

Brevet N° **87 2 4 1**
du 15 juin 1988
Titre délivré **28 FEV. 1990**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

BL 4124



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

15.12.89
aj. 18.m.

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite GLAVERBEL (1)
Chaussée de la Hulpe 166, B - 1170 - BRUXELLES (2)
représentée par : E.T. FREYLINGER & E. MEYERS Ing. cons. en P.I. (3)
46, rue du Cimetière LUXEMBOURG MANDATAIRES
dépose(nt) ce quinze juin mil neuf cent quatre vingt huit (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:
"Procédé d'augmentation de la résistance à la pénétration au travers
d'une baie vitrée et vitrage à résistance à l'effraction renforcée" (5)

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires;
3. 1 planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 15 juin 1988;
5. la délégation de pouvoir, datée de Bruxelles le 13 Juin 1988;
6. le document d'ayant cause (autorisation);
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

Guy MERTENS Rue Val Vert, 17 B - 5030 - NAMUR (Vedrin) - BELGIQUE
Jean-Jacques REYDAMS rue de Neussart, 37 B - 5872 - CHAUMONT-GISTOUX
(Corroy-le-Grand) BELGIQUE
Michel WASTERLAIN rue de la Station, 70 B - 6190 - COURCELLES
(Trazegnies) - BELGIQUE
revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)
déposée(s) en (8)

le (9)
sous le N° (10)
au nom de (11)
élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
46, rue du Cimetière (12)
sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,
avec ajournement de cette délivrance à 18 mois. (13)
Le déposant / mandataire: (14)

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 15 juin 1988

à 15.00 heures



Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

Le chef du service de la propriété intellectuelle,

A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

Brevet N° **87 2 4 1**
du 15 juin 1988
Titre délivré

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

BL 4124



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

15.12.89
aj. 18.m.

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite GLAVERBEL (1)
Chaussée de la Hulpe 166, B - 1170 - BRUXELLES (2)
représentée par : E.T. FREYLINGER & E. MEYERS Ing. cons. en P.I. (3)
46, rue du Cimetière LUXEMBOURG MANDATAIRES
dépose(nt) ce quinze juin mil neuf cent quatre vingt huit (4)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:
"Procédé d'augmentation de la résistance à la pénétration au travers
d'une baie vitrée et vitrage à résistance à l'effraction renforcée" (5)

2. la description en langue française de l'invention en trois exemplaires;
3. 1 planches de dessin, en trois exemplaires;
4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 15 juin 1988;
5. la délégation de pouvoir, datée de Bruxelles le 13 Juin 1988;
6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

Guy MERTENS Rue Val Vert, 17 B - 5030 - NAMUR (Vedrin) - BELGIQUE
Jean-Jacques REYDAMS rue de Neussart, 37 B - 5872 - CHAUMONT-GISTOUX
(Corroy-le-Grand) BELGIQUE
Michel WASTERLAIN rue de la Station, 70 B - 6190 - COURCELLES
(Trazegnies) - BELGIQUE

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (7)
déposée(s) en (8)

le (9)

sous le N° (10)

au nom de (11)

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
46, rue du Cimetière (12)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées,
avec ajournement de cette délivrance à 18 mois. (13)

Le déposant / mandataire: (14)

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes,
Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 15 juin 1988

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

Le chef du service de la propriété intellectuelle,



A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du - (2) inscrire le nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "(voir) désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT - (11) nom d'utilisateur du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

C03C

B32B

E06B

MEMOIRE DESCRIPTIF

joint à une demande de

BREVET D'INVENTION

déposée par la Société dite

G L A V E R B E L

166, Chaussée de la Hulpe
B.1170 - Bruxelles (Watermael-Boitsfort)
Belgique

pour:

Procédé d'augmentation de la résistance à la pénétration au travers d'une baie vitrée
et vitrage à résistance à l'effraction renforcée.

Inventeurs :

Guy MERTENS
Jean-jacques REYDAMS
Michel WASTERLAIN

Procédé d'augmentation de la résistance à la pénétration au travers
d'une baie vitrée et vitrage à résistance à l'effraction renforcée.

La présente invention se rapporte à un procédé d'augmentation de la résistance à la pénétration au travers d'une baie vitrée, ainsi qu'à un vitrage à résistance à l'effraction renforcée par feuilletage.

En général, les baies vitrées équipées de vitres simples d'épaisseur courante constituées par exemple d'une feuille de verre de 4 mm, même si la
5 feuille a subi un traitement de trempe thermique, ne présentent pas une grande résistance à la pénétration. Un voleur ou un vandale équipé de moyens relativement simples, tels un pied de biche ou une masse, aura besoin de peu de temps pour franchir l'obstacle constitué par une telle vitre et commettre son méfait.
10 C'est par exemple le cas pour les vitres ordinaires de portes ou fenêtres de bâtiments tels des maisons d'habitation. Un autre domaine qui requiert une attention particulière à notre époque est celui des véhicules automobiles ou des caravanes, telles par exemple les caravanes résidentielles. Les vitres ordinaires d'un véhicule de série courante ne sont pas susceptibles de résister longtemps à la tenacité d'un
15 vandale. Un voleur peut briser relativement facilement les vitres latérales du véhicule qui sont généralement constituées de feuilles de verre simples et emporter une partie de son contenu et même s'emparer du véhicule.

Il existe bien sûr des fenêtres blindées ou des véhicules blindés dont même les vitres sont à l'épreuve des balles. Il est cependant bien clair que de
20 telles vitres sont très onéreuses, qu'elles sont lourdes et que de plus elles nécessitent un encadrement ou un châssis spécial qui puisse s'accomoder de leur forte épaisseur. Dans le cas d'un véhicule par exemple, le surcoût à consentir pour augmenter la protection du véhicule et de son contenu devient vite très important. De toute façon, il peut être très difficile, voire impossible, d'adapter une telle vitre
25 blindée sur un véhicule de série ordinaire.

Le temps nécessaire à violer l'espace clos par la baie vitrée peut être un élément déterminant pour la réussite ou non du méfait. L'allongement de ce temps est certainement un élément dissuasif.

Un des objets principaux de la présente invention est de proposer un
30 procédé d'augmentation de la résistance à la pénétration au travers d'une baie vitrée de manière à augmenter le temps nécessaire à la pénétration sans surcoût important pour cette protection supplémentaire.

La présente invention se rapporte à un procédé d'augmentation de la

2.

résistance à la pénétration au travers d'une baie vitrée, caractérisé en ce qu'on enlève la vitre de cette baie vitrée et on la remplace par un vitrage feuilleté comprenant la dite vitre ou une vitre de géométrie substantiellement identique (dénommée ci-après "vitre d'origine") à laquelle on solidarise, par collage à l'aide
5 d'au moins une couche intercalaire en matière thermoplastique, une feuille de verre mince découpée selon des dimensions sensiblement égales à celles de la vitre d'origine et ayant subi un traitement de trempe chimique.

Le procédé selon l'invention est très simple et facile à mettre en oeuvre et il permet dès lors d'agir aisément sur au moins un des paramètres
10 importants qui conditionnent la résistance à la pénétration au travers de la baie vitrée puisqu'il agit directement sur l'élément sensible que constitue la vitre. Ce procédé est aussi très souple car il peut facilement s'adapter à différentes formes de la vitre d'origine, celle-ci pouvant même constituer elle-même un modèle ou un gabarit. Dans le cas du marché automobile, l'adaptation peut être aisément
15 réalisée par un carrossier et le procédé selon l'invention ne requiert pas un nombre important de gabarits pour accommoder les nombreuses formes de vitres de véhicule existantes sur le marché automobile.

Il est très surprenant de démonter la vitre d'une baie vitrée, de coller une feuille de verre mince sur la vitre d'origine et de replacer le vitrage feuilleté
20 résultant dans la baie vitrée en vue d'en augmenter la résistance à la pénétration. La modification de la vitre d'origine qui en résulte conduit à une surépaisseur qui va à priori à l'encontre de la réinsertion normale du vitrage à l'intérieur de son logement dans la baie vitrée. C'est aussi inattendu étant donné le risque de dégrader les qualités optiques de la baie vitrée, ce qui est très souvent un élément
25 important sinon primordial pour une baie vitrée puisqu'elle est en général destinée à être parfaitement transparente. La demanderesse a constaté que le procédé selon l'invention pouvait conduire à un renforcement substantiel de la résistance à la pénétration au travers de la baie vitrée pour un faible coût de mise en oeuvre, sans modification importante du logement de la vitre et, pour autant
30 que le collage soit réalisé soigneusement et que la feuille de verre mince ait une bonne qualité optique, sans modification significative des propriétés optiques de la baie vitrée et en conservant l'aspect de la vitre d'origine. La présence d'un verre trempé chimiquement apporte une contribution importante pour l'augmentation de la résistance à la pénétration du vitrage feuilleté formé. De plus la trempe
35 chimique conserve les propriétés optiques.

Avantageusement, l'épaisseur de la dite feuille de verre mince est inférieure à 2 mm, et de préférence inférieure à 1,5 mm. L'épaisseur et le poids de

la vitre d'origine sont de ce fait très peu modifiés par cette feuille de verre supplémentaire. Le procédé est plus facile à mettre en oeuvre en ce qui concerne le remplacement de la vitre d'origine.

Le procédé selon l'invention est particulièrement avantageux lorsque
 5 la dite vitre d'origine est une vitre bombée. Dans le domaine des véhicules automobiles actuels, qui est susceptible de nombreuses applications du procédé selon l'invention, les vitres, y compris les vitres latérales, sont en général bombées. Il est possible d'appliquer la feuille de verre mince, préalablement découpée aux dimensions requises, sur la vitre d'origine servant ainsi de moule dans un four de bombage
 10 et de la retirer suffisamment vite pour que la feuille mince soit bombée et prenne une forme qui épouse la forme de la vitre d'origine. Ceci présente toutefois des risques de déformation de la vitre d'origine et ce n'est possible si la différence d'épaisseur entre les deux feuilles de verre est suffisante. Il est possible également de placer la feuille de verre mince sur un moule de forme adéquate et
 15 de la faire passer dans un four de bombage de manière classique, préalablement à son collage avec la vitre d'origine.

De préférence cependant, la vitre d'origine est une vitre bombée à laquelle on solidarise une feuille de verre mince plane qui est bombée à froid, lors du collage, pour épouser la forme de la vitre d'origine. Ce procédé est très simple.
 20 Il évite le chauffage de la feuille de verre pour la bomber et donc la perte des contraintes superficielles de compression créées par la trempe et la réduction de la résistance mécanique. Il évite aussi la dépense d'énergie calorifique nécessaire au chauffage. De plus, il ne requiert pas la présence et l'exploitation d'une couteuse installation de bombage et le stockage de nombreux moules, encombrants et
 25 couteux, de formes différentes.

Il est étonnant que l'on puisse bomber ainsi à froid une feuille de verre et la maintenir ainsi par collage sans risque de rupture spontanée au cours du temps, notamment lors de choc tel le claquement d'une porte. Il est aussi
 30 totalement inattendu de procéder ainsi car on pourrait normalement s'attendre à ce que la courbure de la vitre d'origine soit réduite par la force induite par la feuille plane bombée à froid qui tend à redevenir plane et que dès lors la courbure résultante du feuilleté soit différente de la courbure de la vitre d'origine. De plus, en pratique une feuille mince que l'on maintient bombée subit très souvent au cours du temps une casse spontanée.

35 On a constaté que, de manière surprenante, avec une feuille mince trempée chimiquement selon l'invention, on obtenait ainsi un feuilleté qui respecte l'aspect incurvé de la vitre d'origine tout en lui procurant une résistance à

l'effraction nettement améliorée. De cette manière, on met au moins la face convexe de la vitre d'origine en compression par l'opération de feuilletage. Pour autant qu'on dispose judicieusement cette face convexe en position externe du côté exposé à l'agression éventuelle, cette particularité améliore également la
 5 résistance à l'effraction. La trempe chimique fournit à la feuille de verre mince une résistance mécanique suffisante pour éviter les casses spontanées.

La dite feuille de verre mince peut être découpée selon des dimensions légèrement inférieures aux dimensions de la vitre d'origine, préalablement à l'opération de collage. De cette manière, on ne modifie pas la partie marginale de
 10 la vitre par l'opération de feuilletage et le vitrage résultant peut être placé dans le même cadre que la vitre de départ si ce cadre est très ajusté à l'épaisseur de cette vitre. De préférence cependant, la dite feuille de verre mince est découpée selon des dimensions sensiblement identiques aux dimensions de la vitre d'origine, préalablement à l'opération de collage. Le feuilletage est plus aisé car les feuilles
 15 à assembler ont les mêmes dimensions et la résistance à la pénétration est améliorée car l'ensemble de la vitre d'origine est renforcée sans point faible aux parties marginales.

Avantageusement, préalablement au collage, on soumet la vitre d'origine à un traitement de renforcement de sa résistance mécanique de telle
 20 sorte qu'en cas de rupture au moins une des dimensions des morceaux formés soit en moyenne supérieure à 5 cm. On peut ainsi assurer que d'une part la vitre d'origine aura une résistance élevée au choc et que d'autre part, en cas de bris, l'ensemble des morceaux formés, maintenus en place par la couche intercalaire en matière thermoplastique, offrira encore une résistance élevée à la pénétration.

Lorsque la dite vitre d'origine est une feuille trempée thermiquement, cette feuille est de préférence détrempée au préalable avant de subir le dit traitement de renforcement de sa résistance mécanique spécifié ci-dessus. On évite ainsi que le risque de formation de très petits morceaux, lors du bris de la vitre d'origine pendant une agression, enlève toute rigidité à cette feuille. En combinai-
 25 son avec le feuilletage, le vitrage résultant conserve une bonne rigidité en cas de fracture de la vitre d'origine et il forme encore un obstacle à la pénétration, ce qui allonge le temps nécessaire à l'agression.

La vitre d'origine est avantageusement soumise à un traitement de trempe chimique. La trempe chimique est un traitement de renforcement de la
 35 résistance mécanique particulièrement efficace pour procurer au verre une résistance au choc très élevée, nettement plus élevée qu'un traitement de durcissement par exemple et sans danger pour ses propriétés optiques. Il a de plus l'avantage de

générer de morceaux relativement grands en cas de rupture de la feuille. On peut aisément détremper la vitre d'origine qui a été trempée thermiquement, si le cas échet, lors du préchauffage nécessaire à l'opération de trempe chimique. On réalise ainsi deux opérations en une seule.

5 Selon des formes préférées de réalisation de l'invention, en formant le vitrage feuilleté, on intercale entre la vitre d'origine et la feuille de verre mince une feuille de polycarbonate également solidarisée par collage à l'intervention d'une couche intercalaire en matière thermoplastique. Au moyen d'un procédé simple, on peut ainsi augmenter de manière encore plus importante la résistance à
10 la pénétration tout en conservant la résistance à l'abrasion spécifique au verre pour au moins une face externe du vitrage résultant. L'ensemble peut être collé simplement en une seule opération, comme dans le cas d'une seule couche de matière thermoplastique, malgré l'ajout de feuillets supplémentaires. Comme matière intercalaire, dans ce cas, on utilise avantageusement du polyuréthane
15 ayant de préférence au moins 0,38 mm d'épaisseur, par exemple un film intercalaire en polyuréthane d'environ 1 à 2 mm, de manière à conserver des propriétés optiques favorables. Les inconvénients à consentir ainsi pour l'accroissement de l'épaisseur totale sont largement compensés par la résistance à la pénétration qui est fortement améliorée.

20 L'invention s'étend à un vitrage à résistance à l'effraction renforcée par un procédé tel que décrit ci-dessus.

 La présente invention se rapporte également à un vitrage à résistance à l'effraction renforcée par feuilletage, caractérisé en ce qu'il comprend une vitre (dénommée ci-après "vitre d'origine") d'au moins 3 mm d'épaisseur, destinée à
25 l'origine à équiper en tant que telle une baie vitrée, à laquelle une feuille de verre mince, dont l'épaisseur est inférieure à 2 mm et qui a subi un traitement de trempe chimique, est solidarisée par feuilletage à l'intervention d'une couche intercalaire en matière thermoplastique dont l'épaisseur est supérieure à la moitié de l'épaisseur de la feuille de verre mince.

30 Cette feuille de verre assemblée par feuilletage à la vitre d'origine est une feuille très mince, ce qui limite fortement le surpoids et l'encombrement supplémentaire du vitrage selon l'invention par rapport à la vitre d'origine.

 Il est très surprenant qu'une feuille aussi mince vis à vis de l'épaisseur de la vitre d'origine puisse apporter une amélioration suffisamment sensible pour
35 justifier une opération de feuilletage. On a toutefois constaté qu'un vitrage selon l'invention résistait nettement mieux aux tentatives de pénétration au travers de la baie vitrée équipée de ce vitrage, ainsi que, par exemple, à des jets de projectiles

dirigés sur la baie vitrée. La combinaison de cette feuille trempée chimiquement avec la couche intercalaire en matière thermoplastique d'épaisseur non négligeable, l'ensemble formant la base d'un feuilleté, apporte une amélioration très substantielle de la résistance à l'effraction du vitrage selon l'invention par rapport
5 à la vitre d'origine.

La dite feuille de verre mince est avantageusement placée en position externe pour le vitrage. La face externe formée par le feuilletage résiste très bien aux griffes et à l'abrasion et est très stable dans le temps puisqu'elle est constituée de verre.

10 La vitre d'origine est de préférence bombée. Le vitrage selon l'invention est dès lors bombé également. C'est sous cette forme que les meilleurs résultats d'augmentation de la résistance à l'effraction sont obtenus. En outre, le vitrage selon l'invention peut ainsi être utilisé comme vitre de véhicule automobile, domaine d'application préférentielle de la présente invention, et convient aux
15 modèles à larges surfaces vitrées.

Le vitrage bombé est considéré comme un aspect particulièrement avantageux de la présente invention et comme une source de nombreuses applications pour lesquelles l'invention apporte une contribution bénéfique.

Lorsque le vitrage est bombé, la vitre d'origine est avantageusement
20 mise en compression par le feuilletage. De cette manière, la résistance à l'impact de la vitre d'origine est augmentée et, si une fracture se produit, les différents morceaux formés sont maintenus l'un contre l'autre aux lignes de fractures. Le vitrage reste dès lors, même en cas de rupture de la vitre d'origine, un obstacle à la pénétration. Comme de plus, la rupture d'une feuille de verre provoque en
25 général une légère augmentation des dimensions spatiales de la feuille, celle-ci a tendance à se coincer dans son encadrement. Si la face convexe du vitrage est mise en compression et judicieusement disposée du côté d'où peut venir l'agression, ceci augmente sensiblement le temps nécessaire pour commettre l'effraction.

De préférence, l'épaisseur de la dite feuille de verre mince est au plus
30 égale à 1,5 mm. Une telle feuille de verre mince permet une amélioration substantielle de la résistance à l'effraction moyennant une augmentation minimum de l'épaisseur du vitrage et de son poids. Son épaisseur sera, par exemple, avantageusement d'environ 1,2 mm à 1,4 mm. La trempe chimique confère à cette feuille vitreuse très mince une résistance mécanique élevée et permet le bombage à froid.

35 La périphérie de la dite feuille de verre mince peut être en retrait par rapport à la périphérie de l'ensemble du vitrage. De ce fait, la partie marginale de la dite feuille de verre mince ne doit pas nécessairement s'insérer dans l'encadre-

ment. Seule la partie marginale de la vitre d'origine, par exemple, peut être insérée dans l'encadrement. Un tel vitrage selon l'invention peut ainsi avantageusement remplacer une vitre d'origine dont l'enchâssure est très ajustée sans nécessité aucune modification du châssis ni du joint. On peut augmenter ainsi, pour un
 5 minimum de frais d'investissement, la résistance à la pénétration en allongeant le temps nécessaire pour fracturer le vitrage, par rapport au temps qui serait nécessaire avec la vitre d'origine, ce qui est généralement dissuasif. On préfère toutefois que la feuille de verre mince soit de même dimension que la vitre d'origine car sa partie marginale peut ainsi être reprise également dans l'encadrement lorsque
 10 le vitrage est installé dans la baie vitrée, ce qui améliore la résistance à la pénétration au travers de la baie vitrée puisque la rigidité du vitrage est augmentée. La faible augmentation d'épaisseur consentie avec le vitrage selon l'invention évite une modification du châssis pour la majorité des cas d'application, et si nécessaire, une adaptation simple du joint peut être faite aisément.

15 La feuille de verre mince peut par exemple être collée à la vitre d'origine à l'aide d'un film intercalaire de polyvinylbutyral du commerce de 0,38 mm. De préférence cependant, l'épaisseur de la couche intercalaire en matière thermoplastique est supérieure à 1 mm. Une telle couche intercalaire maintient mieux ensemble les morceaux des feuilles de verre lors d'une fracture pendant une
 20 agression car elle se déchire moins facilement, de sorte qu'elle participe favorablement à l'augmentation du temps nécessaire pour commettre l'agression. Elle permet également d'absorber en partie l'énergie des chocs de l'agression. Une épaisseur de 1 à 2 mm est particulièrement favorable.

Avantageusement, la dite vitre d'origine a subi un traitement de
 25 renforcement de sa résistance mécanique de telle sorte qu'en cas de rupture au moins une des dimensions des morceaux formés soit en moyenne supérieure à 5 cm. De ce fait, en cas de rupture les morceaux formés, maintenus l'un contre l'autre grâce au feuilleteage, forment encore ensemble un obstacle à la pénétration qui retarde le déroulement de l'effraction car l'ensemble reste rigide et ne s'en-
 30 fonce pas facilement. En outre, le traitement de renforcement de la résistance mécanique rend plus difficile la rupture de la feuille par choc et par flexion.

Le dit traitement de renforcement de la résistance mécanique peut par exemple être un traitement thermique de durcissement. Un tel traitement confère à la feuille vitreuse une résistance aux chocs améliorée par rapport à une
 35 feuille ordinaire. En cas d'agression, la feuille ainsi traitée se brise en morceaux relativement grands, au contraire d'une feuille trempée thermiquement qui se brise en très petits morceaux et ne présente plus de ce fait qu'une faible rigidité.

De préférence cependant, le dit traitement de renforcement de la résistance mécanique est un traitement de trempe chimique. La feuille vitreuse ainsi traitée présente une résistance aux chocs très élevée et la majorité de la feuille se brise, si le cas échet, en morceaux relativement grands. Ces morceaux sont en général des baguettes d'environ 1 à 2 cm de large et ayant une longueur atteignant au moins la moitié de la dimension de la feuille le long de laquelle elles s'étendent. Chaque morceau présente encore une résistance élevée aux chocs et l'ensemble, maintenu en place par le feuilletage, offre encore une résistance à la pénétration, ce qui allonge sensiblement le temps nécessaire pour violer l'espace protégé par le vitrage selon l'invention.

Le vitrage selon l'invention peut être simplement constitué, par exemple, de deux feuilles de verre trempées chimiquement, l'une de 3 mm et l'autre de 1,2 mm, les deux feuilles étant solidarisées par une couche intercalaire en polyvinylbutyral de préférence d'environ 2 mm.

Selon une autre forme avantageuse de réalisation de l'invention, une feuille de polycarbonate est prise en sandwich entre la vitre d'origine et la dite feuille de verre mince et est solidarisée à l'intervention de couches intercalaires en matière thermoplastique. Une telle feuille de polycarbonate apporte une rigidité particulièrement élevée à l'ensemble du vitrage même lorsque la vitre d'origine est brisée par la tentative d'effraction, si bien que, même dans ce cas, il est très difficile de franchir le vitrage et de pénétrer au travers de la baie vitrée. Le vitrage selon l'invention présente ainsi une résistance à l'effraction nettement améliorée. La vitre d'origine peut dès lors être constituée de verre trempé thermiquement puisque la cohésion de l'ensemble reste assurée par la feuille de polycarbonate lorsque la vitre d'origine est brisée. D'autre part, les feuilles de verre disposées de part et d'autre éliminent le problème de la faible résistance aux griffes du polycarbonate. Les intercalaires en matière thermoplastique sont dans ce cas de préférence constitués de polyuréthane et ils ont de préférence une épaisseur supérieure à 0,38 mm et avantageusement comprise entre 1 mm et 1,5 mm. On a découvert que, de manière surprenante, les propriétés optiques d'un tel vitrage selon l'invention étaient très élevées malgré la présence de la feuille de polycarbonate. En fait, la couche épaisse de polyuréthane absorbe les variations d'épaisseur. La feuille de polycarbonate peut par exemple avoir une épaisseur comprise entre 1 et 2 mm.

De préférence, le vitrage selon l'invention constitue un vitrage pour baie vitrée de véhicule automobile. C'est dans ce domaine d'utilisation particulier que l'invention présente le plus d'avantages. Dans ce cas, la dite vitre d'origine est une feuille ayant l'épaisseur et la forme d'une vitre originelle du véhicule, à laquel-

le est solidarisée la dite feuille de verre mince. Le vitrage selon l'invention peut ainsi remplacer aisément la vitre d'origine en apportant un supplément de protection contre la pénétration à l'intérieur du véhicule. Il peut constituer par exemple une vitre latérale, une lunette arrière ou même un toit ouvrant. Le vitrage selon l'invention peut facilement respecter substantiellement l'aspect original du point de vue, couleur et transmission lumineuse. Mais il est également facile de lui donner une teinte différente de celle d'origine si on le désire. Le vitrage selon l'invention peut également améliorer la protection du réseau de fils chauffants de lunette arrière chauffante par exemple, par le fait que ces fils chauffants peuvent être à l'intérieur du feuilleté formé.

L'aspect de renforcement d'une vitre d'origine de véhicule automobile répond à un besoin et y apporte une solution particulièrement efficace tout en étant simple et peu coûteuse.

L'invention s'étend dès lors à un véhicule automobile dont au moins une des vitres d'origine a été remplacée par un vitrage tel que décrit ci-dessus et à un véhicule automobile dont la résistance à la pénétration au travers d'au moins une de ses baies vitrées a été augmentée par un procédé tel que décrit ci-dessus.

L'invention sera maintenant décrite, à titre d'exemple seulement, avec plus de détails en se référant aux dessins schématiques annexés dans lesquels :

La figure 1 est une coupe partielle d'un vitrage selon l'invention, et

La figure 2 est une coupe partielle d'un autre exemple de réalisation d'un vitrage selon l'invention.

Dans la figure 1, le vitrage 1 comprend une vitre d'origine 2 à laquelle une feuille de verre mince 3 a été solidarisée par feuilletage à l'intervention d'une couche intercalaire 4 en matière thermoplastique. La feuille de verre mince 3, qui est en position externe pour le vitrage 1, a une épaisseur de 1,2 mm. La couche intercalaire 4 est une couche de polyvinylbutiral de 2 mm d'épaisseur. Les feuilles vitreuses 2 et 3 ont toutes deux subi un traitement de trempe chimique.

Exemple 1.

Pour réaliser le vitrage montré à la figure 1, on a démonté la vitre latérale bombée 2 d'un véhicule automobile. Cette vitre 2 a une épaisseur de 3 mm et elle avait subi à l'origine un traitement de trempe thermique. On lui a tout d'abord fait subir un traitement de trempe chimique par immersion pendant 24 heures dans un bain de nitrate de potassium maintenu à une température de 450°C. Lors du préchauffage préalable à la trempe chimique, la vitre a été détrempée. La trempe chimique procure à la vitre traitée une résistance mécanique

améliorée par rapport à la vitre d'origine sans perte de la qualité optique. Elle présente de plus l'avantage de se briser, le cas échéant, en grands morceaux qui forment encore une résistance efficace à la pénétration puisqu'ils sont maintenus ensemble par la couche intercalaire 4 en polyvinylbutyral lorsque le vitrage 1 est
5 formé.

On a découpé une feuille de verre de 1,2 mm selon les dimensions de la vitre d'origine 2 pour former la feuille de verre mince 3 et on a rodé les bords pour éviter les bords tranchants. On a également fait subir à cette feuille 3 un traitement de trempe chimique de la même manière que pour la feuille 2.

10 On a ensuite formé un sandwich comprenant la vitre d'origine 2 et la feuille de verre mince 3 séparées par la couche intercalaire 4 en polyvinylbutyral. On a solidarisé ce sandwich par collage à l'aide de la couche intercalaire, de manière connue en soi par la technique du feuilletage, telle que par exemple la technique décrite dans le brevet belge N° 779 912, et on a obtenu le vitrage feuil-
15 té 1. La feuille de verre mince 3, qui était plane au préalable, a été bombée à froid au moment de la formation du feuilleté par collage du sandwich pour lui faire épouser la forme de la vitre d'origine 2. L'expression "bombée à froid" signifie que la température de la feuille n'est pas suffisante pour que le verre subisse une déformation permanente. C'est le cas lorsque le collage se fait entre
20 100 et 150°C. La vitre d'origine 2, ou au moins sa face externe convexe, était mise en compression suite à l'opération de feuilletage.

Le vitrage résultant 1 a une épaisseur totale de 6,2 mm. Il a été remplacé dans son logement sur le véhicule sans nécessiter de modification significative du logement excepté une légère adaptation du joint. Lors d'une tentative de
25 pénétration à l'intérieur du véhicule, il a résisté à au moins 5 coups de pieds de biche et après rupture des feuille vitreuses, il n'était pas encore possible de faire pénétrer une sphère de 40 mm de diamètre au travers du vitrage, c'est-à-dire qu'on ne pouvait pas passer la main à l'intérieur du véhicule. D'autre part, on n'est pas parvenu à le faire sortir de son logement endéans les 4 minutes.

30 En variante de cet exemple de réalisation, la vitre 2 était une lunette arrière chauffante. On a procédé de la même manière que ci-dessus, excepté que la vitre d'origine n'a pas subi de traitement de trempe chimique. Dans ce cas, le réseau chauffant est protégé par la couche intercalaire 4 et la feuille de verre mince externe 3.

35 Exemple 2.

Cet exemple a été réalisé selon la figure 2. Dans cette figure, le vitrage 5 est constitué d'une vitre d'origine 6 à laquelle on a solidarisé une feuille

vitreuse mince 7. Entre ces deux feuilles, on a intercalé une feuille de polycarbonate 8 séparée des feuilles vitreuses de part et d'autre par une couche intercalaire 9 et 10 en polyuréthane.

5 Pour réaliser ce vitrage, on a démonté la lunette arrière chauffante 6 d'un véhicule automobile. Il s'agit d'une feuille vitreuse 6 de 3 mm trempée thermiquement. Il est à noter que dans ce cas, on n'a pas détrempe la feuille 6 et on ne lui a pas fait subir de trempée chimique. On a découpé une feuille de verre de 1,2 mm selon les dimensions de la vitre d'origine 6 pour former la feuille de verre mince 7. On a rodé les bords de la feuille mince 7 pour éviter les bords
10 tranchants et on lui a fait subir un traitement de trempée chimique.

On a ensuite formé un sandwich comprenant la vitre d'origine 6 et la feuille de verre mince 7 séparées par la feuille de polycarbonate 8 de 2 mm d'épaisseur entourée de part et d'autre d'une couche intercalaire 9 et 10 en polyuréthane de 1,25 mm d'épaisseur. On a solidarisé ce sandwich par collage à l'aide
15 des couches intercalaires 9 et 10, de manière connue en soi par la technique du feuilletage et on a obtenu le vitrage feuilleté 5. La feuille de verre 7, qui était plane au préalable, a été bombée à froid au moment de la formation du feuilleté par collage du sandwich, pour lui faire épouser la forme de la vitre d'origine 6. La face externe convexe de la vitre d'origine 6 était mise en compression suite à
20 l'opération de feuilletage.

Le vitrage feuilleté résultant 5 a une épaisseur totale de 8,7 mm. Il a été replacé dans son logement sur le véhicule. Le placement a nécessité une adaptation du joint et de la garniture sans toutefois présenter de difficultés particulières. Lors d'une tentative de pénétration au travers de la baie vitrée équipée
25 de ce vitrage, la voiture est restée close. En cas de fracture de la première feuille vitreuse 6, la feuille de polycarbonate assure une rigidité élevée au vitrage. D'autre part, toutes les faces externes du vitrage sont des surfaces vitreuses, elles présentent donc une résistance très élevée à l'abrasion.

Revendications

1. Procédé d'augmentation de la résistance à la pénétration au travers d'une baie vitrée, caractérisé en ce qu'on enlève la vitre de cette baie vitrée et on la remplace par un vitrage feuilleté comprenant la dite vitre ou une vitre de géométrie substantiellement identique (dénommée ci-après "vitre d'origine") à laquelle on solidarise, par collage à l'aide d'au moins une couche intercalaire en matière thermoplastique, une feuille de verre mince découpée selon des dimensions sensiblement égales à celles de la vitre d'origine et ayant subi un traitement de trempé chimique.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de la dite feuille de verre mince est inférieure à 2 mm, et de préférence inférieure à 1,5 mm.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la dite vitre d'origine est une vitre bombée à laquelle on solidarise une feuille de verre mince plane et en ce que la feuille de verre mince est bombée à froid, lors du collage, pour épouser la forme de la vitre d'origine.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, préalablement au collage, on soumet la vitre d'origine à un traitement de renforcement de sa résistance mécanique de telle sorte qu'en cas de rupture au moins une des dimensions des morceaux formés soit en moyenne supérieure à 5 cm.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la dite vitre d'origine est une feuille de verre trempée thermiquement et en ce que cette feuille est préalablement détremée avant de subir le dit traitement de renforcement de sa résistance mécanique.

6. Procédé selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'on soumet la vitre d'origine à un traitement de trempé chimique préalablement à la formation du dit vitrage feuilleté.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, en formant le vitrage feuilleté, on intercale entre la vitre d'origine et la feuille de verre mince une feuille de polycarbonate également solidarisée par collage à l'intervention d'une couche intercalaire en matière thermoplastique.

8. Vitrage à résistance à l'effraction renforcée par un procédé selon l'une des revendications 1 à 7.

9. Vitrage à résistance à l'effraction renforcée par feuilletage, caractérisé en ce qu'il comprend une vitre (dénommée ci-après "vitre d'origine") d'au moins 3 mm d'épaisseur, destinée à l'origine à équiper en tant que telle une baie

vitrée, à laquelle une feuille de verre mince, dont l'épaisseur est inférieure à 2 mm et qui a subi un traitement de trempe chimique, est solidarisée par feuilletage à l'intervention d'une couche intercalaire en matière thermoplastique dont l'épaisseur est supérieure à la moitié de l'épaisseur de la feuille de verre mince.

5 10. Vitrage selon la revendication 9, caractérisé en ce que la vitre d'origine est bombée.

 11. Vitrage selon la revendication 10, caractérisé en ce que la vitre d'origine est mise en compression par le feuilletage.

 12. Vitrage selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que
10 l'épaisseur de la dite feuille de verre mince est au plus égale à 1,5 mm.

 13. Vitrage selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche intercalaire en matière thermoplastique est supérieure à 1 mm.

 14. Vitrage selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que
15 la dite vitre d'origine a subi un traitement de renforcement de sa résistance mécanique de telle sorte qu'en cas de rupture au moins une des dimensions des morceaux formés soit en moyenne supérieure à 5 cm.

 15. Vitrage selon la revendication 14, caractérisé en ce que le dit
20 traitement de renforcement de la résistance mécanique est un traitement de trempe chimique.

 16. Vitrage selon l'une des revendications 9 à 15, caractérisé en ce qu'une feuille de polycarbonate est prise en sandwich entre la vitre d'origine et la dite feuille de verre mince et est solidarisée à l'intervention de couches intercalaires en matière thermoplastique.

25 17. Vitrage selon l'une des revendications 9 à 16, caractérisé en ce qu'il constitue un vitrage pour baie vitrée de véhicule automobile.

 18. Véhicule automobile dont au moins une des vitres d'origine a été remplacée par un vitrage selon l'une des revendications 9 à 17.

 19. Véhicule automobile dont la résistance à la pénétration au travers
30 d'au moins une de ses baies vitrées a été augmentée par un procédé selon l'une des revendications 1 à 8.

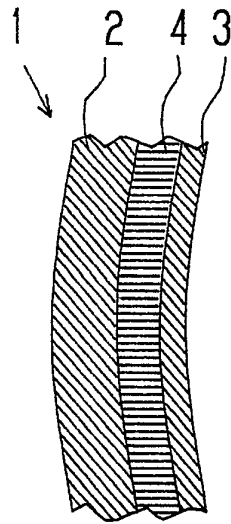


Fig. 1

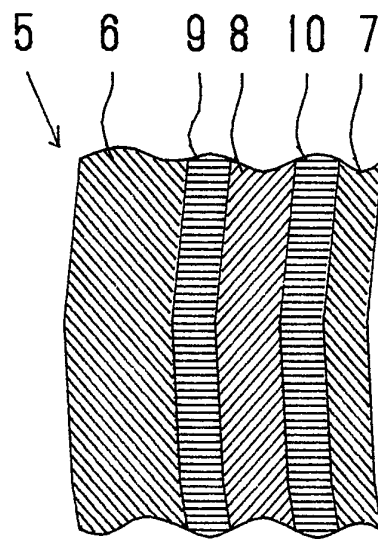


Fig. 2