



① CH 688 230 A5

⑤ Int. Cl.⁶: B 32 B 007/10

CH 688 230 A5



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑲ Numéro de la demande: 02461/94

⑳ Date de dépôt: 08.08.1994

㉓ Priorité: 12.08.1993 GB A9316821.9

㉔ Brevet délivré le: 30.06.1997

④⑤ Fascicule du brevet
publiée le: 30.06.1997

⑦③ Titulaire(s):
Glaverbel, 166, chaussée de la Hulpe, Bruxelles (BE)

⑦② Inventeur(s):
Chinzi, Calogero, La Louvière (BE)

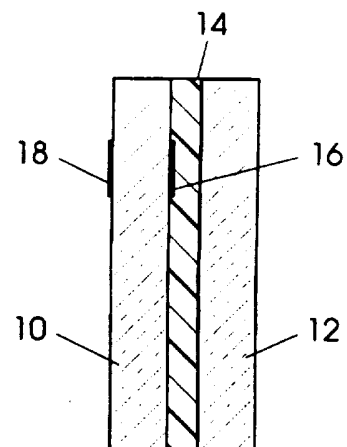
⑦④ Mandataire:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG
Patentanwälte, Holbeinstrasse 36-38,
4051 Basel (CH)

⑤④ **Vitrage et procédé de fabrication d'un tel vitrage.**

⑤⑦ L'invention se rapporte à un vitrage qui comprend un panneau feuilleté comportant au moins deux feuilles de matière vitreuse collées à une couche polymère intermédiaire qui s'étend en continu entre les feuilles.

Dans au moins une petite zone du panneau, la possibilité d'allongement de la couche intermédiaire (14) sous l'influence d'une contrainte mécanique, lorsque les feuilles (10, 12) sont brisées, est différente par rapport à la possibilité d'allongement de la couche intermédiaire sur le reste du vitrage.

Le vitrage selon l'invention est utile lorsqu'il est installé sur un véhicule où il peut servir d'issue de secours.



CH 688 230 A5

Description

La présente invention se rapporte à des vitrages, en particulier à des vitrages comprenant un panneau feuilleté comportant au moins deux feuilles de matière vitreuse collées à une couche polymère intermédiaire. L'invention se rapporte aussi à des procédés de fabrication de tels vitrages.

Certains véhicules ferroviaires modernes, tels que par exemple les voitures de trains à grande vitesse, sont équipés de vitrages qui procurent un effet d'isolation acoustique. La structure de base de ces vitrages est un panneau feuilleté comportant, par exemple, deux feuilles de verre collées à une couche de résine «acoustique». La demande de brevet britannique GB 2 227 207-A (Glaverbel) décrit un vitrage comprenant un panneau feuilleté espacé d'une feuille unique de verre clair trempé, le panneau comprenant une feuille extérieure de verre clair trempé, une couche intermédiaire de résine acrylique, une seconde feuille de verre clair trempé et un revêtement anti-solaire.

La couche intermédiaire de résine acoustique procure une 1 atténuation des propriétés de transmission acoustique du panneau feuilleté. Elle est constituée d'une matière adhésive qui assujettit les feuilles de verre. C'est une résine qui, à la température ambiante, a des propriétés élevées d'absorption de l'énergie mécanique et qui procure une connexion moins monolithique entre les feuilles de verre que le film de polyvinylbutyral utilisé habituellement en tant qu'adhésif intermédiaire pour des panneaux feuilletés tels que des pare-brise.

Lorsqu'il est nécessaire de briser le panneau pour des besoins d'échappée de secours, par exemple lorsque le vitrage est utilisé dans un véhicule, le vitrage est soumis à une force mécanique appropriée, telle que l'impact d'un marteau, pour briser le vitrage. L'ouverture créée de cette manière peut être utilisée comme issue de secours. Cependant, dans le cas d'un panneau feuilleté, après la fracture des deux feuilles de verre, la couche polymère intermédiaire maintient les fragments de verre en place et il est nécessaire de découper ou de déchirer la résine pour permettre le franchissement du vitrage. Ceci est encore plus difficile lorsque toutes les feuilles de verre ont subi un traitement de trempe thermique. La rupture de verre trempé thermiquement génère des petits fragments non acérés, qui sont moins susceptibles de blesser des personnes s'échappant au travers du vitrage.

Cette opération de découpe de la résine n'est pas facile. Elle peut prendre environ 60 secondes pour traverser un vitrage comprenant du verre trempé thermiquement et de la résine acoustique.

Un des objets de la présente invention est de fournir un vitrage apte à servir d'issue de secours, où la déchirure ou la découpe de la couche intermédiaire est rendue plus facile, en cas d'urgence.

Un autre objet de la présente invention est de fournir un procédé de fabrication d'un tel vitrage amélioré.

La présente invention se rapporte à un vitrage, pouvant être utilisé en tant qu'issue de secours, comprenant un panneau feuilleté comportant au

moins deux feuilles de matière vitreuse collées à une couche polymère intermédiaire qui s'étend en continu entre les dites feuilles, caractérisé en ce que dans au moins une petite zone du panneau, la possibilité d'allongement de la couche intermédiaire sous l'influence d'une contrainte mécanique, lorsque les dites feuilles de matière vitreuse sont brisées, est différente par rapport à la possibilité d'allongement de la dite couche intermédiaire sur le reste du vitrage.

L'invention est particulièrement avantageuse lorsque la couche intermédiaire est relativement épaisse, par exemple plus de 1 mm, telle que plus de 1,2 mm.

Dans une forme préférée de réalisation, la matière de la couche intermédiaire est une résine ayant des propriétés d'isolation acoustique. La matière de la couche intermédiaire est de préférence une matière polymère dont le formateur liquide peut être solidifié in situ. De préférence, la matière de la couche intermédiaire est un polyester, un polymère vinylique, une résine époxy ou une résine acrylique.

De préférence, la matière dont est constituée la dite couche intermédiaire a une dureté Shore A mesurée à 20°C qui n'est pas supérieure à 50, par exemple pas supérieure à 30.

En indiquant que le vitrage a des propriétés d'isolation acoustique, il faut comprendre que la couche intermédiaire a des propriétés viscoélastiques telles que la fréquence critique de coïncidence (ou la fréquence critique de coïncidence la plus basse s'il y en a plus d'une) du vitrage [«la fréquence de coïncidence (Φ_p) du vitrage»] est supérieure à la fréquence critique de coïncidence d'une feuille vitreuse monolithique notionnelle [«la fréquence de coïncidence (Φ_m) du monolithe équivalent»], laquelle feuille monolithique est de même forme et de même surface que le vitrage et a une masse égale à la masse totale de matière vitreuse dans le vitrage.

La fréquence de coïncidence (Φ_p) du vitrage est de préférence au moins égale à 1,2 fois, par exemple au moins 1,5 fois la fréquence de coïncidence (Φ_m) du monolithe équivalent et le vitrage offre une atténuation acoustique R_w d'au moins 37 dB.

Chaque feuille vitreuse peut avoir été soumise à un traitement de renforcement mécanique, tel qu'une trempe thermique ou chimique.

Du verre trempé thermiquement de 3 à 6 mm d'épaisseur convient particulièrement. La fragmentation de ce verre conduit à des petits morceaux non ou peu acérés. Lorsqu'il est nécessaire de briser le vitrage afin de créer une issue de secours, le vitrage est soumis à une force mécanique appropriée, telle que l'impact d'un marteau, pour le fracturer. Une différence des propriétés mécaniques du vitrage est obtenue selon l'invention en s'assurant que la possibilité d'allongement de la couche intermédiaire dans la dite zone sous l'influence d'une contrainte mécanique est différente par rapport à la possibilité d'allongement de la dite couche intermédiaire sur le reste du vitrage. En s'assurant que les propriétés mécaniques du vitrage diffèrent dans une zone, il peut être assuré que, lorsque le vitrage est soumis à cette force mécanique, la couche intermé-

diare est plus facilement déchirée ou découpée, ce qui permet une échappée plus facile. L'invention permet de ce fait une échappée facile à travers une fenêtre en maintenant la performance de sécurité du vitrage à un niveau satisfaisant.

Une différence complémentaire dans les propriétés mécaniques peut être obtenue selon une forme de réalisation de l'invention, dans laquelle l'adhérence de la couche intermédiaire dans la dite zone vis-à-vis d'au moins une des feuilles vitreuses est différente de celle de la couche intermédiaire vis-à-vis de la même feuille vitreuse sur le reste du vitrage.

La zone de possibilités d'allongement différent de la couche intermédiaire constitue une partie minime de la surface du vitrage, de préférence moins de 10% de la surface. La zone est de préférence de forme allongée, en particulier à limite généralement rectiligne. De préférence, la zone a la forme d'une bande droite qui s'étend sur une longueur suffisante pour permettre le passage d'un homme à travers le vitrage lorsque la couche intermédiaire est déchirée ou découpée.

Les possibilités d'allongement différent de la couche intermédiaire peuvent être obtenues par une modification locale de la composition chimique de la couche. De préférence, les dites possibilités d'allongement différent sont obtenues en disposant dans la dite zone une matière ayant un module d'élasticité plus élevé que celui de la couche intermédiaire. Dès lors, un film de matière moins déformable que la couche intermédiaire peut être disposé dans la dite zone en contact avec la couche intermédiaire, par exemple noyé dans le polymère ou de préférence fixé à la feuille vitreuse dans la dite zone. Le film peut être constitué d'une matière non cassante. Dès lors, dans une forme préférée de réalisation, au moins une des feuilles vitreuses porte un film adhésif sur sa face interne. Cette face du film qui est en contact avec la couche intermédiaire peut être non adhésive. Le film peut être constitué par une bande de matière polymère dont une face adhère à la matière vitreuse tandis que la face adjacente à la couche intermédiaire porte une matière siliconée. Cette bande est disposée de telle manière que la face siliconée est en contact avec la résine lorsque cette dernière est appliquée entre deux feuilles vitreuses. La face siliconée réduit l'adhérence de la bande vis-à-vis de la matière de la couche intermédiaire.

En variante, la bande peut adhérer à la résine et être non adhésive (siliconée) à la surface du verre. Si le verre est brisé en petits fragments, ces fragments n'adhèrent pas à la bande et peuvent tomber ou être facilement enlevés en ouvrant un espace dans lequel un outil peut être inséré pour déchirer ou couper la couche intermédiaire. De préférence, le film est adhésif sur ses deux faces pour coller au verre et à la couche intermédiaire. Ceci permet la plus grande rigidité de la couche intermédiaire dans cette zone, lorsque les feuilles sont brisées. De préférence, chacune des feuilles vitreuses est pourvue d'une telle bande, les deux bandes étant de préférence collées l'une derrière l'autre en registre. La

bande peut être formée d'une matière polymère choisie parmi le polyester, le polypropylène, le PVC et leurs copolymères. En variante, la bande comprend une feuille métallique et la matière de la feuille métallique peut par exemple comprendre du cuivre ou de l'aluminium.

La bande peut aussi avoir la forme d'un réseau ouvert qui peut être pénétré par la résine. La bande a de préférence une largeur comprise entre 2 mm et 10 mm.

La différence d'adhérence peut être obtenue selon une autre forme de réalisation de l'invention, dans laquelle on effectue un traitement antiadhérent localisé de la surface de la feuille vitreuse sous forme d'une bande rectiligne par exemple, de manière que la résine n'adhère pas à la feuille dans cette zone. Ceci introduit une hétérogénéité pour faciliter la rupture du vitrage. Dans ce cas, il est préférable que les deux feuilles vitreuses soient traitées sur leurs faces en position de vis-à-vis.

L'invention se rapporte également à un procédé de formation d'un vitrage comprenant un panneau feuilleté comportant au moins deux feuilles de matière vitreuse collées à une couche polymère intermédiaire qui s'étend en continu entre les dites feuilles, caractérisé en ce que dans au moins une petite zone du vitrage, la possibilité d'allongement de la couche intermédiaire sous l'influence d'une contrainte mécanique, lorsque les dites feuilles de matière vitreuse sont brisées, est modifiée par rapport à la possibilité d'allongement de la dite couche intermédiaire sur le reste du vitrage.

Ainsi qu'on l'a établi plus haut, la matière de la couche intermédiaire est de préférence une matière polymère dont le formateur liquide peut être solidifié in situ. Le formateur liquide peut être versé entre les feuilles de matière vitreuse fixées à leur périphérie par un cordon de caoutchouc butyl ou par une bande d'adhésif double-face, ou par tout autre moyen de scellement. La solidification du formateur peut être obtenue par l'incorporation d'un agent durcisseur dans le formateur, avant ou pendant le remplissage du vitrage. On peut aussi utiliser un formateur à composant unique qui peut être solidifié par exposition à un rayonnement, par exemple un rayonnement UV.

Une forme préférée de réalisation de ce procédé comprend les étapes suivantes:

- un film adhésif de matière moins déformable que la matière de la couche intermédiaire est fixé dans la dite zone à une face d'une des deux feuilles;
- un panneau creux est formé avec les deux feuilles au moyen d'un élément intermédiaire périphérique, le film adhésif étant disposé dans l'espace creux;
- l'espace creux est rempli d'un liquide polymérisable formateur de la matière de la couche intermédiaire; et
- le liquide formateur est polymérisé pour former la couche intermédiaire.

Une différence complémentaire dans les propriétés mécaniques peut être obtenue selon une forme de réalisation de l'invention dans laquelle la matière vitreuse et/ou la matière de la couche intermédiaire est traitée dans la dite zone pour modifier l'adhé-

rence de la matière de la couche intermédiaire vis à-vis d'au moins une des feuilles vitreuses, par comparaison à l'adhérence de la couche intermédiaire sur la même feuille sur le reste du vitrage.

En option, des marques visibles sont prévues pour indiquer à quel endroit il est préférable de briser le vitrage au marteau pour casser les feuilles vitreuses en cas de besoin d'une issue de secours. De telles marques peuvent être formées par impression à l'écran de soie sur une face du vitrage. L'existence de marques est particulièrement utile lorsqu'une bande adhésive ou un traitement anti-adhésif invisible est utilisé(e) pour créer une zone à propriétés mécaniques différentes. L'utilisation d'une bande visible, par exemple une bande colorée, éviterait la nécessité de marques supplémentaires.

Dans certaines formes préférées de réalisation de l'invention, le panneau feuilleté est en relation espacée de face-à-face avec une autre feuille de matière vitreuse, ou d'un autre panneau feuilleté, pour former un vitrage creux. Des vitrages creux peuvent procurer de bonnes caractéristiques d'isolation acoustique et ils offrent également une bonne isolation thermique. Afin de réduire les pics de transmission dus à la cavité de résonance, on peut placer plusieurs éléments amortisseurs dans l'espace creux.

Avantageusement, le vitrage selon l'invention peut être pourvu d'un ou de plusieurs revêtement(s) sur les surfaces des feuilles vitreuses pour contrôler leurs propriétés de transmission lumineuse. De tels revêtements seront généralement très minces (par exemple de l'ordre de dizaines de nanomètres) et n'affectent pas de manière significative les propriétés du vitrage à pouvoir être brisé.

Un vitrage convenable à l'application de l'invention est, par exemple: extérieur/verre clair trempé thermiquement de 6 mm/résine acrylique de 1,5 mm/verre clair trempé thermiquement de 5 mm/couche «Stopsol» (marque déposée) d'environ 70 nm/espace d'air de 12 mm/revêtement à basse émissivité facultatif/verre clair trempé thermiquement de 5 mm/intérieur. On a trouvé que la présence d'une feuille unique supplémentaire de verre trempé thermiquement dans un tel vitrage n'allonge pas de manière significative le temps de rupture.

L'invention sera maintenant décrite, purement à titre d'exemple, en se référant aux dessins annexés dans lesquels:

La fig. 1 représente une section transversale d'un vitrage selon une forme de réalisation de l'invention;

La fig. 2 représente une vue frontale du vitrage représenté à la fig. 1;

La fig. 3 représente une section transversale sur un axe horizontal du vitrage représenté à la fig. 2, modifié selon une deuxième forme de réalisation de l'invention; et

La fig. 4 représente une section transversale sur un axe vertical du vitrage représenté à la fig. 2, modifié selon une troisième forme de réalisation de l'invention.

Dans le vitrage représenté aux fig. 1 et 2, une

feuille extérieure de verre trempé thermiquement 10, de 6 mm d'épaisseur, est disposée en relation espacée de face-à-face avec une feuille intérieure de verre trempé thermiquement 12 (de 5 mm d'épaisseur). Les feuilles adhèrent à une couche de résine polymère acrylique «acoustique» 14 (d'épaisseur uniforme de 1,5 mm) qui s'étend en continu entre les feuilles, en remplissant l'espace entre elles. La résine «acoustique» est une résine acrylique UVEKOL (marque commerciale) type A10, fabriquée par UCB, citée dans le brevet britannique GB 2 227 207-A (Glaverbel). Chacune des feuilles de verre a une dimension d'environ 1,50 m par 0,80 m, qui est appropriée pour l'incorporation dans un véhicule tel qu'une voiture de train à grande vitesse.

Une ligne de bande adhésive 16 est assujettie à la face interne de la feuille de verre 12. La ligne formée par la bande a la forme d'un «U» renversé, ayant une portion rectiligne horizontale 16a disposée à une distance de 50 mm du bord haut du vitrage, et s'étendant substantiellement sur la totalité de la largeur du vitrage, et deux portions verticales courtes s'étendant vers le bas 16b, 16c positionnées chacune à une distance d'environ 100 mm d'un bord adjacent du vitrage, mais s'étalant sur une distance de 120 mm seulement à partir de la portion horizontale 16a.

La bande 16 est constituée d'un film très fin de polyester de 8 mm de large, tel que de la bande adhésive «Scotch» (marque commerciale), fabriquée par 3M Company, ayant sa face adhésive contre la feuille de verre 12 et sa face opposée en contact non adhérent avec la couche de résine 14. Une bande de marquage opaque 18, formée par impression à l'écran de soie sur la face externe de la feuille de verre 12, correspond en position à la bande 16 et en masque l'aspect. La bande de marquage 18 indique aussi la zone où il est nécessaire de déchirer la couche de résine. Un point cible 20, formé aussi par impression à l'écran de soie, indique le point d'impact préférable d'un marteau sur la feuille de verre 12, pour briser le vitrage.

Des essais de pénétration exécutés sur la forme de réalisation décrite donnent un temps de franchissement de 40 secondes, soit beaucoup moins que celui de la structure de base (la structure identique sauf pour la bande 16 et les marques 18 et 20). La résistance au choc du vitrage n'est cependant pas diminuée vis-à-vis de la structure de base.

Avec l'application d'une force mécanique au point cible 20 juste en dessous de la bande 16, les deux feuilles de verre 10 et 12 éclatent en petits fragments, maintenus en place par la couche de résine 14. Dans la zone de la bande 16, la possibilité d'allongement de la couche intermédiaire est différente de la possibilité d'allongement de la dite couche intermédiaire sur le reste du vitrage. En appliquant une pression dans la zone de la bande 16, de préférence juste en dessous de la bande 16, l'allongement de la couche de résine 14 se produit jusqu'au point où on en obtient la rupture. Dès que la résine est déchirée horizontalement, il suffit de pousser pour obtenir la déchirure verticale et permettre ainsi une ouverture du vitrage de dimension suffisante

pour qu'un être humain puisse s'échapper du véhicule.

Dans une variante de forme de réalisation, la bande adhésive 16 est constituée d'une bande adhésive double-face.

Dans une autre variante (non représentée dans les dessins), on peut remplacer la bande adhésive 16 par un feuillard d'aluminium (de 0,10 à 0,20 mm d'épaisseur) collée à la face intérieure de la feuille de verre 12. Ce feuillard peut être coloré de telle manière que la marque à l'écran de soie 18 ne soit plus nécessaire. Le feuillard, étant plus rigide, (c'est-à-dire ayant un module d'élasticité plus élevé que celui de la couche de résine 14) permet l'étirement de la couche de résine 14 aux bords de cette bande.

Dans la forme de réalisation représentée à la fig. 3, la bande 16, assujettie sur la face intérieure de la feuille de verre 12 est remplacée par une bande 26 d'aluminium noyée au cœur de la couche de résine 14. Il faut noter que dans la fig. 3 l'épaisseur de la couche de résine 14 est exagérée pour des raisons de clarté du dessin.

Dans la fig. 4, la bande 36 est une bande de cuivre d'environ 0,1 mm d'épaisseur. Le vitrage peut être fabriqué de la manière suivante. Un film de PVB 13 de 0,38 mm d'épaisseur est déposé sur la feuille de verre 10. La bande de cuivre 36 est disposée sur le PVB à l'endroit voulu. Un autre film de PVB 15 de 0,38 mm d'épaisseur est disposé sur l'ensemble, en recouvrant la bande 36. Ensuite la seconde feuille de verre 12 est mise en place et l'ensemble est soumis à un traitement de feuilletage à température et pression élevées, comme un feuilleté traditionnel. En conséquence du ramollissement du PVB à température élevée et sous la pression exercée sur les feuilles de verre, les extrémités bombées de la bande 36 enfouie dans le PVB à cet endroit créent une zone où la possibilité d'allongement du PVB est plus grande en raison de sa plus faible épaisseur.

Etant donné que le PVB se déchirera seulement avec difficulté, il est nécessaire que la bande 36 s'étende verticalement des deux côtés du vitrage, comme le représente la fig. 2, mais de telle manière qu'elle délimite une ouverture de dimension suffisante pour qu'un être humain puisse s'échapper. Les portions verticales descendantes de la bande 36 ne sont pas vues sur la fig. 4.

Lorsque les feuilles de verre sont brisées, il sera de ce fait possible de déchirer le PVB le long du ruban 36, en raison de sa faiblesse localisée (en pratique le PVB est coupé par les bords de la bande 36) et de créer ainsi une issue de secours.

Revendications

1. Vitrage, pouvant être utilisé en tant qu'issue de secours, comprenant un panneau feuilleté comportant au moins deux feuilles de matière vitreuse collées à une couche polymère intermédiaire qui s'étend en continu entre les dites feuilles, caractérisé en ce que dans au moins une petite zone du panneau, la possibilité d'allongement de la couche intermédiaire sous l'influence d'une contrainte mé-

canique, lorsque les dites feuilles de matière vitreuse sont brisées, est différente par rapport à la possibilité d'allongement de la dite couche intermédiaire sur le reste du vitrage.

5 2. Vitrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matière dont est constituée la dite couche intermédiaire a une dureté Shore A mesurée à 20°C qui n'est pas supérieure à 50, et de préférence qui n'est pas supérieure à 30.

10 3. Vitrage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche polymère intermédiaire est au moins 1 mm.

15 4. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la matière de la couche intermédiaire est une résine ayant des propriétés d'isolation acoustique élevée, de telle sorte que le vitrage offre une atténuation acoustique R_w d'au moins 37 dB.

20 5. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la matière de la couche intermédiaire est une résine acrylique.

25 6. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque feuille vitreuse a été soumise à un traitement de renforcement mécanique, de préférence à une trempe thermique.

30 7. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'une matière ayant un module d'élasticité plus élevé que celui de la couche intermédiaire est disposée dans la dite zone.

35 8. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'un film de matière moins déformable que la couche intermédiaire est disposé dans la dite zone en contact avec la couche intermédiaire.

40 9. Vitrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que le film est disposé sous la forme d'une bande rectiligne qui s'étend sur une longueur suffisante pour permettre le passage d'un corps humain à travers le panneau lorsque les dites feuilles de verre sont brisées et que la couche intermédiaire est déchirée ou découpée.

45 10. Vitrage selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce qu'au moins une des feuilles vitreuses porte un film adhérent sur sa face interne, et de préférence chacune des feuilles vitreuses est pourvue du dit film.

50 11. Vitrage selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que le film est constitué d'une matière polymère choisie parmi le polyester, le polypropylène, le PVC et leurs copolymères.

55 12. Vitrage selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que le film comprend un feuillet métallique, de préférence à base de cuivre ou d'aluminium.

60 13. Procédé de formation d'un vitrage comprenant un panneau feuilleté comportant au moins deux feuilles de matière vitreuse collées à une couche polymère intermédiaire qui s'étend en continu entre les dites feuilles, caractérisé en ce que dans au moins une petite zone du vitrage, la possibilité d'allongement de la couche intermédiaire sous l'influence d'une contrainte mécanique, lorsque les dites feuilles de matière vitreuse sont brisées, est modifiée par rapport à la possibilité d'allongement de la dite couche intermédiaire sur le reste du vitrage.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que, dans la dite zone, on introduit un film de matière moins déformable que la matière de la couche intermédiaire.

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que:

– un film adhésif de matière moins déformable que la matière de la couche intermédiaire est fixé dans la dite zone à une face d'une des deux feuilles;

– un panneau creux est formé avec les deux feuilles au moyen d'un élément intermédiaire périphérique, le film adhésif étant disposé dans l'espace creux;

– l'espace creux est rempli d'un liquide polymérisable formateur de la matière de la couche intermédiaire; et

– le liquide formateur est polymérisé pour former la couche intermédiaire.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

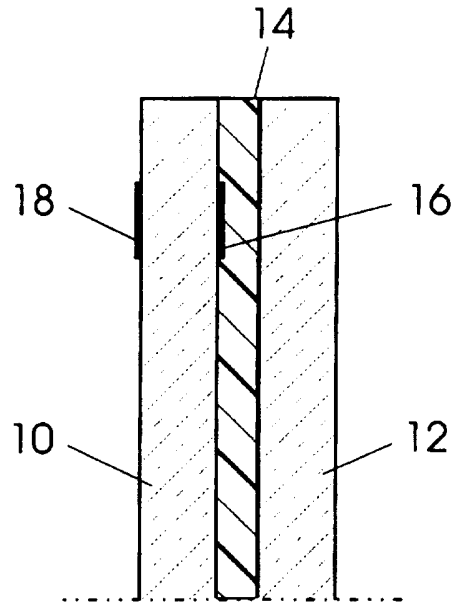


Figure 1

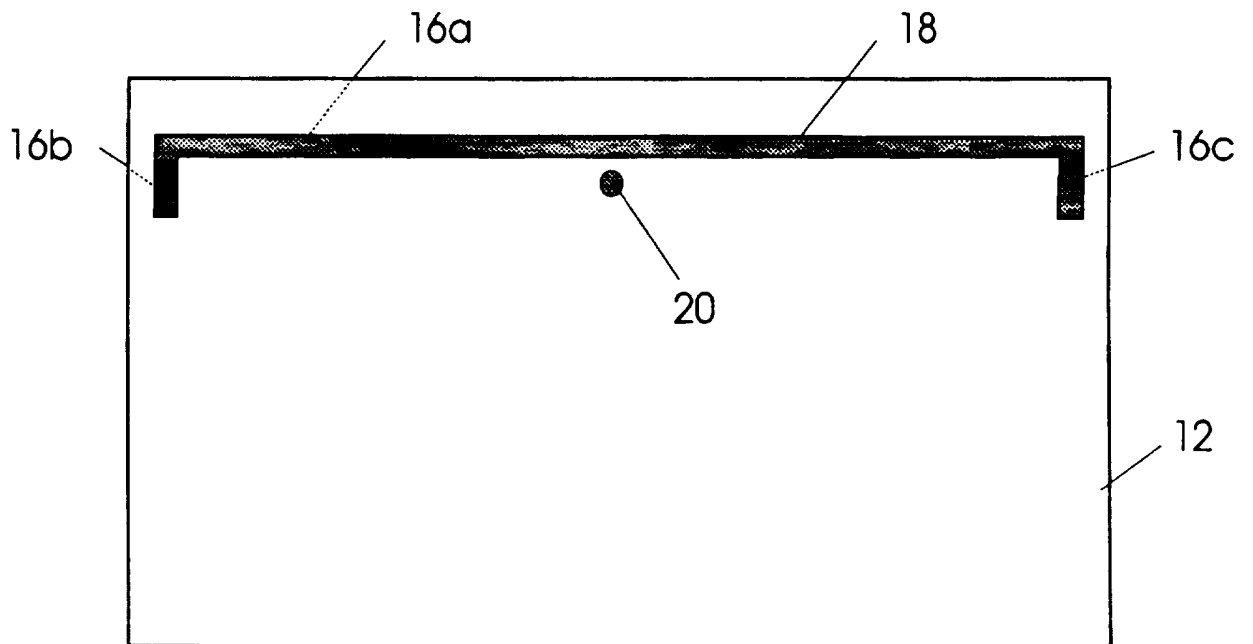


Figure 2

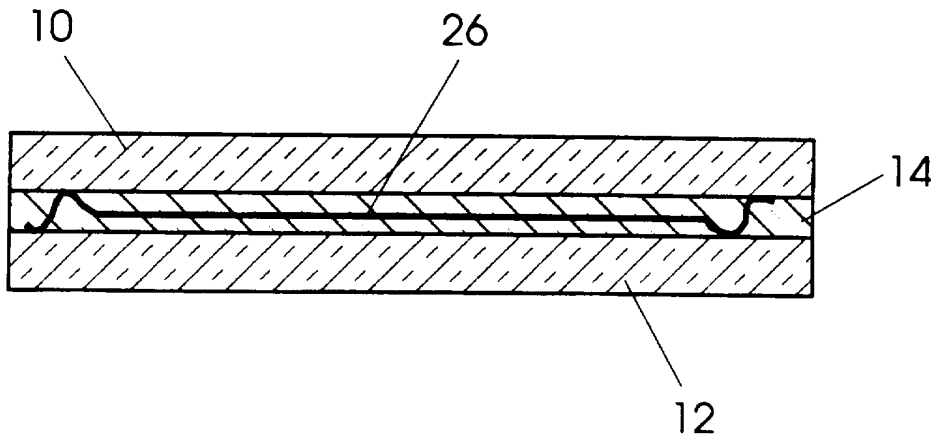


Figure 3

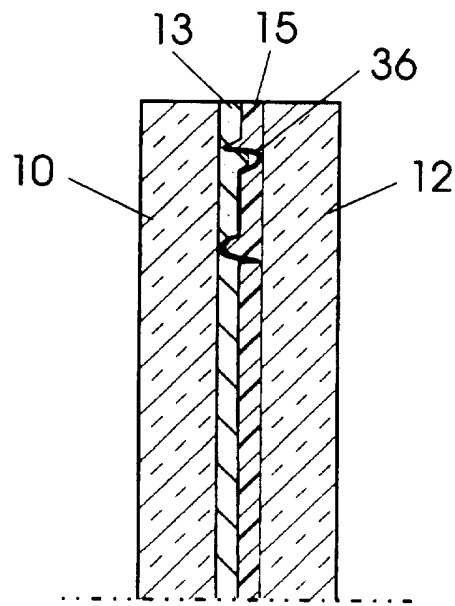


Figure 4