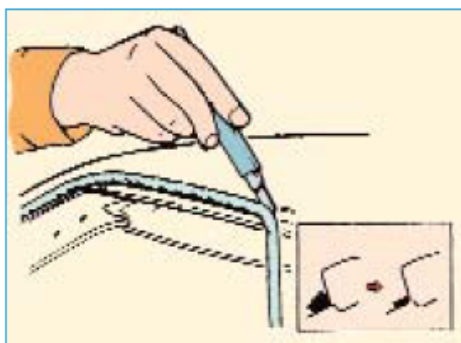
- Κόλλα 500 gr
- Αστάρι για κρύσταλλο 30 - 50 gr
- Αστάρι για το αμάξωμα 30 - 50 gr
- Αστάρι για διακοσμητικό 30 - 50 gr
- Σουβλί
- Λεπτό ασαλόσυρμα ή Χορδή πιάνου
- Ξύστρα παρμπρίζ
- Βούρτσα για εφαρμογή ασταριού
- Μαχαίρι
- Βεντούζες
- Πιστόλι για την τοποθέτηση της κόλλας
- Σπάτουλα για την διόρθωση των μερών που έχουν κολλήσει.

Αφαίρεση παρμπρίζ

- 1) Καθαρίστε το εξωτερικό και εσωτερικό μέρος του κρυστάλλου και την περιοχή γύρω από αυτό.
- 2) Αφαιρέστε τους βραχίονες των υαλοκαθαριστήρων και τις ταπετσαρίες.
- 3) Χρησιμοποιώντας ταινία, καλύψτε την επιφάνεια του αμαξώματος γύρω από το κρύσταλλο για να αποτραπεί η δημιουργία ζημιών.
- 4) Αφαιρέστε τον εσωτερικό καθρέφτη, το σκιάδιο και τα διακοσμητικά της μπροστινής δεξιάς & αριστερής κολώνας.
- 5) Αν είναι αναγκαίο, αφαιρέστε το ταμπλό των οργάνων.
- 6) Αν είναι αναγκαίο αφαιρέστε τη ταπετσαρία της οροφής.
- 7) Αν είναι αναγκαίο αφαιρέστε ή κόψτε το διακοσμητικό του παρμπρίζ.
- 8) Ανοίξτε μια τρύπα με το σουβλί (Σχήμα 1) στην κόλλα του παρμπρίζ και περάστε μέσα από αυτή το ασαλόσυρμα.
- 9) Κόψτε την κόλλα σε όλη την περίμετρο του παρμπρίζ (Σχήμα 2) με το ασαλόσυρμα. Όταν χρησιμοποιείτε το εργαλείο για την κοπή της κόλλας, πρέπει να είστε προσεκτικοί ώστε να μην καταστραφεί το παρμπρίζ. Χρησιμοποιήστε το νήμα για να κόψετε την κόλλα κατά μήκος του κάτω τμήματος του παρμπρίζ.



Σχήμα 1. Ανοίγμα τρύπας με σουβλί.



Σχήμα 3. Απόξεση της υπολειπόμενης κόλλας.

Προσοχή:

Χρησιμοποιήστε το ασαλόσυρμα όσο πιο κοντά μπορείτε στο κρύσταλλο, ώστε να μην καταστρέψετε το αμάξωμα και το ταμπλό των οργάνων.

- 10) Χρησιμοποιώντας το μαχαίρι, (Σχήμα 3) ξύστε την κόλλα που έχει παραμείνει στην πλευρά του αμαξώματος έτσι ώστε να έχει πάχος 1 ως 2 mm σε όλη την περίμετρο.

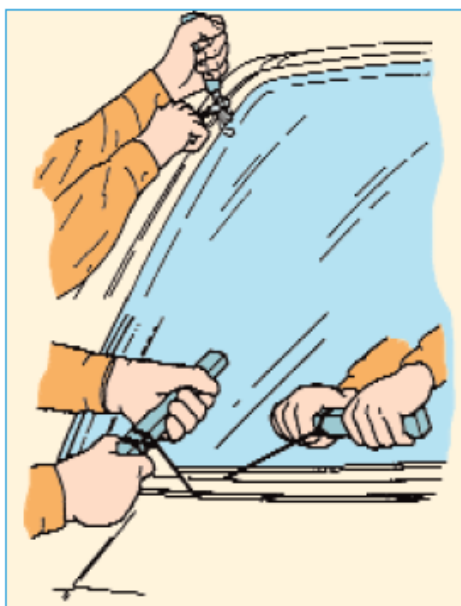
Προσοχή:

Πριν χρησιμοποιήσετε το μαχαίρι, καθαρίστε με οινόπνευμα ή κάτι παρόμοιο για να απομακρυνθεί το λάδι από αυτό.

- 11) Αν πρόκειται να τοποθετήσετε πάλι το ίδιο παρμπρίζ πρέπει να έχετε αφαιρέσει την κόλλα από αυτό (Σχήμα 4), προσέχοντας ώστε να μην καταστραφούν οι επιφάνειες που είναι καλυμμένες με αστάρι.

Επανατοποθέτηση παρμπρίζ

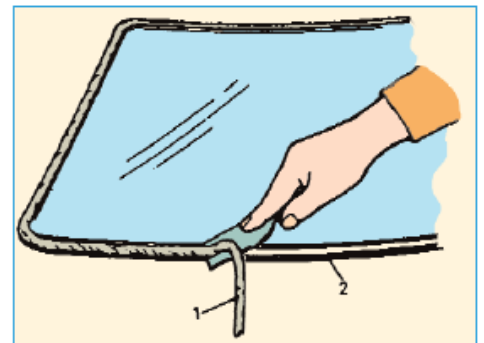
- 1) Χρησιμοποιώντας διαλυτικό καθαρισμού, καθαρίστε τα άκρα του παρμπρίζ όπου πρόκειται να προσκολληθεί το κρύσταλλο.



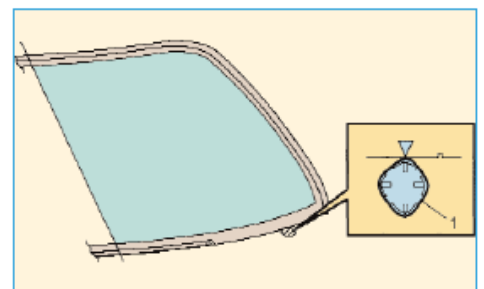
Σχήμα 2. Κόψιμο περιμετρικά της κόλλας με ασαλόσυρμα.

Αφήστε το να στεγνώσει για περισσότερο από 10 λεπτά.

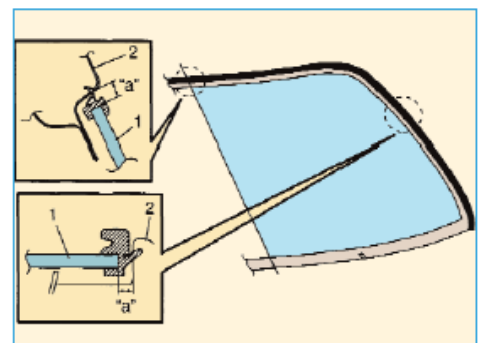
- 2) Τοποθετήστε καινούργια τερματικά (1) του κρυστάλλου (2 τεμάχια) στη κάτω πλευρά του παρμπρίζ (Σχήμα 5).
- 3) Για να καθορίσετε την θέση τοποθέτησης του κρυστάλλου (1) στο αμάξωμα (2), τοποθετήστε το κρύσταλλο στο αμάξωμα έτσι ώστε το διάκενο μεταξύ του πάνω άκρου του κρυστάλλου (1) και του αμαξώματος (2) να είναι περίπου 5 mm (0,197 in.) και τα διακείνα μεταξύ των πλευρών (δεξιά & αριστερά) του κρυστάλλου (1) και του αμαξώματος (2) να είναι ομοιόμορφα. Τοποθετήστε το κρύσταλλο κατά τέτοιο τρόπο ώστε η προεξοχή του συνδέσμου να ταιριάζει με την εγκοπή του αμαξώματος και κατόπιν τοποθετήστε τον σύνδεσμο. Κατόπιν σημαδέψτε τα σημεία συναρμογής μεταξύ του κρυστάλλου (1) και του αμαξώματος (2) όπως φαίνεται. Το επάνω διάκενο μπορεί να ρυθμιστεί μετακινώντας τα τερματικά (Σχήμα 6).



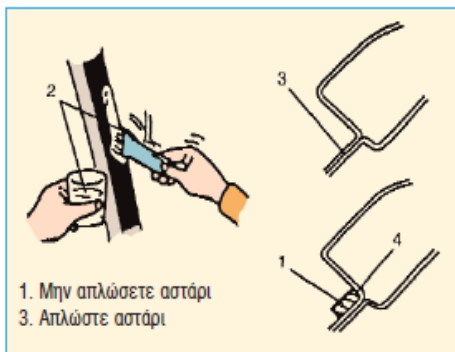
Σχήμα 4. Αφαίρεση της υπολειπόμενης κόλλας από το παλιό παρμπρίζ.



Σχήμα 5. Τοποθέτηση καινούργιων τερματικών στο κάτω μέρος του παρμπρίζ.

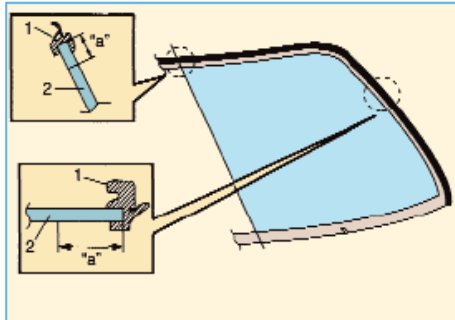


Σχήμα 6. Ρύθμιση του επάνω διακείνου με τα τερματικά.

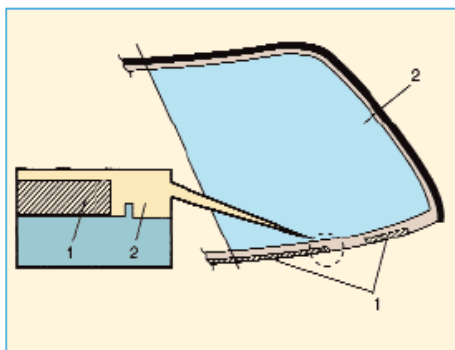


1. Μην απλώσετε αστάρι
3. Απλώστε αστάρι

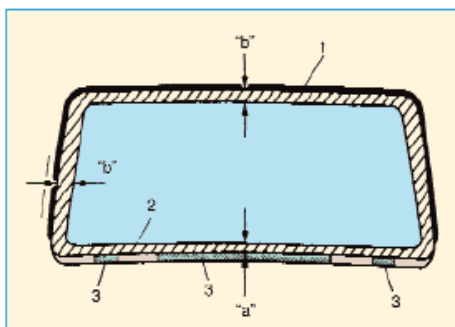
Σχήμα 7. Καθάρισμα των επιφανειών επαφής.



Σχήμα 8. Τοποθέτηση του καινούριου διακοσμητικού στο κρύσταλλο.



Σχήμα 9. Τοποθέτηση καινούριων αποστατών.



Σχήμα 10. Τοποθέτηση ασταριού στο σημείο επαφής του παρμπρίζ.

Σημείωση: Διάκενο παρμπρίζ
"a": 5 mm (0,197 in.)

- 4) Καθαρίστε τις επιφάνειες επαφής της παλιάς κόλλας (4), το χρώμα ή το γυμνό μέταλλο καλά (Σχήμα 7). Αν οι επιφάνειες του χρώματος ή του γυμνού μετάλλου αποκαλυφθούν, απλώστε αστάρι (2) αμαξώματος με προσοχή ώστε να απλωθεί αστάρι (2) στην επιφάνεια της κόλλας που έχει παραμείνει στο αμάξωμα.

Παρατήρηση:

- Μελετήστε τις οδηγίες του κατασκευαστή του ασταριού για τον σωστό χειρισμό και τον χρόνο στεγνώματος.
- Μην αγγίζετε το αμάξωμα και τις επιφάνειες της κόλλας όπου πρόκειται να προσκολληθεί το κρύσταλλο.

- 5) Τοποθετήστε το καινούργιο διακοσμητικό στο κρύσταλλο (Σχήμα 8).
- 6) Καθαρίστε την επιφάνεια του κρυστάλλου που πρόκειται να προσκολληθεί στο αμάξωμα με ένα καθαρό πανί. Αν έχει χρησιμοποιηθεί διαλυτικό καθαρισμού, αφήστε το να στεγνώσει για περισσότερο από 10 λεπτά.

Σημείωση: Περιοχή καθαρισμού
Απόσταση από το άκρο του κρυστάλλου ή από το διακοσμητικό
"a": 30 - 50 mm (1,18 - 1,97 in.)

- 7) Τοποθετήστε καινούργιους αποστάτες (1) στο κρύσταλλο (2) (Σχήμα 9).
- 8) Χρησιμοποιώντας ένα καινούργιο βουρτσάκι, απλώστε μια επαρκή ποσότητα ασταριού για κρύσταλλο στην επιφάνεια του κρυστάλλου που πρόκειται να προσκολληθεί στο αμάξωμα (Σχήμα 10).

Παρατήρηση:

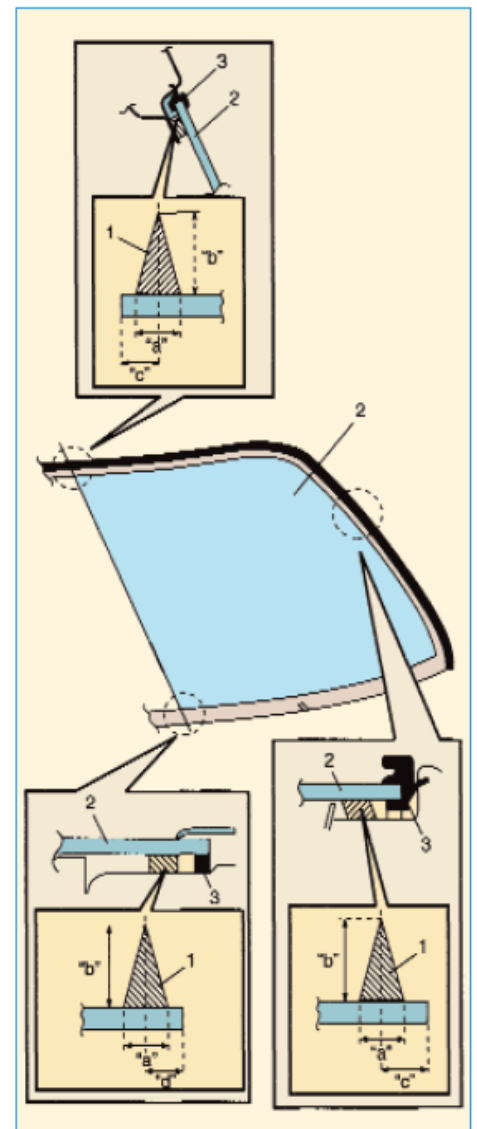
- Μελετήστε τις οδηγίες του κατασκευαστή για τον σωστό χειρισμό και τον χρόνο που απαιτείται για το στέγνωμα.
- Μην απλώσετε αστάρι στην εξωτερική πλευρά της επιφάνειας με την κεραμική επικάλυψη.
- Μην αγγίζετε τις επιφάνειες που έχουν καλυφθεί με αστάρι.

Σημείωση: Πλάτος εφαρμογής ασταριού στο παρμπρίζ
"a": 22 mm (0,87 in.)
"b": 15 mm (0,59 in.)

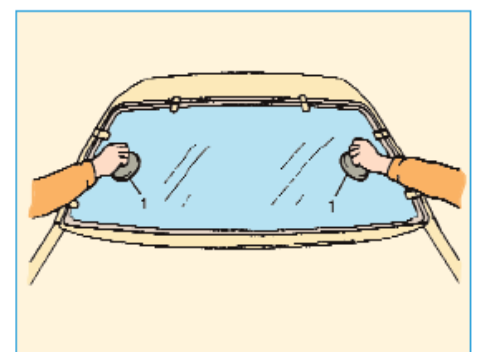
- 9) Απλώστε αστάρι για διακοσμητικό κατά μήκος της επιφάνειας του διακοσμητικού σε όλη την περίμετρο.
- 10) Απλώστε κόλλα (1) ανατρέχοντας στην εικόνα (Σχήμα 11).

Παρατήρηση:

- Πιέστε το κρύσταλλο (2) στην επιφάνεια τοποθέτησής του στο αμάξωμα γρήγορα μετά το άπλωμα της κόλλας (1).
- Η χρήση βεντούζας προσφέρει βοήθεια στη συγκράτηση και μεταφορά του κρυστάλλου μετά το άπλωμα της κόλλας (1).
- Εκτελέστε τα βήματα 8) και 9) εντός 10 λεπτών για να εξασφαλιστεί η επαρκής πρόσφυση.
- Ανατρέξτε στις οδηγίες του κατασκευαστή της κόλλας για σωστό χειρισμό και για το χρόνο στεγνώματος.



Σχήμα 11. Τοποθέτηση κόλλας.



Σχήμα 12. Τοποθέτηση του παρμπρίζ με βεντούζες.



Σχήμα 13. Έλεγχος για εισροή νερού.

- Ξεκινήστε από την κάτω πλευρά (2) του κρυστάλλου.
- Να είστε προσεκτικοί ώστε να μην καταστέψετε το αστάρι.

Σημείωση: Προδιαγραφές ποσότητας κόλλας και θέσης παρμπρίζ
 Πλάτος "α": Περίπου 7 mm
 Ύψος "b": Περίπου 15 mm
 Θέση "c": Περίπου 10 mm για μπροστά, πίσω και πάνω
 Θέση "d": Περίπου 17 mm για την κάτω πλευρά.



Σπασμένο παρμπρίζ.

- 11) Κρατώντας τις βεντούζες (1), (Σχήμα 12) τοποθετήστε το κρύσταλλο στο αμάξωμα ευθυγραμμίζοντας τα σημάδια που κάνατε στο βήμα 3) και πιέστε το.
- 12) Ελέγξτε για διαρροές νερού χύνοντας νερό πάνω στο παρμπρίζ (Σχήμα 13) με ένα σωλήνα.
 Εάν βρεθούν διαρροές, στεγνώστε το παρμπρίζ και γεμίστε το σημείο της διαρροής με κόλλα. Εάν οι διαρροές νερού εξακολουθούν να υπάρχουν ακόμη και μετά από αυτό, αφαιρέστε το κρύσταλλο και ξεκινήστε πάλι τη διαδικασία τοποθέτησης.

Παρατήρηση:

- Μην χύνετε νερό με υψηλή πίεση.
- Μην φυσάτε πεπιεσμένο αέρα κατευθείαν στα σημεία που έχει απλωθεί κόλλα κατά το στέγνωμα.
- Μην χρησιμοποιείτε λυχνία υπερύθρων ακτίνων ή κάτι παρόμοιο για το στέγνωμα.



Προσοχή:

Μετά από την ολοκλήρωση της τοποθέτησης, δώστε προσοχή στα παρακάτω σημεία.

- Το ξαφνικό κλείσιμο της πόρτας πριν από το πλήρες στέγνωμα της κόλλας μπορεί να προκαλέσει την μετατόπιση του κρυστάλλου ή ακόμη και την πτώση του. Για τον λόγο αυτό, αν κάποια πόρτα πρέπει να ανοίξει ή να κλείσει πριν από το πλήρες στέγνωμα της κόλλας, ανοίξτε όλα τα παράθυρα και δώστε την κατάλληλη προσοχή.
- Αν το διακοσμτικό δεν είναι καλά τοποθετημένο στην θέση του, συγκρατήστε το με μια ταινία μέχρι να στεγνώσει καλά η κόλλα.
- Κάθε κόλλα έχει τον δικό της χρόνο που απαιτείται για την τοποθέτησή της.
- Μελετήστε τις οδηγίες του κατασκευαστή της κόλλας, ελέγξτε τον χρόνο που απαιτείται για την τοποθέτησή της και μελετήστε τα προληπτικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν πριν από την τοποθέτηση της κόλλας.
- Αποφύγετε την οδήγηση μέχρι να στεγνώσει πλήρως η κόλλα, ώστε να εξασφαλιστεί η κατάλληλη και επαρκής πρόσφυση.

Βιβλιογραφία

- 1) Άρθρο καθηγητή Edyer Dutra Zanotto από τον ιστότοπο www.lawar.ufscar.br
- 2) Εκπαιδευτικό βιβλίο σημειώσεων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου με τίτλο "Τεχνικά Υλικά Τόμος 4" των Γ.Ι.Πουλάκου Ανωτ. Καθ. ΕΜΠ και Αιμ.Γ.Κορωναίου καθ. ΕΜΠ.
- 3) Εκπαιδευτικό βιβλίο σημειώσεων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων "Τεχνολογία Υλικών και Υαλοκεραμικών" του καθ. Μ.Καρακασίδη.
- 4) Εγχειρίδιο υαλικών επιστρώσεων και επεξεργασία και κατασκευής παρμπρίζ της εταιρίας Saint-Gobain Sekurit
- 5) Εγχειρίδιο αφαίρεσης-επανατοποθέτησης παρμπρίζ "Τεχνικό Θέμα για Φανοποιούς" του Τεχνολόγου Οχημάτων κ Καπετανάκη Γεώργιου.
- 6) Ιστότοπο «Ανακύκλωση Σύρου» recyclingsyros.blogspot.com
- 7) Μελέτη του Τμήματος Μηχανολογίας «Στη Φθορά και Υποβάθμιση ιδιοτήτων σύνθετων πολυμερών» της σπουδάστριας Σιούλας Βασιλικής.
- 8) Πατέντες ευρεσιτεχνίας από το γραφείο των Ηνωμένων Πολιτειών με αριθμούς 145805, 98925, 645667, 897994, 2456175, 2817559.
- 9) Διάφορες πηγές από ιστότοπους και άρθρα σε σελίδες στο διαδίκτυο.
- 10) Κλαδική μελέτη του Εθνικού Παρατηρητηρίου για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις πάνω στον "Κλάδο κατασκευής γυαλιού και προϊόντων από γυαλί."

Συμπεράσματα

Μπορεί το γυαλί από την στιγμή που ανακαλύφθηκε να μην είχε την αξία που έχει σήμερα στην ζωή μας αλλά με το πέρασμα του χρόνου έπαιξε ένα σημαντικό ρόλο στην δημιουργία και χρήση πολλών πραγμάτων στην καθημερινότητά μας. Από δομικό, καλλιτεχνικό, ιατρικό και παραγωγικό υλικό, το γυαλί χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στην σημερινή εποχή και θα συνεχίσει να είναι αναπόσπαστο κομμάτι λόγω των ιδιοτήτων και αναγκαίων χρήσεων που έχει.

Ειδικότερα στον τομέα των αυτοκινήτων είναι βασικό κομμάτι για την δημιουργία και την χρήση των οχημάτων και γι αυτό έχει χτιστεί μια ολόκληρη βιομηχανία ανάπτυξης, παραγωγής και ανακύκλωσης των υαλικών σε ένα αυτοκίνητο που είναι με την πάροδο του χρόνου όλο και πιο πολλά υποσχόμενη με την επίτευξη των στόχων σε νέες καινοτομίες και τεχνολογίες για την εξέλιξη στον τομέα αυτό.

Περίληψη

Η Πτυχιακή αυτή ασχολείται με το γυαλί και οι διάφορες χρήσεις του και ειδικότερα στην βιομηχανία της των αυτοκινήτων. Με ιστορικές αναφορές από την ανακάλυψη του και κατά την πάροδο του χρόνου αποτέλεσε αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας μας με τις διάφορες χρήσεις του σε όλους τους τομείς της ζωής μας. Έτσι αναφέρονται τα βασικά στοιχεία του γυαλιού από την δομή, τις ιδιότητες του και τις χρήσεις του από τα προϊόντα τα οποία έχουμε δημιουργήσει η εφεύρει. Έτσι έχουμε παράγωγα του γυαλιού όπως την δομική ύαλο, της υαλοίνες, την βιούαλο, τα υαλοκεραμικά τα αλεξίσφαιρα τζάμια και φυσικά τους υαλοπίνακες στα οχήματα και ειδικότερα τα αυτοκίνητα όπου είναι και το μεγάλο ενδιαφέρον. Τέλος έχουμε μια μεγάλη βιομηχανία στο χώρο του γυαλιού η οποία ασχολείται με την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση του για τους ίδιους ή άλλους σκοπούς. Μέσα από αναλύσεις για όλους αυτούς τους τομείς και κομματιών τις βιομηχανίας του γυαλιού και των προϊόντων του εξηγούνται όλα αυτά τα ενδιαφέροντα μέρη.