



Office de la Propriété
Intellectuelle
du Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Canadian
Intellectual Property
Office

An agency of
Industry Canada

CA 2049884 C 2002/10/22

(11)(21) **2 049 884**

(12) **BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT**

(13) **C**

(22) Date de dépôt/Filing Date: 1991/08/26

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1992/02/28

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2002/10/22

(30) Priorité/Priority: 1990/08/27 (P 40 27 035.1) DE

(51) Cl.Int.⁵/Int.Cl.⁵ C03B 27/00, B32B 5/14, B60J 1/00

(72) Inventeurs/Inventors:

Krämling, Franz, DE;
Friedrich-Wilhelm, Berndsen, DE

(73) Propriétaire/Owner:

SAINT-GOBAIN VITRAGE, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : VITRAGE LATERAL DEPLACABLE EN HAUTEUR POUR VEHICULES AUTOMOBILES

(54) Title: HEIGHT SHIFTABLE SIDE GLAZING FOR AUTOMOBILES

(57) **Abrégé/Abstract:**

Un vitrage latéral déplaçable en hauteur (1) pour des véhicules automobiles, en particulier un vitrage de portière, est réalisé en verre feuilleté composé de deux feuilles de verre individuelles (2, 3) chacune de 2 à 3 mm d'épaisseur, qui ont subi une trempe thermique, et d'une couche intermédiaire thermoplastique. Les deux feuilles de verre individuelles (2, 3) présentent, dans la zone marginale (5), des contraintes de traction à coeur qui, pour une épaisseur de feuille de verre de 2 mm, sont de 54 à 76 MN/m² et, pour une épaisseur de feuille de verre de 3 mm, sont de 46,7 à 71,2 MN/m². Dans le champ central (6), à l'intérieur de la zone marginale (5), les feuilles de verre individuelles (2, 3) présentent des contraintes de traction à coeur, qui, pour une épaisseur de feuille de verre de 2 mm, sont de 38 à 64 MN/m² et, pour une épaisseur de feuille de verre de 3 mm, sont de 33 à 60 MN/m². De tels vitrages feuilletés présentent une solidité élevée dans la zone marginale et une solidité faible dans le champ central. Ils possèdent des propriétés remarquables à la fois du point de vue statique et du point de vue de la sécurité en cas d'accident.



A B R E G E

Vitrage latéral déplaçable en hauteur pour véhicules automobiles.

Un vitrage latéral déplaçable en hauteur (1) pour des véhicules automobiles, en particulier un vitrage de portière, est réalisé en verre feuilleté composé de deux feuilles de verre individuelles (2, 3) chacune de 2 à 3 mm d'épaisseur, qui ont subi une trempe thermique, et d'une couche intermédiaire thermoplastique. Les deux feuilles de verre individuelles (2, 3) présentent, dans la zone marginale (5), des contraintes de traction à coeur qui, pour une épaisseur de feuille de verre de 2 mm, sont de 54 à 76 MN/m² et, pour une épaisseur de feuille de verre de 3 mm, sont de 46,7 à 71,2 MN/m². Dans le champ central (6), à l'intérieur de la zone marginale (5), les feuilles de verre individuelles (2, 3) présentent des contraintes de traction à coeur, qui, pour une épaisseur de feuille de verre de 2 mm, sont de 38 à 64 MN/m² et, pour une épaisseur de feuille de verre de 3 mm, sont de 33 à 60 MN/m².

De tels vitrages feuilletés présentent une solidité élevée dans la zone marginale et une solidité faible dans le champ central. Ils possèdent des propriétés remarquables à la fois du point de vue statique et du point de vue de la sécurité en cas d'accident.

Vitrage latéral déplaçable en hauteur pour véhicules automobiles.

La présente invention concerne un vitrage automobile, en particulier un vitrage latéral déplaçable en hauteur, en verre feuilleté constitué de deux feuilles de verre individuelles qui ont subi chacune une trempe
5 thermique et qui sont unies l'une à l'autre au moyen d'une couche intermédiaire en matière thermoplastique.

Un vitrage automobile descendant de ce type est connu d'après le document DE-GM 89 10 916. Dans le cas de ce vitrage latéral connu, la feuille de verre individuelle
10 extérieure du vitrage feuilleté a une épaisseur de 3 à 4 mm et présente dans l'ensemble la trempe habituelle d'une vitre de sécurité trempée. La feuille de verre individuelle intérieure du vitrage feuilleté a une épaisseur de 1,5 à 2,5 mm et est en verre non trempé ou faiblement trempé. La
15 feuille de verre individuelle intérieure est, en outre, de dimensions plus petites que la feuille de verre trempé extérieure, et la zone marginale dépassante de la feuille de verre trempé extérieure sert au guidage du vitrage feuilleté dans les glissières du cadre de la fenêtre. Les
20 deux feuilles de verre individuelles sont réunies l'une à l'autre à l'aide d'une pellicule de matière thermoplastique de 0,38 à 2,0 mm d'épaisseur.

De par sa structure, ce vitrage connu est dans une large mesure résistant aux effractions et aux fractures
25 et doit, en outre, assurer une isolation phonique élevée. La résistance aux effractions et aux fractures est basée, d'une part, sur la couche intermédiaire thermoplastique relativement épaisse et, d'autre part, sur le fait que la feuille de verre individuelle intérieure qui n'est pas
30 trempée ou qui n'est que faiblement trempée, même en cas de destruction de la feuille de verre trempé extérieure, grâce à la couche intermédiaire épaisse, n'est pas elle-même détruite ou, si elle est détruite, elle ne se fragmente

2049884

qu'en de très grands morceaux, de sorte que la baie de
fenêtre reste en tout cas fermée. Cela signifie cependant
que, même dans les cas où la possibilité de fracture des
vitrages latéraux est souhaitée, par exemple dans le cas
5 d'un accident, la résistance élevée de ces vitrages latéraux
connus empêche une fracture rapide et ainsi, en particulier,
un accès rapide aux occupants du véhicule.

L'invention a pour but de réaliser un vitrage
latéral en verre feuilleté qui, par rapport à ces vitrages
10 latéraux automobiles connus, présente de meilleures
propriétés du point de vue de la sécurité en cas d'accident
de circulation et, en outre, possède une structure simple
et puisse être fabriqué à l'aide des installations de
production connues.

15 Le vitrage latéral conforme à l'invention est
caractérisé en ce que chacune des deux feuilles de verre
individuelles a une épaisseur de 1,5 à 3,5 mm et de
préférence de 2,0 à 3,0 mm et présente une trempe inférieure
à celle d'une vitre de sécurité trempée et différenciée sur
20 sa surface à tel point que, tout autour de la zone marginale
de celle-ci, la contrainte de traction moyenne à coeur est
inférieure de 5 à 15% à celle qui est nécessaire pour
l'épaisseur en question pour obtenir une ténacité à la
fracture conforme aux normes, et que, dans la zone de la
25 surface de vision, la contrainte de traction moyenne à coeur
est inférieure de 20 à 40% à celle qui est nécessaire, pour
l'épaisseur en question, pour obtenir une ténacité à la
fracture conforme aux normes.

Le verre de sécurité trempé présente
30 habituellement une trempe telle que les exigences
prédéterminées par les normes en vigueur et concernant le
nombre et la grandeur des fragments de verre en cas de
destruction du vitrage, soient respectées. Dans le cas de
vitres latéraux automobiles, cela implique que, pour des
35 vitres d'une épaisseur de 2 à 3 mm, dans un carré de
5 cm x 5 cm, le nombre des fragments ne peut ni être

inférieur à 40 ni supérieur à 400. Comme l'enseigne la littérature professionnelle, un nombre de fragments de 40 pour un vitrage de 2 mm d'épaisseur correspond à une contrainte de traction à coeur moyenne de 64 MN/m^2 et, pour
5 un vitrage de 3 mm d'épaisseur, à une contrainte de traction à coeur moyenne de 55 MN/m^2 , tandis qu'un nombre de fragments de 400, pour un vitrage de 2 mm d'épaisseur, correspond à une contrainte de traction à coeur moyenne de 80 MN/m^2 et, pour un vitrage de 3 mm d'épaisseur, à une
10 contrainte de traction moyenne de 75 MN/m^2 (Kazuyuki Akeyoshi et al. "Study on the Physical Tempering of Glass Plates", Reports of the Research Laboratory of Asahi Glass Company 17, n° 1, 1967).

Dans l'hypothèse où, pour des vitrages de 2 mm
15 d'épaisseur, la ténacité à la fracture conforme aux normes comprend le domaine de trempe allant de 64 à 80 MN/m^2 , il s'avère que, pour une feuille de verre individuelle de 2 mm d'épaisseur d'un vitrage feuilleté conforme à l'invention, les contraintes de traction, dans la zone marginale, sont
20 au minimum de 54 MN/m^2 et au maximum de 76 MN/m^2 . Cependant, les contraintes de traction dans la zone marginale sont de préférence situées en dessous de la valeur de contrainte inférieure de la trempe conforme aux normes, c'est-à-dire dans le domaine de 54 à 64 MN/m^2 . Dans le champ central, les
25 contraintes de traction à coeur du vitrage, dans le cas d'une feuille de verre individuelle de 2 mm d'épaisseur d'un vitrage feuilleté conforme à l'invention, sont au minimum de 38 et au maximum de 64 MN/m^2 , et sont comprises de préférence dans le domaine allant de 38 à 60 MN/m^2 .

30 Dans le cas de feuilles de verre individuelles de 2,5 mm d'épaisseur, pour une ténacité à la fracture conforme aux normes, le domaine des contraintes de traction est compris entre $59,5$ et $77,5 \text{ MN/m}^2$. En conséquence, dans le cas des vitrages conformes à l'invention, les contraintes
35 de traction dans la zone marginale sont au minimum de $50,6$ et au maximum de $73,6 \text{ MN/m}^2$, et sont de préférence comprises

dans le domaine allant de 50,6 à 59,5 MN/m². En revanche, dans le champ central, les contraintes de traction, pour le vitrage conforme à l'invention, sont au minimum de 35,7 et au maximum de 62 MN/m², et sont de préférence comprises dans
5 le domaine allant de 35,7 à 55 MN/m².

Dans le cas de feuilles de verre individuelles de 3 mm d'épaisseur, le domaine des contraintes de traction à coeur pour une ténacité à la fracture conforme aux normes, est compris entre 55 à 75 MN/m². Cela signifie que, pour
10 cette épaisseur des feuilles de verre individuelles, dans le cas d'un vitrage en verre feuilleté conforme à l'invention, dans la zone marginale, les contraintes de traction à coeur sont de 46,7 à 71,2 MN/m², de préférence de 46,7 à 55 MN/m². Dans le champ central, les contraintes
15 de traction à coeur sont de 33 à 60 MN/m² et de préférence de 33 à 55 MN/m².

Dans le cas des vitrages conformes à l'invention, on atteint les meilleurs résultats lorsque les contraintes dans le champ central des vitrages sont sensiblement en
20 dessous de la limite inférieure du domaine de trempe prévu pour la ténacité à la fracture conforme aux normes, alors que, dans la zone marginale, elles ne sont que légèrement en dessous de la limite inférieure du domaine de trempe prévu pour la ténacité à la fracture conforme aux normes.
25 Par exemple, dans le cas d'un vitrage feuilleté formé de feuilles de verre individuelles de 2,5 mm d'épaisseur, on obtient de très bons résultats lorsque les contraintes de traction dans la zone marginale vont de 54 à 58 MN/m² et, dans le champ central, de 46 à 50 MN/m².

30 Grâce à la différenciation conforme à l'invention et la réduction différentielle des contraintes de traction au coeur des feuilles de verre et ainsi des contraintes de compression aux surfaces des feuilles de verre, il est acquis, d'une part que la solidité dans le champ central du
35 vitrage en verre feuilleté, comparativement à celle d'un vitrage en verre feuilleté comportant au moins une feuille

de verre individuelle complètement trempée, est diminuée dans une mesure telle que, par exemple en cas d'accident, le vitrage feuilleté casse de l'extérieur et la baie de fenêtre peut ainsi être assez rapidement dégagée. Alors que
5 le champ central des deux feuilles de verre individuelles du vitrage feuilleté se brise dans ce cas en de très gros fragments, la zone marginale se brise en des fragments relativement petits, ce qui facilite le dégagement du vitrage feuilleté de son châssis. Grâce à la moindre
10 solidité du vitrage feuilleté dans le champ central, le risque de blessure par l'impact, par exemple de la tête contre la surface intérieure du vitrage feuilleté, est réduit du fait que le vitrage feuilleté se brise auparavant et qu'ainsi l'énergie du choc est annulée par la déformation
15 plastique de la couche intermédiaire en matière plastique. D'autre part, la trempe accrue dans la zone marginale du vitrage a par contre pour effet d'augmenter sensiblement la solidité dans cette zone marginale. Grâce à cette solidité accrue dans la zone marginale, le vitrage feuilleté résiste
20 sans problème aux sollicitations plus élevées auxquelles il est soumis au niveau de ses bords libres, par exemple lors du claquement des portières ou suite à d'autres forces agissant sur les bords du vitrage.

La trempe différenciée dans la zone marginale et
25 dans le champ de vision, dans le cadre des valeurs de contrainte de traction conformes à l'invention, s'est également avérée avantageuse dans la mesure où, à condition que l'on respecte les limites indiquées, aucune déformation des vitrages ne se produit pendant le processus de trempe.
30 Par exemple, si les contraintes de traction dans le champ central sont réduites davantage ou si, dans la zone marginale, une contrainte de traction correspondant à la trempe complète est produite, dans ce cas, d'après la forme et la grandeur des vitrages, des déformations peuvent surgir
35 du fait que les contraintes dans la zone marginale provoquent simultanément une contrainte annulaire de

retrait. Les déformations qui sont ainsi produites sont cependant particulièrement gênantes dans le cas de la transformation ultérieure de deux feuilles de verre individuelles en un vitrage feuilleté.

5 L'action du vitrage automobile conforme à l'invention se caractérise par le fait qu'au niveau de sa surface, lorsqu'il est mis en charge, il se comporte d'une manière tout à fait comparable à un pare-brise en verre feuilleté, tandis qu'au niveau de son bord, il se comporte
10 comme un vitrage latéral en verre de sécurité trempé, de sorte qu'il combine ainsi les avantages de ces deux types de vitrages d'une manière spécialement nécessaire pour des vitrages latéraux.

Des vitrages en verre feuilleté formés de deux
15 feuilles de verre individuelles chacune de 2,5 mm d'épaisseur sont particulièrement avantageux. Contrairement aux feuilles de verre de 2 mm d'épaisseur, les feuilles de verre de 2,5 mm d'épaisseur d'une part peuvent être trempées nettement plus facilement aux valeurs souhaitées et, d'autre
20 part, présentent une solidité mécanique qui, dans l'ensemble, est nettement inférieure à celle des feuilles de verre de 3 mm d'épaisseur, de sorte que, du point de vue de la sécurité biomécanique, elles sont plus avantageuses que les feuilles de verre de 3 mm d'épaisseur.

25 La largeur de la zone marginale plus fortement trempée va de 0,5 à 3 cm et de préférence d'environ 1 à 2 cm.

Pour la couche intermédiaire thermoplastique, les pellicules habituelles en butyral polyvinylique de, par
30 exemple 0,76 mm d'épaisseur, et des pellicules correspondantes en polyuréthane thermoplastique telles qu'elles peuvent être obtenues dans le commerce, se sont avérées satisfaisantes. Il peut cependant également être avantageux d'utiliser des pellicules de type commercial de
35 0,38 mm d'épaisseur. Les feuilles de verre et/ou la couche intermédiaire thermoplastique peuvent être teintées dans la

masse dans leur totalité ou localement ou peuvent être pourvues de couches superficielles transparentes colorantes et/ou partiellement réfléchissantes.

Selon des procédés connus, la trempe thermique du vitrage peut s'effectuer à l'aide de caissons de soufflage appropriés. Dans ce cas, on peut utiliser des caissons de soufflage dits à fentes qui, dans le cas d'un déplacement dans un sens perpendiculaire aux fentes de soufflage, produisent une contrainte essentiellement homogène, ou on peut également utiliser des caissons de soufflage à tubes ce qui, en fonction de la géométrie des ajutages, donne des structures de contraintes. En tout cas, il faut cependant prévoir une dissipation de chaleur renforcée de manière correspondante dans la zone marginale des feuilles de verre individuelles afin d'atteindre les contraintes de traction supérieures souhaitées dans cette zone marginale.

Les contraintes de traction à coeur des feuilles de verre peuvent être déterminées par exemple à l'aide du procédé à lumière diffusée et laser, tel qu'il a été décrit par exemple par S. Bateson, I.W. Hunt, D.A. Dally et N.K. Sinha dans la publication "Stress measurements in Tempered Glass Plates by Scattered Light Method with a Laser Source", Bulletin of the American Ceramic Society 45 (1966), pages 193 à 198.

Dans la pratique, on peut déterminer par approximations les contraintes dans les feuilles de verre en mesurant la grandeur des fragments d'un vitrage cassé et en déduisant les contraintes de traction sur base de la relation connue entre la valeur de contrainte et la grandeur des fragments. Les conditions qui se rapportent aux valeurs des contraintes de traction sont alors en substance remplies lorsque, dans le cas de la destruction du vitrage dans sa zone marginale, on obtient une image de fracture qui présente des fragments de verre un peu plus gros que ceux des vitrages en verre trempé classiques, tandis que les conditions concernant les valeurs de contraintes dans le

champ central des vitrages sont remplies lorsque l'on obtient une image de fracture à très gros fragments dont les fragments se trouvent largement en dehors de la grandeur de fragment autorisée par la norme prévue pour le verre de sécurité trempé.

On peut produire la structure de contraintes conforme à l'invention à l'aide des dispositifs de trempe connus en faisant varier les paramètres du procédé, comme la pression de l'air et la distance séparant le verre des ajutages de soufflage, ainsi que la configuration géométrique des caissons de soufflage d'une manière correspondant à l'image de fracture respectivement obtenue, jusqu'à ce que la structure de fracture souhaitée soit atteinte. Dans ce cas, il faut garantir, en particulier par des mesures adéquates, que la dissipation de la chaleur soit adéquatement plus importante dans la zone marginale du vitrage que dans la zone de sa surface. Dans le cas d'une feuille de verre individuelle fabriquée à l'aide des paramètres de procédés ainsi déterminés, la contrainte dans le champ central et dans la zone marginale peut être mesurée à l'aide du procédé à lumière dispersée et à laser et le réglage fin final des paramètres du procédé peut être effectué.

Pour être plus complet, un vitrage feuilleté 1 présentant les particularités de l'invention est représenté en perspective au dessin annexé. Le vitrage feuilleté 1 présente une forme légèrement cintrée de manière cylindrique et sert de vitrage de portière montant et descendant. Il est constitué de la feuille de verre individuelle intérieure 2 et de la feuille de verre individuelle extérieure 3 qui sont unies l'une à l'autre à chaud et sous pression à l'aide de la couche intermédiaire 4 en butyral polyvinylique de 0,76 mm d'épaisseur. Les deux feuilles de verre individuelles 2 et 3 ont chacune une épaisseur de 2,5 mm et présentent la structure de contraintes conforme à l'invention. Ceci signifie qu'à l'intérieur de la zone

marginale continue 5 d'une largeur B d'environ 1,5 cm, les contraintes de traction à coeur moyennes sont de 56 MN/m² et, dans le champ central 6 situé à l'intérieur de la zone marginale 5, les contraintes de traction à coeur s'élèvent à 48 MN/m². Le vitrage feuilleté 1 possède des propriétés remarquables du point de vue biomécanique à la fois en ce qui concerne ses possibilités de fabrication en série et sa sécurité sur le plan de la circulation et des accidents.

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Vitrage automobile, en particulier vitrage latéral déplaçable en hauteur, en verre feuilleté constitué de deux feuilles de verre individuelles qui ont subi chacune une trempe thermique et qui sont unies l'une à l'autre au moyen d'une couche intermédiaire thermoplastique, caractérisé en ce que chacune des feuilles de verre individuelles à une épaisseur de 1,5 à 3,5 mm et de préférence de 2,0 à 3,0 mm et présente une trempe inférieure à celle d'une vitre de sécurité trempée et différenciée sur sa surface à tel point que, dans toute la zone marginale de pourtour de celle-ci, la contrainte de traction à coeur moyenne est inférieure de 5 à 15% à celle qui est nécessaire, pour l'épaisseur en question, pour obtenir une ténacité à la fracture conforme aux normes, et que, dans la zone de la surface du verre qui se trouve à l'intérieur de cette zone marginale, la contrainte de traction à coeur moyenne est inférieure de 20 à 40% à celle qui est nécessaire, pour l'épaisseur en question, pour obtenir une ténacité à la fracture conforme aux normes.

2.- Vitrage automobile suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, pour une épaisseur des feuilles de verre individuelles de 2,0 mm, les contraintes de traction à coeur, dans la zone marginale de ces feuilles de verre, sont de 54 à 76 MN/m² et, pour une épaisseur accrue des feuilles de verre, elles décroissent de manière linéaire jusqu'à 46,7 à 71,2 MN/m² pour une épaisseur de feuille de verre de 3 mm, et que, dans le champ central des feuilles de verre, les contraintes de traction à coeur sont de 38 à 64 MN/m² pour une feuille de verre de 2 mm d'épaisseur et, pour une épaisseur accrue de la feuille de verre, elles décroissent de manière linéaire jusqu'à 33 à 60 MN/m² pour une épaisseur de feuille de verre de 3 mm.

3.- Vitrage automobile suivant la revendication 2, caractérisé en ce que, pour une épaisseur

des feuilles de verre individuelles de 2,0 mm, les contraintes de traction, dans la zone marginale de ces feuilles de verre, sont de 54 à 64 MN/m² et, pour une épaisseur de feuille de verre de 3 mm, elles décroissent de manière linéaire jusqu'à 46,7 à 55 MN/m², et que, dans le champ central des feuilles de verre, les contraintes de traction à coeur sont de 38 à 60 MN/m² pour une feuille de verre de 2 mm d'épaisseur et, pour une épaisseur croissante de feuille de verre, elles décroissent de manière linéaire jusqu'à 33 à 55 MN/m² pour une épaisseur de feuille de verre de 3 mm.

4.- Vitrage automobile suivant les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les deux feuilles de verre individuelles qui ont chacune une épaisseur de 2,5 mm présentent, dans la zone marginale, une contrainte de traction à coeur de 54 à 58 MN/m² et dans le champ central une contrainte de traction de 46 à 50 MN/m².

5.- Vitrage automobile suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la largeur (B) de la zone marginale plus fortement trempée est de 0,5 à 2 cm.

