



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1010537A3

NUMERO DE DEPOT : 09501022

Classif. Internat. : E06B E04B

Date de délivrance le : 06 Octobre 1998

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 12 Décembre 1995 à 10H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : GLAVERBEL
chaussée de la Hulpe 166, B-1170 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : VANDENBERGHEN Lucienne, GLAVERBEL Centre R. & D., Rue de l'Aurore 2 - B 6040 Jumet.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : VITRAGE MULTIPLE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UN TEL VITRAGE.

INVENTEUR(S) : Mangelschots Jan, Driehuizen 76, B-2490 Balen (BE)

PRIORITE(S) 22.12.94 GB GBA 9425952

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 06 Octobre 1998
PAR DELEGATION SPECIALE :

L. WUYTS
CONSEILLER

09501022

MÉMOIRE DESCRIPTIF

joint à une demande de

BREVET D'INVENTION

déposée par la Société dite

GLAVERBEI

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

pour:

Vitrage multiple et procédé de fabrication d'un tel vitrage

Priorité: → Grande-Bretagne n° 94 25 952.0 du 22 décembre 1994

Inventeur: Jan MANGELSCHOTS

Vitrage multiple et procédé de fabrication d'un tel vitrage

La présente invention se rapporte à un vitrage multiple, en particulier à un vitrage comprenant deux feuilles de matière vitreuse disposées face à face et espacées l'une de l'autre, comprenant un espace contenant du gaz intermédiaire auxdites feuilles délimité par un espaceur s'étendant
5 périphériquement. La présente invention se rapporte également à un procédé de fabrication d'un tel vitrage.

Des vitrages multiples, par exemple doubles, sont très utiles pour augmenter l'isolation thermique et phonique de l'intérieur de bâtiments et, de ce fait, pour accroître le confort de leurs occupants, par comparaison avec la faible
10 isolation fournie par des vitrages simples ordinaires.

Les doubles vitrages sont constitués de deux feuilles d'une matière vitreuse telle que le verre, maintenues espacées l'une de l'autre, et assemblées, habituellement par leurs bords, au moyen d'un espaceur. L'espaceur est habituellement un profilé métallique qui est collé le long des quatre bords des
15 feuilles. Un espace creux délimité par l'espaceur et scellé hermétiquement est ainsi formé entre les feuilles. Cet espace est rempli d'un gaz sec tel que de l'air sec. Il est important que le gaz confiné à l'intérieur de cet espace demeure sec afin d'éviter toute condensation d'eau à l'intérieur du double vitrage lors de changements de température. S'il y a condensation de vapeur d'eau sur les parois
20 internes du vitrage, sa transparence en sera réduite et la visibilité au travers d'un tel vitrage sera affectée.

Un vitrage multiple comprenant deux feuilles de matière vitreuse disposées face à face et espacées l'une de l'autre est connu. Un espace contenant du gaz est délimité par un espaceur s'étendant périphériquement entre les
25 feuilles. Un cordon de résine est disposé au moins entre l'espaceur et chacune des feuilles afin de maintenir ces dernières en place. Habituellement, le vitrage est monté dans un cadre ayant un profil en U et dans lequel les bords du vitrage sont retenus, ce cadre étant fixé à une structure de support, par exemple à l'intérieur d'une baie d'une paroi de bâtiment.

30 On demande commercialement de plus en plus d'installer les vitrages dans des baies par collage des feuilles à la structure de support au lieu de monter celles-ci dans un cadre à profil en U. Cette technique récente

d'installation de vitrage est souvent dénommée "vitrage extérieur collé (VEC)" ou (de manière quelque peu impropre) "structural glazing". Cette technique permet d'abord de former des façades en apparence totalement vitrées. Elle permet également d'installer les vitrages de manière affleurante avec la coque d'un

5 véhicule par exemple. Ceci permet d'obtenir des effets esthétiques avantageux.

Dans un procédé d'installation pratiqué couramment, le vitrage multiple est d'abord assemblé en usine. Il est ensuite transféré dans un atelier où un cadre est fixé par collage à la périphérie du vitrage. L'assemblage est ensuite transféré sur le site du bâtiment afin d'être fixé à la structure du bâtiment. Dans

10 une variante de procédé, le vitrage est assemblé sur site.

Ces deux procédés reposent sur des opérations exécutées hors usine pour lesquelles il n'est pas facile de contrôler la qualité du produit fini et qui peuvent exiger des étapes complémentaires coûteuses.

La demande de brevet allemand DE 3626194 (Schüco) se rapporte

15 à un double vitrage fixé à la structure d'un bâtiment de manière à constituer une façade totalement vitrée. La feuille extérieure d'un tel vitrage est plus grande que la feuille intérieure et un élément de fixation, fixé à la structure du bâtiment est assujéti à la face périphérique interne de la feuille extérieure. Une branche de l'élément de fixation est insérée dans un profilé en U immergé au centre de la

20 résine adhésive de scellement du vitrage. Ce système de fixation est relativement complexe et coûteux. Entre autres choses, il complique la construction du vitrage et en augmente le coût, en particulier parce que le vitrage ne peut pas être construit dans une chaîne de fabrication du type utilisé pour les doubles vitrages traditionnels. L'insertion du profilé dans la résine durcie après injection ou

25 l'injection de la résine autour du profilé sont des opérations délicates qui sont très difficiles à exécuter à grande échelle. En outre, il y a un risque d'interruption de la continuité de la matière adhésive, particulièrement aux angles du vitrage, ce qui peut en réduire drastiquement la durabilité.

Un autre système de montage de doubles vitrages sur des façades

30 de bâtiments par la technique dite de "structural glazing" est décrit dans le modèle d'utilité français FR 2577274 (Schüco). L'espaceur d'un double vitrage est disposé dans une encoche et un profilé en U est placé à la périphérie du vitrage dans la fente entre les feuilles de verre. La construction en série de ce vitrage est difficile parce que l'extraction de l'excès de résine adhésive de scellement nécessaire au

35 placement du profilé en U est une opération délicate à exécuter sur une chaîne de production. En outre, il y a risque de pénétration d'humidité entre la feuille extérieure et le profilé. Celui-ci provoque également une modification de l'aspect

extérieur de la périphérie du vitrage, ce qui n'est pas souhaitable du point de vue esthétique lorsqu'on observe la façade du bâtiment.

Un des objets de la présente invention est de fournir un vitrage multiple et un procédé de fabrication d'un tel vitrage, dont les opérations peuvent être exécutées en usine de manière à contrôler plus facilement la qualité du produit fini et de fournir un vitrage multiple prêt à être installé par une technique de "structural glazing".

La présente invention, dans son premier aspect, se rapporte à un vitrage multiple comprenant au moins deux feuilles de matière vitreuse disposées face à face et espacées l'une de l'autre, comprenant un espace contenant du gaz intermédiaire auxdites feuilles et délimité par un espaceur s'étendant périphériquement, un cordon de résine assujettissant lesdites feuilles l'une à l'autre, et un élément de fixation immergé dans ladite résine pour constituer des moyens de fixation du vitrage à une structure de support, ledit élément de fixation définissant un canal ouvert vers l'extérieur, caractérisé en ce que ledit élément de fixation est disposé à proximité immédiate de la première desdites feuilles, tout en étant espacé de la seconde desdites feuilles.

Dans son second aspect, l'invention se rapporte à une structure vitrée constituant au moins une façade de bâtiment, qui incorpore plusieurs vitrages tels que définis ci-dessus.

On pourrait croire que la présence d'éléments de fixation peut faire obstacle à l'application de la résine, avec pour conséquence la présence de bulles à l'interface verre-espaceur ou le risque d'une faible cohésion des feuilles du vitrage.

Il est de ce fait surprenant que l'invention conduise à l'obtention d'un vitrage de haute qualité qui peut être fixé directement à la structure d'un bâtiment.

→ L'élément de fixation peut être fixé directement au vitrage sur une chaîne automatique de production de doubles vitrages, au moment où le vitrage est assemblé. Ceci peut être exécuté sous le contrôle d'un spécialiste de l'usine, ce qui évite d'avoir à se fier à des opérations exécutées sur le site du bâtiment ou dans un atelier supplémentaire. Il est dès lors plus facile de contrôler la qualité du produit fini.

En outre, l'invention procure un vitrage multiple facile à installer par une technique de "structural glazing" et facilement réalisable en usine avec un contrôle soigné de l'application de la résine.

De préférence, l'élément de fixation est un profilé de section en U qui peut comprendre, en section transversale, deux ailes jointes par une âme, les

extrémités libres des ailes ne dépassant pas le bord de la première feuille, mais idéalement affleurant le bord de la première et celui de la deuxième feuille. L'âme est de préférence inclinée de manière telle que l'aile adjacente à ladite première feuille est plus longue que l'autre aile. L'angle d'inclinaison peut être supérieur à 10°C, par exemple compris entre 10°C et 45°C, avantageusement compris entre 25°C et 40°C, comme par exemple 35°C.

De préférence, l'élément de fixation a une largeur inférieure à la moitié de l'espacement entre la première et la seconde feuille, ce qui procure un espace suffisant entre l'élément de fixation et la seconde feuille pour l'introduction de la résine. De plus, l'élément de fixation a de préférence une profondeur qui est comprise entre 25% et 75% de la profondeur de l'espace occupé par la résine, c'est-à-dire la distance entre l'espaceur et les bords des feuilles. Ceci assure que la résine entre en contact avec une surface suffisante de la première feuille pour y adhérer de façon fiable tout en assurant que le canal dans l'élément de fixation a une profondeur suffisante pour assurer une fixation sûre du vitrage une fois celui-ci installé.

De préférence, le vitrage comprend plusieurs éléments de fixation dont l'ensemble s'étend autour du vitrage. Ces dispositions présentent l'avantage de fournir la meilleure fixation possible du vitrage à la structure de support. Lorsque, par exemple, le vitrage a une forme rectangulaire, quatre éléments de fixation sont de préférence disposés chacun le long d'un bord différent du vitrage et positionnés à angle droit l'un de l'autre. En variante, des éléments de fixation peuvent être disposés seulement sur deux bords opposés du vitrage, ses autres bords opposés n'étant pas munis d'éléments de fixation. L'élément de fixation peut être constitué d'aluminium, d'acier inoxydable ou d'une matière plastique rigide telle que du PVC.

Pour permettre au vitrage selon l'invention d'être monté par une technique de "structural glazing", on préfère que les éléments de fixation ne débordent pas du plan de la feuille de verre du vitrage destinée à être placée à l'extérieur lorsque le vitrage est assemblé avec d'autres dans une structure telle qu'un bâtiment.

Pour permettre une plus grande rigidité de l'ensemble espaceur/feuilles/élément de fixation, le cordon de résine s'étend de préférence au moins entre l'espaceur et chacune des feuilles.

De préférence, la résine est une matière adhésive qui présente, à 20°C, un allongement qui n'est pas supérieur à 12,5% lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,1 MPa, avantageusement 0,14 MPa, mesurée selon ISO 8339. La matière adhésive présente également de préférence, à 20°C,

un allongement qui n'est pas supérieur à 12,5% lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,1 MPa après vieillissement pendant 500 heures dans de l'eau à 55°C, en particulier lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,14 MPa après vieillissement pendant 1000 heures à 45°C. On préfère particulièrement que la matière adhésive présente un allongement qui n'est pas supérieur à 12,5% lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,1 MPa, de préférence 0,14 MPa, sur une gamme de température de -20°C à 55°C, de préférence sur une gamme de température de -40°C à 70°C. De préférence, la matière adhésive présente une tension de rupture à 20°C qui est supérieure à 0,70 MPa, de préférence au moins 0,84 MPa, et une déformation à la rupture supérieure à 50%. La matière adhésive préférée présente une rupture cohésive lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction supérieure à sa tension de rupture.

De préférence, la matière adhésive est choisie parmi des matières adhésives à base de silicone, mais on peut également utiliser des matières adhésives polysulfure ou polyuréthane. Lorsqu'on utilise un polysulfure ou une autre matière sensible à la lumière, on préfère inclure dans le vitrage des moyens pour protéger la matière adhésive contre le rayonnement solaire. De tels moyens peuvent comprendre, par exemple, un revêtement anti-UV sur la feuille externe de matière vitreuse ou une bande d'émail vitreux formée par impression à l'écran de soie.

De préférence, les couches d'étanchéité sont disposées entre l'espaceur et chacune des feuilles. Dès lors, on peut obtenir un joint étanche à l'eau à l'aide de deux matières différentes. La première matière, qui est fortement imperméable à l'eau, mais relativement flexible, est généralement dénommée "matière d'étanchéité" dans la présente description et peut être par exemple un polyisobutylène. La seconde matière qui est fortement adhésive et relativement rigide, est généralement dénommée "résine" dans la présente description.

L'espaceur peut être formé d'un métal ou d'une matière plastique. Il peut être creux, son intérieur étant alors en communication avec l'espace contenant du gaz interne au vitrage. Lorsque c'est le cas, un dessicant peut être disposé à l'intérieur de l'espaceur. Un tel espaceur peut avoir une section transversale en forme de trapèze.

En variante, l'espaceur présente une section transversale qui peut être ouverte sur l'espace gazeux. Par exemple, la section transversale de l'espaceur a une forme en U évasé. Une telle section transversale peut comprendre deux ailes évasées interconnectées par une âme. Les ailes évasées peuvent être connectées de manière déformable à l'âme pour permettre une

certaine flexibilité transversale de l'espaceur qui sert à compenser les contraintes résultant d'augmentations de température ou d'autres causes. Dans ces formes de réalisation, un dessicant peut être disposé à l'intérieur de l'espaceur. En variante ou en complément, la matière d'étanchéité peut contenir un dessicant.

5 Dans une autre forme de réalisation, l'espaceur est essentiellement constitué d'une matière polymère. Un espaceur approprié est connu sous le nom de "Swiggle Strip" (marque commerciale) de TREMCO SA, F-75643 Paris, Cedex 13, qui est un ruban de butyle pré-extrudé ayant un noyau métallique et contenant une poudre dessicante de type tamis moléculaire. L'espaceur agit en
10 outre en tant que barrière contre l'humidité.

La première et/ou la deuxième feuille(s) peut(vent) être constituée(s) d'un panneau vitré composite, c'est-à-dire un vitrage qui consiste en, ou comprend, une paire de feuilles vitreuses collées à une couche intermédiaire de matière polymère prise en sandwich entre elles. La couche intermédiaire peut,
15 par exemple, être du PVB pour constituer un vitrage de sécurité feuilleté. D'autres matières intermédiaires, telles que des polymères acrylates, peuvent être utilisées pour procurer au vitrage des propriétés acoustiques exceptionnelles en raison de leurs propriétés viscoélastiques.

Un panneau composite peut être formé de deux ou plusieurs
20 feuilles vitreuses qui sont d'épaisseur égale, ou il peut y avoir une différence d'épaisseur entre les feuilles, cette dernière disposition conduisant à des propriétés d'isolation acoustique différentes.

Si un panneau composite, constitué d'une feuille intermédiaire polymère qui possède des propriétés viscoélastiques procurant une isolation
25 acoustique, est placé en position externe, on préfère que les feuilles du panneau composite soient solidarisées au moyen du cordon de résine. Ceci peut être obtenu lorsque les bords des feuilles sont déplacés l'un par rapport à l'autre de manière telle que le cordon de résine puisse être en contact avec les deux feuilles
du panneau composite, pour assurer que la feuille externe soit retenue de
30 manière sûre.

Avantageusement, la seconde feuille du vitrage est une feuille non feuilletée de matière vitreuse. Une telle feuille a un coût de production beaucoup moins élevé qu'un panneau composite. De préférence, les feuilles vitreuses du vitrage sont soumises à un traitement de trempage thermique. Il est cependant
35 préférable que la feuille vitreuse interne soit durcie thermiquement, plutôt que trempée, de manière que le panneau externe continue à être maintenu en place à sa périphérie si la feuille interne venait à être brisée.

Selon un autre aspect, la présente invention procure un procédé de fabrication d'un vitrage multiple, comprenant une étape de:

- (i) mise à disposition de deux feuilles de matière vitreuse, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de:
- 5 (ii) assujettissement d'un élément de fixation à la périphérie de la première desdites feuilles pour constituer des moyens de fixation du vitrage à une structure de support, ledit élément de fixation définissant un canal ouvert vers l'extérieur et positionnement de chacune desdites feuilles vitreuses face à face et espacées l'une de l'autre, avec un espace contenant du gaz intermédiaire auxdites feuilles
- 10 et délimité par un espaceur s'étendant périphériquement de manière telle que l'élément de fixation soit adjacent à la première desdites feuilles tout en étant espacé de la seconde desdites feuilles;
- (iii) application d'un cordon de résine dans l'espace défini par lesdites feuilles, ledit espaceur et ledit élément de fixation pour immerger ledit élément de fixation
- 15 et assujettir lesdites feuilles l'une à l'autre.

Ce procédé de fabrication simple peut être exécuté à la chaîne sous atmosphère contrôlée, pour assurer que l'élément de fixation soit fixé correctement et de manière sûre au vitrage pour que ce dernier puisse être maintenu en place de manière sûre et, en même temps assurer que l'espace

20 contenant du gaz possède un taux d'humidité suffisamment bas. Le vitrage arrive de l'usine prêt à être installé et ne nécessite substantiellement aucune autre manipulation sur le site que sa fixation à la structure de support d'un bâtiment, par exemple.

De préférence, l'élément de fixation est fixé à la première feuille au

25 moyen d'un ruban adhésif double face, mais on peut utiliser d'autres moyens de fixation, tels de la colle. Lorsqu'on utilise un ruban adhésif double face, celui-ci a de préférence une portion qui s'étend au-delà du bord de la première feuille, cette portion étant repliée pour couvrir l'ouverture du canal avant l'étape (iii) de manière à éviter le remplissage du canal par de la résine. La portion pliée du

30 ruban double face peut être dépliée ou enlevée avant que le vitrage soit monté sur une structure de support.

Puisque l'élément de fixation est déjà collé contre une des feuilles, l'injection de la résine doit seulement être effectuée d'un seul côté de cet élément, ce qui permet d'effectuer l'assemblage par une machine sur une chaîne

35 conventionnelle de production. Ceci évite également la nécessité d'enfoncer l'élément de fixation dans le joint après collage du vitrage.

Après la polymérisation de la résine, le vitrage quittant l'usine peut être envoyé directement sur le site du bâtiment à la structure duquel il doit être

fixé et où des pièces supplémentaires de fixation sont insérées dans le canal des éléments de fixation.

Afin de fixer le vitrage à une façade, on peut par exemple utiliser des pièces de fixation pivotantes, ayant une longueur de 25 mm, qui sont réparties tous les 20 cm autour de la baie dans laquelle le vitrage doit être monté. Le vitrage est mis en place et on pivote ensuite les pièces de fixation de 90° pour les engager dans les canaux formés par les éléments de fixation, de manière à maintenir en place le vitrage.

L'invention sera maintenant décrite plus en détail en se référant aux dessins annexés, dans lesquels:

La figure 1 est une coupe transversale partielle d'un double vitrage selon une première forme de réalisation de l'invention;

La figure 2 est une coupe transversale partielle d'un double vitrage selon une deuxième forme de réalisation de l'invention;

La figure 3 est une coupe transversale partielle d'un double vitrage selon une troisième forme de réalisation de l'invention;

La figure 4 représente en coupe transversale partielle la manière dont deux vitrages adjacents tels que représentés à la figure 1 sont fixés à la façade d'un bâtiment; et

La figure 5 représente une vue partielle en plan de vitrages tels que représentés à la figure 1 assujettis à la façade d'un bâtiment.

La figure 1 représente un vitrage multiple comprenant deux feuilles de verre 7, 8 disposées face à face et espacée l'une de l'autre. La première feuille 7 constitue la feuille intérieure du vitrage. Un espace 9 contenant du gaz entre les feuilles est délimité par un espaceur 3 s'étendant périphériquement constitué d'acier galvanisé de 0,4 mm d'épaisseur. Des couches d'étanchéité 5 en polyisobutylène sont disposées entre l'espaceur 3 et chacune des feuilles 7, 8. Le polyisobutylène utilisé a une perméabilité d'environ 0,11 g d'eau x mm d'épaisseur par m² x 24 h x kPa de vapeur d'eau.

Un cordon de résine 6 remplit l'espace entre l'espaceur 3 et chacune des feuilles 7, 8 et colle les feuilles l'une à l'autre. Un élément de fixation 2 est immergé dans la résine pour constituer des moyens de fixation du vitrage à une structure de support. L'élément de fixation définit un canal 25 ouvert vers l'extérieur. L'élément de fixation est disposé à proximité immédiate de la première feuille 7 et y est collé, tout en étant espacé de la seconde feuille 8. L'élément de fixation 2 est un profilé de section en U comprenant, en coupe, deux ailes 21, 22 jointes par une âme 23 qui est inclinée d'un angle d'environ 35° de sorte que la résine puisse remplir complètement l'espace. Les extrémités libres

21a, 22a des ailes ne dépassent substantiellement pas du bord 71 de la première feuille 7 et du bord 81 de la seconde feuille 8.

L'élément de fixation 2 est collé à la première feuille 7 au moyen d'un ruban adhésif double face 1, tel que le Glazing Tape VG 132 (de Qualitape, Belgique).

L'élément de fixation 2 a une largeur qui est inférieure à la moitié de l'espace entre les première et deuxième feuilles 7, 8. Par exemple, lorsque les feuilles sont espacées de 12 mm, la largeur totale de l'élément de fixation 2 est 5 mm. De plus, lorsque l'espaceur 3 est disposé à 16 mm des bords 71, 81 des feuilles 7, 8, l'élément de fixation 2 a préférentiellement une profondeur totale d'environ 10 mm, pour assurer que la résine 6 entre en contact avec une surface suffisante de la première feuille 7 pour lui assurer une fixation fiable, tout en assurant au canal 25 de l'élément de fixation 2 une profondeur suffisante pour assurer une fixation sûre du vitrage à l'emploi.

La résine 6 est une matière adhésive à base de silicone qui présente, à 20°C, un allongement qui n'est pas supérieur à 12,5% lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,1 MPa, mesurée selon ISO 8339. La matière adhésive à base de silicone préférée est "Q 3362" de Dow Corning, qui présente un allongement de 12,5 % lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,27 MPa avant vieillissement, et un allongement de 12,5 % lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,2 MPa après vieillissement de 21 jours dans de l'eau à 55°C, mesuré selon la méthode A de ISO 8339. La tension de rupture de cette matière est de 1,08 MPa avant vieillissement et de 0,92 MPa après vieillissement, l'allongement à la rupture étant supérieure à 50% et la rupture étant cohésive, tant avant qu'après vieillissement. La résine 6 est en contact avec une face de la première feuille 7 et également avec une face de la seconde feuille 8.

À l'usage, la matière d'étanchéité 5 agit comme barrière contre la pénétration de vapeur d'eau dans l'espace gazeux 9 tandis que la résine 6 contribue à maintenir les feuilles 7, 8 face-à-face.

Le procédé de construction du vitrage multiple est le suivant. L'élément de fixation 2 est d'abord disposé à proximité immédiate de la première feuille 7 et assujéti à celle-ci au moyen d'un ruban adhésif double face 1. Dans une seconde étape, des cordons d'étanchéité de polyisobutylène sont disposés de manière appropriée sur les faces latérales de l'espaceur 3; l'espaceur est mis en place le long de la zone marginale de la feuille de verre 7 et l'autre feuille de verre 8 est mise en place par-dessus. Les feuilles de verre sont ensuite pressées l'une vers l'autre pour écraser entre elles le butyl d'étanchéité jusqu'au point voulu.

L'élément de fixation 2 est ainsi disposé à proximité immédiate de la première feuille 7 tout en étant espacé de la seconde feuille 8.

Ensuite, on injecte le cordon de résine 6 dans l'espace défini par les feuilles 7, 8, l'espaceur 3 et l'élément de fixation 2 pour immerger l'élément de fixation 2 et on le laisse ou le fait durcir pour coller ensemble les feuilles 7, 8.

Le ruban adhésif double face 1 a une portion 11 qui s'étend au-delà du bord 71 de la première feuille 7, la portion 11 étant repliée (comme le représente le trait pointillé de la figure 1) pour couvrir l'ouverture du canal 25 avant l'injection de la résine, de manière à éviter que ce canal soit rempli de résine. La portion repliée 11 du ruban double face est enlevée avant que le vitrage soit monté dans une structure de support.

Dans la forme de réalisation représentée à la figure 2, la première feuille 7 est constituée d'un panneau composite ayant une paire de feuilles vitreuses 72, 73 collées à une couche intermédiaire 74 de matière polymère prise en sandwich entre elles.

La première feuille 72 est constituée de verre durci thermiquement ayant 6 mm d'épaisseur et portant un revêtement anti-solaire de STOPSOL (marque commerciale) sur sa face interne. La seconde feuille 73 est constituée de verre durci thermiquement ayant 5 mm d'épaisseur et portant un revêtement à faible émissivité. Un revêtement à faible émissivité est disposé sur la face de la feuille 73 la plus éloignée de la feuille 72. La première feuille 72 constitue la feuille intérieure du vitrage.

La couche de matière polymère acrylique 74 a des propriétés viscoélastiques telles que la fréquence critique de coïncidence de la feuille 7 est supérieure à la fréquence critique de coïncidence d'une feuille vitreuse monolithique notionnelle qui a la même forme et la même surface que la feuille 7 et a une masse égale à la masse totale de la matière vitreuse dans cette feuille 7. Un polymère acrylique approprié est UVKOL (marque commerciale) de UCB SA, B-1620 Drogenbos, Belgique.

La figure 2 représente un double vitrage comprenant une feuille de verre 8 formée de verre trempé thermiquement de 5 mm d'épaisseur, disposée face à la feuille 73 du panneau composite 7 et séparée de cette dernière par une couche d'air 9 de 12 mm.

Le procédé de fabrication du vitrage selon la figure 2 comprend les étapes suivantes. D'abord, les deux feuilles vitreuses 72 et 73 sont mises en place face à face et espacées l'une de l'autre. Un ruban 75 de matière d'étanchéité butyl de 8 mm d'épaisseur est disposé entre les feuilles 72 et 73 à une distance d'environ 8 mm de leur bord périphérique 71. Le ruban est formé en plaçant un

cordon de matière d'étanchéité butyl sur une des feuilles de verre et en écrasant ce cordon en un ruban de largeur déterminée par pression des deux feuilles l'une vers l'autre. Le ruban 75 est continu à l'exception de deux interruptions (non représentées) qui permettent respectivement de vider l'espace entre les feuilles de verre et d'injecter dans cet espace une matière formatrice de polymère acrylique, le ruban délimitant la surface occupée par la matière polymère dans le panneau composite 7. Après l'injection de la matière formatrice, l'interruption présente dans ledit ruban est refermée par un apport supplémentaire de matière d'étanchéité. On fait ensuite polymériser la matière formatrice de polymère acrylique par exposition au rayonnement ultra-violet.

L'étape suivante du procédé est la mise en place de l'élément de fixation 2, suivie par les étapes décrites ci-dessus à propos de la forme de réalisation représentée à la figure 1.

En variante, le film 74 s'étend jusqu'au bord 71 (c'est à dire que le cordon 75 de matière de scellement butyl est omis) et est constitué de PVB.

Dans une autre variante, l'espaceur 3 et la matière de scellement 5 sont remplacés par un "Swiggle Strip".

La figure 3 représente un double vitrage comprenant une feuille de verre 7 et un panneau composite 8. Celui-ci possède deux feuilles vitreuses 82, 83 collées à une couche intermédiaire 84 de matière polymère possédant des propriétés viscoélastiques, prise en sandwich entre elles. Un cordon 85 de matière de scellement butyl est disposé entre les feuilles 82, 83. La feuille 7 est disposée en face à la feuille 82 du panneau composite 8, et séparée de celle-ci par une couche d'air 9. La première feuille 83 constitue la feuille extérieure du vitrage.

Une portion de la première feuille 83 dépasse du bord de la seconde feuille 82. La portion marginale dépassante s'étend sur toute la périphérie du panneau composite 8. La résine 6 est en contact avec une face de la feuille 83 et également avec une face et le bord de la feuille 82. Cette résine 6 sert non seulement à coller la feuille 7 au panneau composite 8, mais également à coller ensemble les deux feuilles de ce panneau.

Les extrémités libres 21a, 22a des ailes du profilé de fixation en U 2 affleurent substantiellement le bord 71 de la feuille 7 et le bord 81 de la feuille extérieure 83 du panneau 8.

La figure 4 représente la manière dont deux vitrages adjacents 41, 42 sont fixés à un bâtiment. L'espace entre les vitrages est d'environ 20 mm. Des joints d'étanchéité 44 sont disposés entre les vitrages et une pièce de support 43 est fixée à la structure du bâtiment. Des pièces de fixation 45, portées par la pièce

de support 43 au moyen de vis 46 sont tournées de 90°, après que le vitrage ait été mis en place, pour qu'elles s'engagent dans l'élément de fixation 2. L'espace entre le vitrage et la pièce de support 43 est délimité par une pièce d'écartement cylindrique 47 entourant la vis 46. La feuille intérieure du vitrage est ainsi pressée
5 contre les joints d'étanchéité 44. Une matière de remplissage 48 constituée de mousse, recouvre la tête de la vis 46 et est à son tour protégée par un joint d'étanchéité 49 en silicone.

La masse de chaque vitrage doit être supportée par au moins deux cales qui sont fixées à la structure du bâtiment. Ces cales ne sont pas
10 représentées à la figure 4 pour des raisons de clarté.

La figure 5 représente une vue en plan partielle des vitrages 41 et 42, ainsi que deux vitrages adjacents 41' et 42'. La figure 5 montre la répartition des pièces de fixation 45 autour des vitrages, et la disposition des éléments de fixation 2. Quatre coins seulement de quatre vitrages adjacents sont représentés,
15 les traits interrompus indiquant la position des éléments de fixation et des pièces de fixation pivotantes 45, qui sont tournées vers le haut pour fixer le vitrage supérieur, vers le bas pour fixer le vitrage inférieur, et vers la gauche ou la droite pour fixer respectivement les vitrages de gauche et de droite.

REVENDEICATIONS

1. Vitrage multiple comprenant au moins deux feuilles de matière vitreuse disposées face à face et espacées l'une de l'autre, comprenant un espace contenant du gaz (9) intermédiaire auxdites feuilles et délimité par un espaceur s'étendant périphériquement (3), un cordon de résine (6) assujettissant les dites
5 feuilles l'une à l'autre, et un élément de fixation (2) immergé dans ladite résine pour constituer des moyens de fixation du vitrage à une structure de support, ledit élément de fixation définissant un canal (25) ouvert vers l'extérieur, caractérisé en ce que ledit élément de fixation est disposé à proximité immédiate de la première desdites feuilles (7), tout en étant espacé de la seconde desdites
10 feuilles (8).
2. Vitrage multiple selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément de fixation est assujéti à ladite première feuille (7), de préférence au moyen d'un ruban adhésif double face (1).
3. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit élément de fixation est un profilé de section
15 transversale en U.
4. Vitrage multiple selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit élément de fixation (2) comprend, en section transversale, deux ailes (21, 22) jointes par une âme (23), les extrémités libres (21a, 22a) desdites ailes ne
20 dépassant pas du bord (71) de ladite première feuille (7).
5. Vitrage multiple selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite âme (23) est inclinée de manière telle que l'aile (22) adjacente à ladite première feuille soit plus longue que l'autre aile (21).
6. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé
25 en ce que les extrémités libres (21a, 22a) desdites ailes sont disposées substantiellement à ras du bord (71) de ladite première feuille (7) et du bord (81) de ladite seconde feuille (8).
7. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit élément de fixation (2) a une largeur inférieure à la moitié de
30 l'espacement entre lesdites première et seconde feuilles (7, 8).
8. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit cordon de résine (6) s'étend au moins entre ledit espaceur (3) et chacune desdites feuilles (7, 8).
9. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé
35 en ce que ladite résine (6) est une matière adhésive qui présente, à 20°C, un

allongement qui n'est pas supérieur à 12,5% lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,1 MPa, mesurée selon ISO 8339.

5 10. Vitrage multiple selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite matière adhésive présente, à 20°C, un allongement qui n'est pas supérieur à 12,5% lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,14 MPa.

10 11. Vitrage multiple selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que ladite matière adhésive présente, à 20°C, un allongement qui n'est pas supérieur à 12,5% lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,1 MPa après vieillissement pendant 500 heures dans de l'eau à 55°C.

12. Vitrage multiple selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que ladite matière adhésive présente, à 20°C, un allongement qui n'est pas supérieur à 12,5% lorsqu'elle est soumise à une contrainte de traction de 0,14 MPa après vieillissement pendant 1000 heures à 45°C.

15 13. Vitrage multiple selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que la matière adhésive présente une tension de rupture à 20°C qui est supérieure à 0,70 MPa et une déformation à la rupture supérieure à 50%.

20 14. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que ladite résine (6) est choisie parmi des matières adhésives à base de silicone.

25 15. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que l'une desdites feuilles est constituée d'un panneau vitré composite comprenant une paire de feuilles vitreuses (72, 73; 82, 83) collées à une couche intermédiaire (74; 84) de matière polymère prise en sandwich entre elles.

16. Vitrage multiple selon la revendication 15, caractérisé en ce que la couche polymère intermédiaire (74; 84) est choisie parmi des polymères acrylates.

30 17. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que des couches d'étanchéité (5) sont disposées entre ledit espaceur (3) et chacune desdites feuilles (7, 8).

18. Vitrage multiple selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs éléments de fixation dont l'ensemble s'étend autour du vitrage.

35 19. Vitrage multiple selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il a généralement une forme rectangulaire, chacun de quatre éléments de fixation étant disposés le long d'un bord différent du vitrage et positionnés à angle droit l'un de l'autre.

20. Structure vitrée constituant au moins une façade de bâtiment, qui incorpore plusieurs vitrages selon l'une des revendications 1 à 19.

21. Procédé de fabrication d'un vitrage multiple comprenant une étape de:

- 5 (i) mise à disposition de deux feuilles de matière vitreuse, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de:
- (ii) assujettissement d'un élément de fixation à la périphérie de la première desdites feuilles pour constituer des moyens pour fixer le vitrage à une structure de support, ledit élément de fixation définissant un canal ouvert vers l'extérieur et
- 10 positionnement de chacune desdites feuilles vitreuses face à face et espacées l'une de l'autre par un espace contenant du gaz intermédiaire auxdites feuilles et délimité par un espaceur s'étendant périphériquement de manière telle que l'élément de fixation soit adjacent à la première desdites feuilles tout en étant espacé de la seconde desdites feuilles;
- 15 (iii) application d'un cordon de résine dans l'espace défini par lesdites feuilles, ledit espaceur et ledit élément de fixation pour immerger ledit élément de fixation et assujettir lesdites feuilles l'une à l'autre.

22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que l'étape (ii) comprend l'assujettissement de l'élément de fixation à ladite première feuille au moyen d'un ruban adhésif double face.

20

23. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que ledit ruban adhésif double face a une portion qui s'étend au-delà du bord de ladite première feuille, ladite portion étant repliée pour couvrir l'ouverture dudit canal avant l'étape (iii) de manière à éviter le remplissage dudit canal par de la résine.

24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce qu'il comprend de plus l'enlèvement de ladite portion repliée dudit ruban double face avant le montage du vitrage sur une structure de support.

25

→ 25. Procédé selon l'une des revendications 21 à 24, caractérisé en ce que l'étape (ii) comprend l'assujettissement d'un élément de fixation le long de chaque bord de ladite première feuille.

30

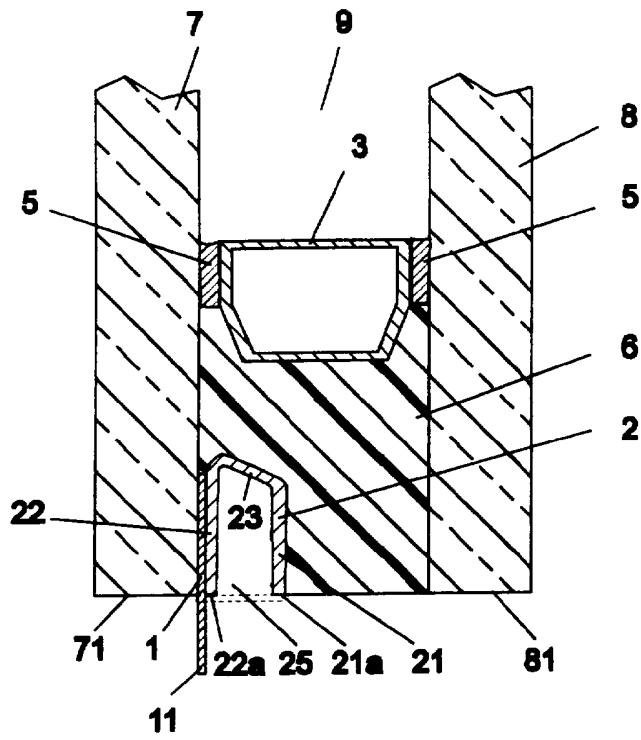


Fig. 1

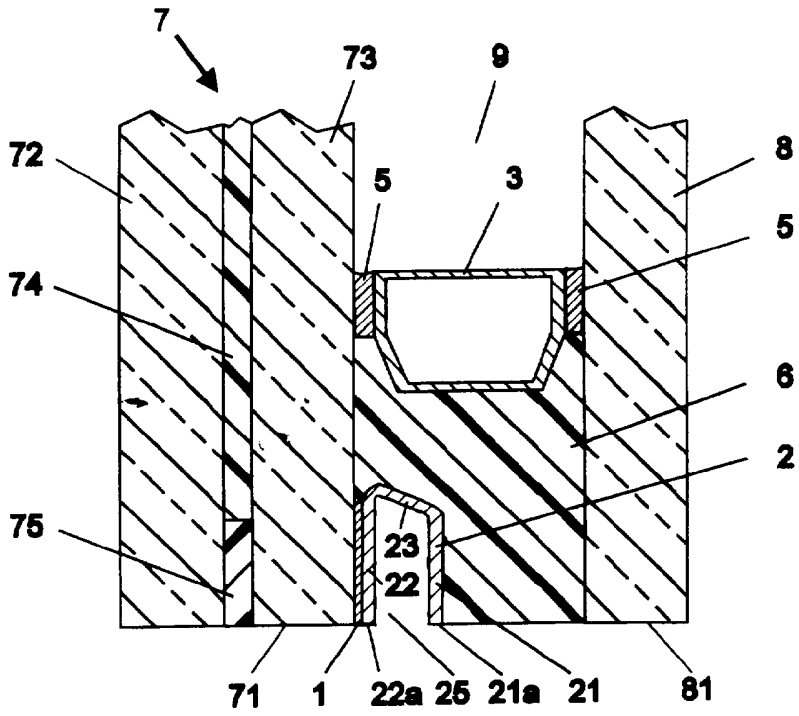


Fig. 2

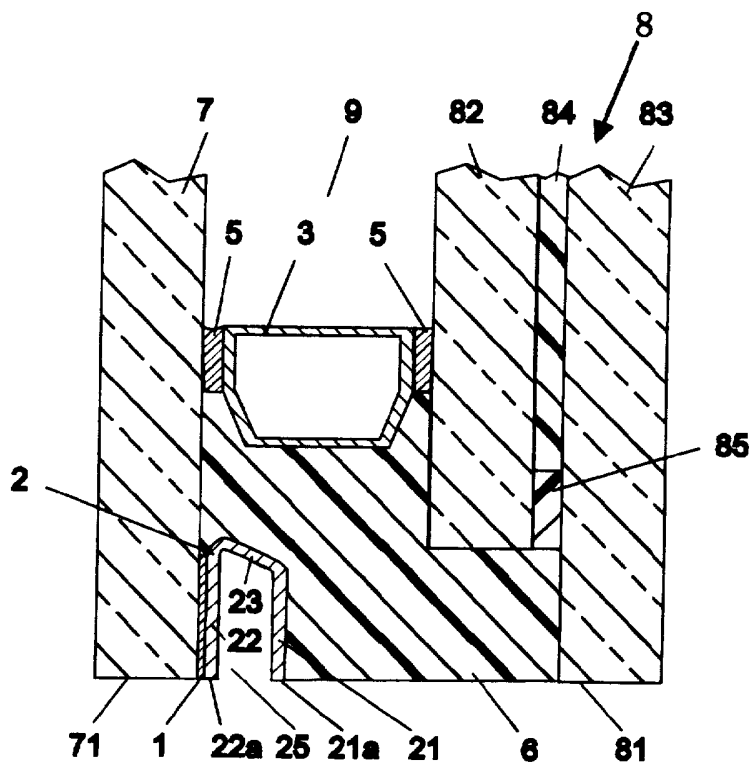


Fig. 3

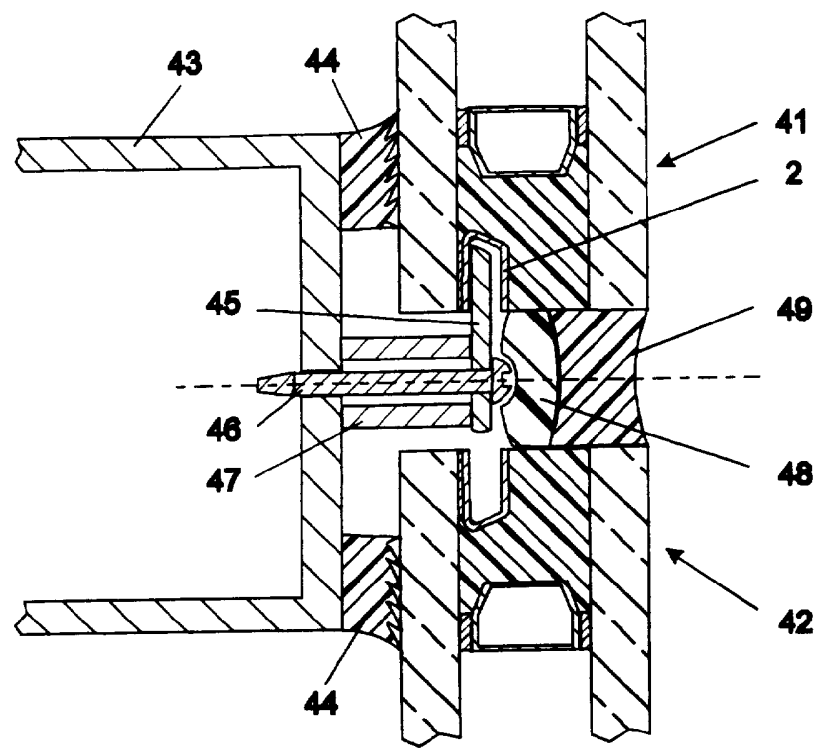


Fig. 4

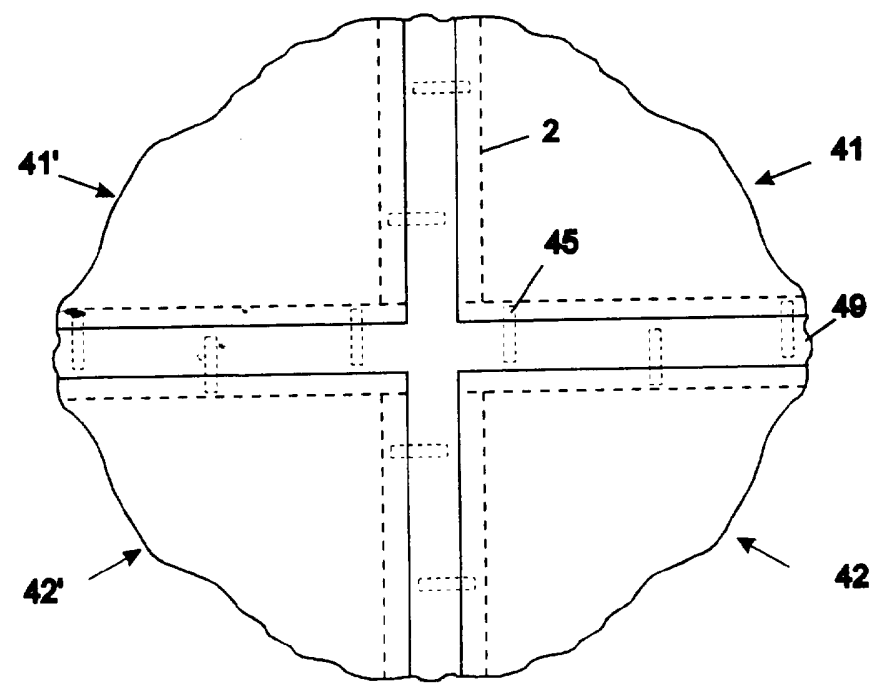


Fig. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 5853
BE 9501022

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X Y A	EP 0 443 900 A (AUBIN) * colonne 5, ligne 49 - colonne 6, ligne 31 * * colonne 7, ligne 40 - colonne 8, ligne 25 * * figures *	1,2 15,16 3	E06B3/54 E04B2/96
X	--- US 4 912 898 A (HOLMES) * colonne 4, ligne 38 - colonne 6, ligne 40 * * colonne 9, ligne 29 - colonne 10, ligne 9 * * figures *	1,14,20	
Y	--- GB 2 159 201 A (GLAVERBEL) * revendication 1; figure 1 *	15,16	
A	--- US 5 199 236 A (ALLEN) * colonne 4, ligne 40 - ligne 54 * * colonne 5, ligne 15 - colonne 7, ligne 25 * * figures *	1,2,8, 14,17-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
D,A	--- DE 36 26 194 A (SCHÜCO) * colonne 3, ligne 2 - ligne 11 * * colonne 3, ligne 31 - ligne 43 * * figures 1,2 *	1,3,4, 6-8	E06B
A	--- CA 1 284 713 A (THORNHILL GLASS & MIRROR INC.)		
A	--- EP 0 130 438 A (VERNON)		
		-/--	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 décembre 1997		Depoorter, F	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503 03 82 (F04C48)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 5853
BE 9501022

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
P,A	DE 44 41 728 A (GLAVERBEL) * colonne 7, ligne 44 - colonne 8, ligne 67 * * colonne 10, ligne 43 - colonne 11, ligne 9 * * figures * -----	8-16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 décembre 1997		Depoorter, F	
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C48)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

B0 5853
BE 9501022

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-12-1997

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 443900 A	28-08-91	FR 2658569 A FR 2671383 A	23-08-91 10-07-92
US 4912898 A	03-04-90	AUCUN	
GB 2159201 A	27-11-85	AUCUN	
US 5199236 A	06-04-93	CA 2041364 A,C	27-10-92
DE 3626194 A	04-02-88	AUCUN	
CA 1284713 A	11-06-91	AUCUN	
EP 130438 A	09-01-85	US 4500572 A US 4552790 A AU 564504 B AU 3005684 A CA 1265705 A	19-02-85 12-11-85 13-08-87 03-01-85 13-02-90
DE 4441728 A	24-05-95	BE 1008795 A CA 2136246 A FR 2712840 A GB 2284007 A,B IT T0940916 A NL 9401956 A SE 9404017 A US 5593784 A	06-08-96 24-05-95 02-06-95 24-05-95 23-05-95 16-06-95 24-05-95 14-01-97