



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.12.1998 Bulletin 1998/53

(51) Int Cl.⁶: E04B 2/96, E06B 3/54

(21) Numéro de dépôt: 98401562.8

(22) Date de dépôt: 25.06.1998

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

- Nugue, Jean-Clément
92400 Courbevoie (FR)
- Szezygiel, Marius
95470 Vemars (FR)
- Fromentin, Eric
02410 Saint-Gobain (FR)
- Jacquet, Didier
02000 Laon (FR)

(30) Priorité: 26.06.1997 FR 9707994

(71) Demandeurs:

- SAINT-GOBAIN VITRAGE
92400 Courbevoie (FR)
- ALCAN FRANCE
F-31037 Toulouse Cedex (FR)

(74) Mandataire: Muller, René et al
SAINT-GOBAIN RECHERCHE
39, quai Lucien Lefranc
93303 Aubervilliers (FR)

(72) Inventeurs:

- Ernewein, Jacques
94440 Villecresnes (FR)

(54) Façade, notammant vitrée

(57) La façade (1) selon l'invention comprend au moins un élément de façade tel qu'un vitrage (2), fixé sur une structure porteuse (6) telle qu'une ossature métallique par des moyens de fixation (7), et comprend en outre un élément raidisseur tel qu'un contreventement (12). Elle est caractérisée en ce que l'élément raidisseur est en liaison avec la structure (6) par l'intermédiaire d'au moins une pièce de liaison (13) avec au moins un degré de liberté à l'exclusion d'un degré de liberté dans une direction normale à la façade (1).

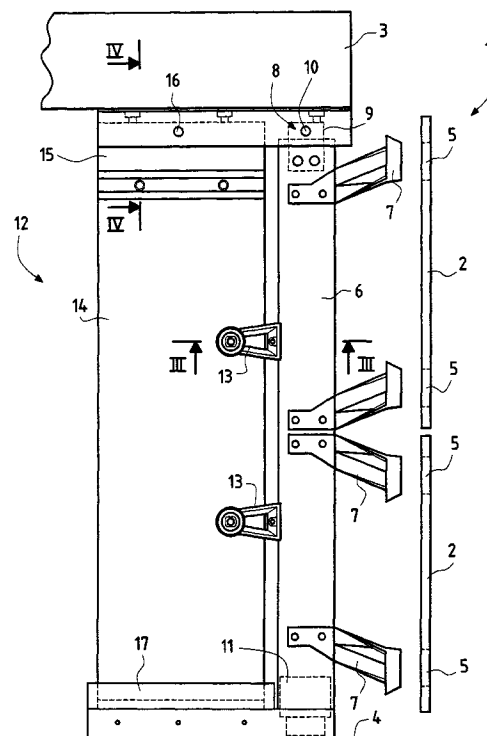


FIG.2

Description

La présente invention a trait à une façade, notamment une façade vitrée, dans laquelle des éléments de façade sont montés sur une structure porteuse, notamment une structure métallique.

Il est de plus en plus courant, en particulier pour donner une impression de légèreté à des bâtiments imposants, de réaliser une partie substantielle des façades de ces bâtiments en verre. L'architecte doit cependant trouver un compromis entre la recherche de l'esthétisme et la fiabilité de l'installation, laquelle doit résister aux contraintes notamment climatiques subies par les éléments vitrés une fois montés.

Il est connu lorsqu'on installe une cloison ou une paroi vitrée, notamment en verre trempé, montée soit en feuillure, soit par engravure, soit par serrage sur les faces du vitrage par parclosage métallique linéaire ou par des pièces métalliques ponctuelles, de contreventer la paroi vitrée par un élément raidisseur en liaison directe avec cette dernière, pour assurer la résistance, la rigidité et la stabilité de l'installation.

L'invention s'intéresse plus particulièrement aux façades dans lesquelles l'ossature de la structure porteuse est peu encombrante et se fait discrète pour mettre en avant des éléments de façade formant des ensembles, notamment vitrés, de large étendue.

Un exemple particulier de façade à laquelle l'invention est susceptible de s'appliquer est une façade vitrée constituée de Vitrages Extérieurs Attachés (VEA) parfois désignée sous le terme anglais de « structural glazing ».

Ce type de vitrage est fixé sur la structure porteuse non par son pourtour à l'aide d'un cadre périphérique mais par des points d'accrochage mécanique situés usuellement à chacun de ses coins. Ce type de montage très discret permet d'obtenir des façades de bâtiment entièrement constituées d'éléments vitrés, très esthétiques, présentant en général un minimum de discontinuité de surface vues de l'extérieur.

A cet effet, il est souhaitable d'utiliser comme structure porteuse des éléments qui soient le moins visible possible de l'extérieur, tels que par exemple des poteaux ou piliers. On utilise généralement une ossature métallique, telle qu'en acier, qui présente la résistance suffisante pour supporter le poids des vitrages et qui s'accorde bien avec le verre d'un point de vue esthétique. L'acier a en outre l'avantage de présenter un coefficient de dilatation thermique relativement proche de celui du verre de sorte que la différence entre les comportements thermiques des divers éléments constituant la façade n'est pas très accusée.

Ce système de montage prévoit également l'utilisation d'un raidisseur fixé directement sur les éléments vitrés, ce raidisseur étant généralement constitué par un élément de traction tendu entre les éléments verticaux de l'ossature métallique. Un tel système est décrit dans le document EP-A-0 201 212, où l'élément de traction

est un câble métallique.

Les solutions proposées pour réaliser ce type de façade sont en général très ressemblantes les unes aux autres. Pour répondre au souhait des architectes de diversifier leurs réalisations, notamment par le choix de matériaux autorisant des formes d'ossature nouvelles, l'invention s'est fixé pour but de proposer un système de montage de façade permettant un choix plus libre des matériaux, notamment qui garantisse la fiabilité nécessaire même lorsque la structure est relativement légère ou lorsque les éléments constituant la façade se comportent différemment vis-à-vis des contraintes thermiques avec notamment des différences de dilatation thermique relativement importantes.

L'invention s'inscrit également dans la tendance récente consistant à concevoir des ensembles modulaires avec des éléments interchangeables disponibles en plusieurs modèles fabriqués par séries et dont l'installation réclame un système de montage présentant une certaine souplesse, capable de surmonter les difficultés liées aux tolérances de fabrication.

Ce but, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, a été atteint dans le cadre de la présente invention par la conception d'une façade comprenant au moins un élément de façade tel qu'un vitrage fixé sur une structure porteuse par des moyens de fixation, comprenant en outre un élément raidisseur par exemple tel qu'un contreventement, caractérisée en ce que l'élément raidisseur est en liaison avec la structure par l'intermédiaire d'au moins une pièce de liaison avec au moins un degré de liberté à l'exclusion d'un degré de liberté dans une direction normale à la façade.

Aux fins de la présente description, le mot « façade » désigne au sens commun du terme un des côtés, exposé à la vue, d'un bâtiment, mais aussi de façon plus générale tout ouvrage d'architecture constituant une paroi d'un bâtiment, qu'elle soit extérieure ou intérieure, telle qu'une cloison.

Par « structure porteuse », on entend les éléments sur lesquels est fixée la façade, sans nécessairement que ceux-ci supportent à eux seuls tout le poids de la façade.

Enfin, on désigne sous le terme « raidisseur » un système destiné à stabiliser l'assemblage des éléments de façade et à lutter contre les déformations, particulièrement dans une direction normale à la façade.

L'invention prévoit donc de rigidifier la façade au moyen d'un raidisseur en liaison avec la structure, sans degré de liberté suivant la direction normale à la façade pour assurer une transmission intégrale et directe des efforts transversaux tels que ceux dus au vent, aussi bien dans le sens d'une pression vers l'intérieur que d'une aspiration vers l'extérieur, mais avec au moins un degré de liberté dans une autre direction pour rattraper les décalages de position, éventuellement dus à des déformations différentes en charge des éléments formant la façade.

L'invention s'applique à tous les types de façade

connus, en particulier mais de façon non limitative aux façades vitrées dans lesquelles un ou plusieurs éléments vitrés forment une paroi de verre visible de l'extérieur ou de l'intérieur du bâtiment. Cette paroi peut être pleine ou bien comporter une ou des baies dans lesquelles sont éventuellement installés des portes, fenêtres ou autres équipements, notamment en verre ou en tout autre matériau. Les éléments vitrés peuvent indifféremment comprendre un substrat en verre et/ou matière plastique, sous forme de vitrage monolithique, ayant notamment subi un traitement de trempe, de vitrage feuilleté, ou de double vitrage.

Le mode de fixation des éléments de façade sur la structure n'est pas non plus limité. Dans le cas de vitrages, on peut envisager des techniques de montage traditionnelles telles que la prise en feuillure sur deux, trois ou quatre côtés, le parclosage, l'engravure, ainsi que des techniques telles que l'accrochage mécanique (VEA) ou le collage (technique VEC : vitrage extérieur collé). Ces techniques peuvent éventuellement être combinées : par exemple on utilisera aussi bien un système de collage intégral, où le volume verrier est collé sur 4 côtés sur un châssis non apparent, qu'un système de collage partiel, où le volume verrier est pris en feuillure classique sur 1, 2 ou 3 côtés, les autres côtés étant collés sur une structure de maintien.

De même, la structure porteuse peut également être choisie très librement. L'invention s'applique plus particulièrement à des structures comportant une ossature discrète, légère, faite principalement d'éléments de forme allongée tels que des poutres, poutrelles, traverses. De tels éléments sont susceptibles de voir leur dimension principale (longueur ou hauteur) fluctuer en fonction des conditions climatiques par dilatation thermique. Si un élément raidisseur réagissant différemment aux mêmes sollicitations thermiques était totalement fixé sur cette structure, les dilatations différentielles résultantes imposeraient à l'un ou à l'autre des éléments une contrainte supplémentaire qui pourrait nuire à sa stabilité et l'empêcher de jouer convenablement son rôle.

Ainsi, dans le mode de réalisation particulier où la structure porteuse présente une forme allongée suivant un axe principal, la liaison entre l'élément raidisseur et la structure présente un degré de liberté suivant cet axe principal, plus particulièrement au moins un degré de liberté en translation suivant cet axe.

Ce degré de liberté est particulièrement avantageux lorsque la structure porteuse est métallique, notamment en un métal léger et de coefficient de dilatation thermique élevé comme l'aluminium, ou encore en un matériau composite, matériaux généralement fortement sujets aux dilatations thermiques.

Ces matériaux peuvent être avantageusement utilisés sous forme de profilés pour réaliser des structures discrètes, qu'elles soient disposées dans le plan de la façade ou en retrait par rapport à cette dernière (indifféremment vers l'intérieur ou l'extérieur du bâtiment).

L'invention s'applique plus particulièrement à cette dernière variante, où la transmission à la structure placée en retrait des efforts transversaux subis par la façade se fait de façon très localisée, assurée par des pièces de liaison situées entre la structure et la façade, et fixées sur des points d'accrochage des éléments de façade.

Le degré de liberté permis par les pièces de liaison raidisseur-structure peut se situer indifféremment sur le raidisseur ou sur la structure. Dans un mode de réalisation particulier, la pièce de liaison est fixée à l'élément raidisseur et c'est la partie de liaison à la structure qui est libre de se déplacer dans une direction autre que perpendiculairement à la façade.

A cet effet, il est avantageux de doter la pièce de liaison et la structure de formes complémentaires respectivement en retrait et en saillie, ou inversement, permettant une liaison avec coulissement de la pièce le long de la structure. Le choix des formes adaptées à chaque cas particulier est à la portée de l'homme du métier, et est pratiquement illimité si l'on réalise une structure porteuse profilée, telle qu'un profilé en aluminium. La seule exigence à respecter est que les formes soient telles qu'un mouvement relatif dans une direction normale à la façade est impossible.

Dans une variante particulière, la structure présente deux renforcements latéraux et la pièce de liaison comporte deux parties saillantes de forme complémentaire permettant à la pièce de liaison de coulisser sur la structure.

A l'inverse, dans une autre variante particulière, la structure comporte une rainure et la pièce de liaison comporte une partie saillante de forme complémentaire permettant à la pièce de liaison de coulisser dans la structure (autrement dit, la pièce de liaison est un élément mâle en liaison coulissante avec la structure en tant qu'élément femelle).

L'élément raidisseur peut également être de tout type connu. Il doit être situé dans un plan normal à la façade pour procurer la résistance souhaitée à la prise au vent ou autres efforts transversaux. Dans un mode particulier, ce plan normal à la façade est un plan vertical.

L'élément raidisseur peut avantageusement comporter une (ou plusieurs) plaque plane, notamment une plaque de verre, qui disposée perpendiculairement à la façade est très peu visible de l'extérieur.

Comme on l'a dit précédemment la façade peut être verticale ou dans un plan sensiblement vertical, mais elle peut aussi être inclinée éventuellement jusqu'à l'horizontale vers l'avant ou vers l'arrière, soit d'un angle quelconque de -90° à $+90^\circ$ par rapport à la verticale.

Dans un mode de réalisation particulier où la façade n'est pas horizontale, la structure et le raidisseur sont tous deux montés entre un niveau supérieur et un niveau inférieur, avec de préférence une fixation par un point formant point de rotation (liaison pivot) à au moins l'une des extrémités de la structure et/ou du raidisseur. De façon préférée, la structure porteuse et l'élément rai-

disseur sont suspendus au niveau supérieur.

Avantageusement dans ce cas, l'autre extrémité de la structure et/ou de l'élément raidisseur est en appui libre contre des moyens destinés à bloquer l'orientation de la structure et/ou de l'élément raidisseur par rapport aux éléments de façade pour assurer convenablement la transmission des efforts.

La bonne transmission des efforts passe également par une fixation efficace de la pièce de liaison à l'élément dont elle est solidaire. Dans le cas où la fixation est faite sur le raidisseur, ce dernier ayant la forme d'une plaque, l'invention propose un système de fixation très efficace.

Dans ce mode de réalisation, la pièce de liaison comporte une tête de fixation à l'élément raidisseur dotée d'un perçage traversant, la plaque est également dotée d'un perçage traversant ayant une portion tronconique, une tige présentant une portion tronconique est insérée dans lesdits perçages mis en coïncidence et est mise en butée contre la portion tronconique du perçage traversant la plaque.

Dans une variante préférée, l'invention prévoit des moyens pour compenser les tolérances de fabrication pouvant entraîner un alignement incorrect du raidisseur par rapport à la structure ou des éléments de raidisseur entre eux. Ces moyens sont avantageusement intégrés à au moins une pièce de liaison qui est équipée de moyens pour régler la position de la tête de fixation par rapport à l'axe du perçage traversant la plaque, en particulier pour compenser les tolérances de fabrication des perçages. Ces moyens peuvent notamment comprendre deux rondelles crantées liées l'une à la tête de fixation et l'autre à la tige et dont les faces crantées sont disposées en regard l'une de l'autre. Un autre mode de réalisation utilise le déplacement relatif de deux trous oblongs non perpendiculaires.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la **figure 1** représente une vue partielle d'une façade selon l'invention ;
- la **figure 2** est une coupe transversale selon l'axe II-II de la figure 1 ;
- la **figure 3** est une coupe transversale selon l'axe III-III de la figure 2 ;
- la **figure 4** est une coupe transversale selon l'axe IV-IV de la figure 2 ;
- la **figure 5** est une coupe transversale suivant l'axe II-II d'une façade selon un autre mode de réalisation l'invention ;
- la **figure 6** est un détail d'une pièce de liaison représentée sur la figure 5,
- la **figure 7** est une coupe transversale suivant l'axe II-II d'une façade selon encore un autre mode de réalisation l'invention.

La figure 1 représente une vue partielle d'une façade

de 1 constituée de vitrages 2 disposés entre un niveau supérieur 3 (plafond) et un niveau inférieur 4 (plancher). Chaque vitrage 2 est fixé mécaniquement à ses quatre coins par des points d'accrochage 5 sur une structure porteuse 6.

La vue en coupe de la figure 2 présente en vue de côté la structure porteuse 6 et les attaches 7 qui relient les points 5 à cette dernière.

Dans le mode de réalisation représenté, la structure porteuse 6 consiste en un profilé en aluminium placé verticalement, suspendu au niveau supérieur 3 en un point 8. A cet effet, le profilé est équipé d'une pièce de liaison 9 qui dépasse au-delà de l'extrémité supérieure du profilé 6, pourvue dans la partie débordante d'un perçage traversant destiné à être mis en place en regard de perçages correspondants sur le plafond 3 dont l'axe est représenté par le point 8. Un goujon 10 vient s'engager dans l'axe des perçages alignés pour assurer la fixation du profilé 6 en partie supérieure avec liaison pivot autour de l'axe 8.

En partie basse, le profilé creux 6 est emboîté sur une forme en saillie 11 prévue sur le niveau inférieur 4 et dont la fonction est d'assurer un blocage latéral.

Le mode de fixation représenté constitue une solution particulière à laquelle l'invention n'est pas limitée et l'on peut envisager une multitude de moyens équivalents pour réaliser une fixation d'une extrémité du profilé à un premier niveau par un point et une liaison en appui libre de l'autre extrémité du profilé au niveau opposé.

En particulier, l'utilisation d'une pièce de liaison 9 n'est pas indispensable et l'on peut prévoir de ménager des points de fixation directement sur le profilé. La solution décrite est cependant avantageuse dans la mesure où elle reporte le point de fixation hors de la structure.

En variante au système représenté sur la figure 2, au lieu d'être suspendu sous le niveau supérieur 3, le profilé 6 peut être monté en applique à l'avant du niveau supérieur 3 comme sur un nez de plancher.

La façade représentée sur la figure 2 est équipée en outre d'un élément raidisseur constitué par un contreventement 12 disposé à l'arrière de la structure porteuse 6 (en considérant que la façade 1 est disposée à l'avant de la structure porteuse), monté entre le niveau supérieur 3 et le niveau inférieur 4, et lié à la structure porteuse 6 par l'intermédiaire de pièces de liaison 13. D'autres dispositions habituelles du contreventement (notamment à cheval) sont toutefois comprises dans l'invention.

Dans le mode de réalisation représenté, l'élément raidisseur 12 est constitué par une plaque de verre 14, et les pièces de liaison 13 sont métalliques, notamment en aluminium. La plaque de verre 14 peut être monolithique comme représenté, à savoir constituée d'une seule feuille de verre, ayant éventuellement subi un traitement de trempe thermique et/ou chimique et portant éventuellement une ou des couches fonctionnelles, mais peut être aussi de structure feuilletée constituée

d'au moins une feuille de verre et d'au moins une feuille de matière plastique telle que du PVB.

La forme de la plaque de verre n'est pas spécialement limitée et peut être choisie de façon très libre en fonction de l'esthétique souhaitée.

En particulier, le bord de la plaque 14 peut être parallèle au profilé 6 comme représenté mais aussi disposé de biais par rapport à la verticale.

Le montage de l'élément raidisseur 12 entre les niveaux supérieur et inférieur est analogue à celui du profilé 6. Au niveau supérieur 3, une pièce de liaison 15 est serrée sur le bord supérieur de la plaque de verre 14. Elle comporte une partie débordant au-delà de la plaque et dotée d'un perçage destiné à être installé en regard de perçages correspondants au niveau supérieur et à recevoir un goujon de fixation 16.

Au niveau inférieur, la plaque 14 est en liaison mécanique avec un sabot 17 comportant une rainure longitudinale dans laquelle le bord inférieur de la plaque 14 s'engage en appui libre (elle a donc un degré de liberté en translation dans le plan de la plaque) avec un blocage latéral. La pièce 17 permet donc de bloquer l'orientation de la plaque de verre 14 par rapport à la structure porteuse 6.

Comme précédemment pour le montage du profilé 6, de nombreuses variantes de fixation sont envisageables dans le cadre de l'invention.

De préférence, la structure et le raidisseur sont fixés chacun par un point à une extrémité et en appui libre à l'autre extrémité, avec de préférence le degré de liberté à la même extrémité, par exemple l'extrémité inférieure.

La structure porteuse et l'élément raidisseur sont avantageusement suspendus à leur extrémité supérieure. Cependant, notamment lorsque leur poids est élevé, il est possible de les faire reposer sur le niveau inférieur, en conservant alors un degré de liberté en partie supérieure.

Tous ces modes de montage conviennent néanmoins de façon sensiblement équivalente pour faire jouer à la plaque 14 son rôle de raidisseur.

A cet effet, les pièces de liaison 13 assurent la transmission intégrale des efforts subis par la façade 1 dans une direction transversale à cette dernière.

A cet égard, il est en général avantageux de disposer une pièce de liaison 13 de l'élément raidisseur à la structure porteuse au même niveau qu'une pièce de liaison 7 d'un élément de façade à cette même structure porteuse, car cette disposition permet une transmission directe des efforts.

Sur la figure 2 les pièces de liaison 7 et 13 ont été représentées décalées essentiellement pour éviter toute confusion entre les pièces.

L'homme du métier est à même de déterminer de façon usuelle au cas par cas en fonction des matériaux utilisés, de la taille des éléments et des conditions de mise en oeuvre, le nombre et la disposition des pièces de liaison 13 adapté au mode de réalisation choisi.

Selon l'invention, la liaison entre la pièce 13 et la

structure porteuse ne comporte pas de degré de liberté dans la direction normale à la façade.

La vue en coupe de la figure 3 illustre un mode de réalisation particulier de cette liaison, ainsi qu'un exemple de fixation avantageuse de la pièce de liaison 13 sur la plaque de verre 14.

La pièce de liaison 13 est constituée de deux demi-pièces 18 identiques disposées de façon symétrique chacune sur la partie marginale de la plaque de verre 14 avec une partie débordant au-delà de la surface de cette dernière. Les deux demi-pièces sont assemblées entre elles en deux endroits : l'un sur la portion en prise avec la plaque de verre; l'autre sur la portion débordant de la plaque de verre. Sur la portion en prise avec la plaque de verre, les demi-pièces 18 comportent une tête de fixation 19 percée d'un trou traversant 20, destiné à être mis en regard avec un perçage 21 traversant la plaque de verre 14.

L'assemblage est réalisé au moyen d'une tige filetée 22 insérée dans les perçages 20, 21 et de deux écrous 23 serrés sur la face externe de chaque demi-pièce 18.

Sur la portion débordant du verre, l'assemblage est réalisé par un système vis 24 - écrou 25.

La liaison avec le profilé 6 est réalisée sur la partie débordant de la plaque de verre 14 au moyen de deux nervures 26 parallèles à l'axe du profilé 6 et coopérant avec deux rainures longitudinales 27 pratiquées dans ce dernier. La hauteur des nervures 26 et la profondeur des rainures 27 sont choisies de telle sorte que, une fois que la pièce 13 est en prise sur le profilé 6 avec les nervures 26 insérées dans les rainures 27, une séparation par traction transversale par rapport à l'axe du profilé est impossible. La pièce 13 est par ailleurs libre de coulisser le long du profilé 6.

Afin de faciliter le coulissement, il est préférable que le coefficient de frottement de la surface de la nervure 26 sur la rainure 27 soit relativement faible. A cet effet, des patins glissants 28, notamment en une matière plastique telle que du polyamide, sont incorporés dans les nervures 26 de façon à constituer une proportion substantielle de la surface de contact.

La constitution de la pièce de liaison 13 en deux parties n'est pas une nécessité en soi mais se révèle avantageuse dans ce mode de réalisation particulier, car elle facilite l'assemblage des éléments : la plaque de verre 14 étant maintenue dans une position proche de sa position définitive bloquée latéralement dans la rainure du sabot 17, on amène simultanément les deux demi-pièces 18 de part et d'autre de la plaque 14, on engage chaque nervure 26 dans la rainure correspondante 27 sur le profilé 6, les deux nervures agissant comme deux mâchoires en prise sur le profilé, on insère la tige filetée 22 et la vis 24 dans les perçages correspondant respectifs amenés en coïncidence et l'on serre les écrous 23 et 25.

Au cours de cette opération, le bord de la plaque de verre 14 est protégé de tout choc contre les pièces mé-

talliques par des patins compressibles 29, notamment en élastomère, placés en appui contre une face du verre et la face interne de la demi-pièce en regard. Les patins sont maintenus serrés entre la face interne de chaque demi-pièce 18 et le verre 14 une fois le montage terminé.

En variante, la pièce de liaison 13 peut être constituée d'une seule pièce, notamment lorsque la solution retenue pour la liaison à la structure porteuse prévoit non plus des mâchoires s'appuyant sur deux côtés opposés du profilé, mais une forme saillante insérée à l'intérieur d'un profilé présentant une partie de section sensiblement tubulaire.

Le montage reste aisé dans cette configuration : les pièces de liaison étant préalablement insérées dans le profilé, on rapproche la plaque de verre progressivement du profilé, de façon à pouvoir engager le bord de la plaque dans l'entrefer de la pièce de liaison.

La variante de réalisation la plus appropriée à une configuration particulière de la liaison sur la structure porteuse peut être déterminée aisément par l'homme du métier.

La liaison coulissante entre la pièce 13 (et par suite la plaque de contreventement 14 dont elle est solidaire) et le profilé 6 permet un déplacement relatif vertical de ces éléments très utile pour rattraper leurs dilatations différentielles. En effet, sous l'effet de l'ensoleillement extérieur et/ou du chauffage du côté intérieur, le profilé 6 en aluminium, qui se dilate notablement plus que le verre de la plaque 14, est libre de jouer contre la pièce 13, cette dernière ne transmettant aucun effort correspondant à la plaque de contreventement, sans pour autant nuire à la transmission des efforts transversaux.

Toujours en référence à la figure 3, on va maintenant décrire en détail la liaison entre la pièce de liaison 13 et la plaque de verre 14.

Cette liaison doit être de nature à permettre la transmission intégrale au raidisseur 12 des efforts transversaux à la façade. A cet effet, la liaison comporte, en plus du serrage sur les faces de la plaque de verre (parallèles à la direction des efforts transversaux), un appui suivant une surface d'incidence non nulle avec la direction des efforts transversaux.

Cet appui supplémentaire est réalisé dans le système représenté sur la figure 3 d'une part par une partie intermédiaire de la tige filetée 22, de forme tronconique coaxiale avec les portions extrêmes cylindriques de la tige, et d'autre part un élément creux de réception 30 de surface intérieure tronconique correspondante disposé dans le perçage 21.

A cet effet, on aura, préalablement au montage de la façade, équipé la plaque 14 d'un élément creux ne dépassant pas ou peu des surfaces de la plaque, de la façon décrite notamment dans EP-A-0 655 543.

L'élément creux de réception 30 est constitué par une vis métallique creuse dont le contour extérieur est en appui contre le trou fraisé 21, avantageusement par l'intermédiaire d'un joint-collet souple 31 en aluminium,

qui est maintenue par un écrou 32 serré contre la plaque de verre 14 par l'intermédiaire d'une rondelle souple 33 notamment en matière plastique.

Le serrage de l'écrou 32 sur la vis 30 est ajusté pour créer au repos une contrainte de compression dans la matière entourant le trou de façon à accroître la résistance de la zone fragilisée par le perçage. Cette force de serrage est réglée de façon définitive avant montage de la façade de façon à garantir la résistance du contreventement indépendamment de la force appliquée au montage lors de la fixation de la pièce de liaison 13.

La partie de réception de l'élément creux 30 comporte au moins une partie conique épousant la conicité de la partie intermédiaire conique de la tige filetée 22. Dans le mode représenté, cette partie de réception comprend une partie conique de longueur suffisante pour recevoir la totalité de la partie conique de la tige filetée 22 qui se prolonge par une partie cylindrique 34 coaxiale de diamètre supérieur à celui des parties cylindriques filetées de la tige 22.

Pour le montage de la pièce 13, on préfère que la portion cylindrique de l'élément creux de réception 30 qui dépasse de la surface de la plaque de verre 14 soit plus longue que l'ensemble rondelle 33 - écrou 32, de façon à ce que la demi-pièce 18 puisse prendre appui sur l'extrémité de la partie cylindrique 34.

Pour la mise en place de la seconde demi-pièce 18 sur la face opposée de la plaque de verre, on a disposé une rondelle 35 contre l'extrémité de l'élément creux de réception 30, cette rondelle jouant le rôle d'un espaceur pour procurer à la seconde demi-pièce 18 une surface d'appui symétrique de la première.

La pièce 13 constituée après serrage des écrous 23 est donc symétrique par rapport au plan de la plaque de verre. Généralement, un tel serrage se fait en disposant la tige filetée de façon coaxiale avec les perçages 20 prévus dans les demi-pièces 18.

La position de la pièce de liaison 13 est définie en conséquence par celle de l'axe de fraisage du trou 21 avec une incertitude liée aux tolérances de fabrication des plaques de verre à trous fraisés.

Pour autant que l'on n'utilise pas plus de deux pièces de liaison 13 entre la plaque de verre 14 et le profilé 6, la position exacte de la pièce 13 par rapport au bord de la plaque de verre n'a pas une importance cruciale. Si les deux pièces sont légèrement décalées, il suffira d'incliner légèrement la plaque de verre par rotation autour du point de suspension au niveau supérieur. Cela peut cependant ne pas être souhaitable, notamment pour des raisons esthétiques. Dès lors que l'on utilise au moins trois pièces de liaison, il convient de veiller à ce qu'elles soient bien alignées le long du bord de la plaque de verre.

A cet égard, l'invention prévoit un système pour régler avec précision la position de la pièce de liaison, et corriger le cas échéant le jeu dû au perçage du trou fraisé.

Le perçage 20 sur la demi-pièce 18 est constitué

par un alésage en deux parties de diamètre différent, séparées par un épaulement, la partie du plus petit diamètre ayant un diamètre supérieur à celui de la partie cylindrique filetée de la tige 22.

Sur l'épaulement est disposée une rondelle crantée 36. En variante, l'épaulement lui-même peut être cranté.

Pour le montage on intercale entre la demi-pièce 18 et l'écrou 25 une rondelle crantée 37 avec un crantage identique, en disposant les deux crantages face à face.

La rondelle 37 est ajustée avec un jeu faible sur la partie cylindrique de la tige filetée 22.

La pièce 13 étant en appui sur la structure 6, c'est-à-dire dans sa position précise d'utilisation, et la tige 22 étant en position bloquée dans l'élément creux de réception 30, le serrage de l'écrou 25 amène le crantage de la rondelle 37 en coïncidence avec le crantage complémentaire de la rondelle 36, la rondelle 37 étant plus ou moins excentrée par rapport à l'axe du perçage 21 en fonction de l'écart entre la position réelle de l'axe de fraisage et sa cote de référence.

La figure 4 illustre l'utilisation d'un système de fixation similaire pour la pièce de liaison 15 de la partie supérieure de la plaque de verre 14 au niveau supérieur 3.

Lorsque des éléments représentés sur la figure 4 sont identiques à des éléments déjà décrits, ils portent la même référence que ces derniers. La pièce de liaison 15 est ici d'un seul tenant. Chaque côté de la rainure présente des perçages 20 constitués d'alésages en deux parties de diamètres différents séparés par un épaulement.

La bordure supérieure de la plaque de verre 14 est équipée comme sur la figure 3 d'un élément creux 30 destiné à recevoir cette fois un insert 38 tronconique taraudé à chaque extrémité.

La fixation se fait au moyen de deux vis 39 serrées dans les taraudages de l'insert 38.

Ce mode de fixation pourrait s'appliquer en variante pour fixer sur la plaque de verre 14 une pièce de liaison à la structure porteuse telle que 13 mais moulée d'un seul tenant.

Dans la description qui précède, l'élément raidisseur 12 était constitué d'une seule plaque de verre. Une variante prévue par l'invention consiste à utiliser un raidisseur en plusieurs éléments, notamment constitué de plusieurs plaques de verre associées entre elles par des moyens appropriés.

Cette variante est illustrée sur la figure 5 qui est une vue de côté d'une façade telle que celle de la figure 1 équipée selon l'invention d'un raidisseur constitué par deux plaques de verre 40.

Les deux plaques sont reliées entre elles par deux pièces 41 comportant chacune deux têtes de fixation 19 reliées par un bras 42. Ces pièces sont avantageusement disposées transversalement à la ligne de jonction des deux plaques, ici verticalement. La fixation sur la plaque de verre se fait avec le même système que pour les pièces 13 déjà décrites.

Chaque plaque 40 est reliée par ailleurs à la struc-

ture porteuse 6 par l'intermédiaire d'une pièce 13.

Cette façade répond à tous les critères de sécurité habituellement requis pour un ouvrage constitué essentiellement d'éléments vitrés malgré la constitution en deux parties du contreventement 12 car la rupture d'une plaque de verre 40 n'entraîne pas la chute de tout ou partie du reste du contreventement.

Une fois la façade montée, on peut régler précisément l'alignement des deux plaques de verre 40 grâce au système de rondelles crantées décrit en référence à la figure 3.

Pour régler la position des plaques 40 à la fois selon un axe horizontal et un axe vertical, une solution avantageuse consiste à disposer les rondelles 36, 37 avec leurs crantages sensiblement horizontaux sur l'une des pièces 41 et sur l'autre pièce avec leurs crantages sensiblement verticaux.

Selon une variante illustrée sur la figure 6, on peut utiliser une pièce 41 dont les têtes de fixation 19 sont équipées d'un système à rondelles crantées, et une pièce 43 dont une tête est équipée de deux rondelles crantées pour un réglage relativement grossier et l'autre tête 44 est équipée d'un système de réglage plus fin.

La tête de fixation 44 comporte une rainure 45 (ici horizontale) et un perçage traversant 46 de forme oblongue orienté perpendiculairement à la rainure (ici verticalement).

Dans la rainure 45 est disposé un coulisseau 47 comportant lui-même un trou oblong 48, qui se superpose au trou 46 et dont l'axe principal est incliné par rapport à l'axe de coulissement dans la rainure, par conséquent non perpendiculaire à l'axe principal (vertical) du trou oblong 46. Le coulisseau 47 est susceptible d'être arrêté en translation par deux vis 49 disposées à chaque extrémité de la rainure 45.

La tige de fixation du type de la tige 22 étant insérée au travers des deux trous oblongs, un décalage horizontal du coulisseau 47 dans la rainure entraîne un décalage vertical de la tête 44 par rapport à l'axe de fixation. Une fois la position désirée obtenue, le serrage des vis 49 permet de fixer définitivement la position du coulisseau 47 dans la rainure.

Les systèmes à rondelles crantées ou à coulisseau ne sont que deux modes de réalisation particuliers pour ajuster les positions des plaques de verre entre elles et/ou par rapport à la structure. Comme on vient de le voir, ils peuvent être combinés dans la même pièce de liaison, ou utilisés chacun dans une pièce distincte d'une même façade. Il est possible, tout en restant dans le cadre de l'invention, de les combiner ou même de les remplacer par d'autres systèmes équivalents connus en soi, par exemple utilisant des bagues excentriques ou autres.

Dans une autre variante, il peut être avantageux de disposer une pièce de liaison à la structure au niveau de la jonction entre deux éléments, éventuellement en complément d'une pièce de liaison 41 telle qu'il vient d'être décrit.

Cette variante est illustrée sur la figure 7.

L'ensemble raidisseur comporte trois pièces de liaison à la structure : deux pièces identiques aux pièces 13 décrites précédemment et une pièce 50 reliant les deux plaques 40 au profilé 6.

Cette pièce de liaison 50 comprend une partie de fixation sur le verre similaire à la pièce 41, chaque tête de fixation 19 étant en outre reliée à un bras respectivement 51 et 52 qui se rejoignent au niveau d'une partie de liaison au profilé qui comporte comme précédemment deux nervures coopérant avec les rainures du profilé.

Dans ce mode de réalisation, il est en outre avantageux de disposer à l'opposé de la pièce 50 une autre pièce de liaison 41 (ou bien telle que 43) indépendante pour maintenir l'alignement des deux plaques 40.

Dans tous les modes de réalisation proposés, il peut être souhaitable notamment lorsque les éléments de façade sont de grande étendue, d'adjoindre un autre élément raidisseur à la façade disposé transversalement au premier.

Ce raidisseur complémentaire peut notamment prendre la forme d'un câble métallique tendu entre des montants parallèles à la structure 6.

Dans le cas de figure où la structure 6 et le raidisseur 12 sont verticaux, on pourra disposer d'un câble raidisseur horizontal entre des montants verticaux.

Une variante avantageuse dans le cas où le raidisseur principal est constitué de plusieurs éléments associés, consiste à associer ce câble aux pièces de liaison 41 ou 50 par exemple en le faisant passer entre les éléments du raidisseur principal par un trou ménagé au milieu du bras 42 des pièces 41 ou 50.

La description qui précède a été faite en regard de figures où la façade 1, la structure porteuse 6 et le raidisseur 12 sont dans des plans sensiblement verticaux. L'invention n'est nullement limitée à cette configuration particulière et englobe toutes les variantes où la façade et sa structure sont plus ou moins inclinées allant de la verticale à l'horizontale et s'applique à la réalisation de tous types d'ouvrages tels que notamment verrières, halls d'entrée...

Revendications

1. Façade comprenant au moins un élément de façade (2) tel qu'un vitrage fixé sur une structure porteuse (6) par des moyens de fixation (7), comprenant en outre un élément raidisseur (12) tel qu'un contreventement, **caractérisée en ce que** l'élément raidisseur (12) est en liaison avec la structure (6) par l'intermédiaire d'au moins une pièce de liaison (13) avec au moins un degré de liberté à l'exclusion d'un degré de liberté dans une direction normale à la façade.
2. Façade selon la revendication 1, **caractérisée en**

ce que la structure porteuse (6) présente une partie de forme allongée suivant un axe principal, telle qu'une poutre ou un profilé, **et en ce que** la liaison entre l'élément raidisseur (12) et la structure (6) présente un degré de liberté suivant l'axe principal de la structure (6).

3. Façade selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la structure porteuse est métallique ou en un matériau composite.

4. Façade selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la structure porteuse (6) est disposée en retrait par rapport aux éléments de façade (2).

5. Façade selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pièce de liaison (13) est fixée à l'élément raidisseur (12).

6. Façade selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la pièce de liaison (13) et la structure (6) présentent des formes complémentaires en retrait et en saillie, ou réciproquement, permettant une liaison avec coulissement de la pièce (13) le long de la structure (6).

7. Façade selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la structure (6) présente deux renforcements latéraux (27) et la pièce de liaison (13) comporte deux parties saillantes (26) de forme complémentaire permettant à la pièce (13) de coulisser sur la structure (6).

8. Façade selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la structure (6) comporte une rainure **et en ce que** la pièce de liaison (13) comporte une partie saillante de forme complémentaire permettant à la pièce (13) de coulisser dans la structure (6).

9. Façade selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément raidisseur (12) est situé dans un plan vertical normal à la façade.

10. Façade selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément raidisseur (12) comprend au moins une plaque plane.

11. Façade selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de façade (2) sont disposés verticalement ou inclinés par rapport à la verticale.

12. Façade selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la structure porteuse (6) et l'élément raidisseur (12) sont montés entre un niveau supérieur (3) et un niveau infé-

rieur (4), l'une des extrémités de la structure (6) et/ou de l'élément raidisseur (12) étant fixée par un point au niveau correspondant.

13. Façade selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** l'autre extrémité de la structure (6) et/ou de l'élément raidisseur (12) est en appui libre contre des moyens (17) destinés à bloquer l'orientation de la structure et/ou de l'élément raidisseur par rapport aux éléments de façade (2). 5
14. Façade selon la revendication 12 ou 13, **caractérisée en ce que** la structure porteuse (6) et l'élément raidisseur (12) sont suspendus au niveau supérieur (3). 10
15. Façade selon les revendications 5 et 10 prises ensemble, **caractérisée en ce que** la pièce de liaison (13) comporte une tête (19) de fixation à l'élément raidisseur dotée d'un perçage traversant (20), en ce que la plaque (14) est également dotée d'un perçage traversant (30), ce perçage ayant une portion tronconique, **et en ce qu'**une tige (22) présentant une portion tronconique est insérée dans les perçages (20, 21) en butée contre la portion tronconique du perçage (30) traversant la plaque (14). 15
16. Façade selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le raidisseur (12) est en au moins deux parties et en ce que deux parties adjacentes (40) sont reliées entre elles par une pièce de liaison (41). 20
17. Façade selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** deux parties adjacentes (40) sont en outre reliées à la fois entre elles et à la structure par une pièce de liaison supplémentaire (50). 25
18. Façade selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, **caractérisée en ce qu'**au moins une pièce de liaison (13, 41, 50) comporte une tête de fixation (19), pourvue de moyens (36, 37 ; 46, 47) pour régler la position de la tête de fixation (19) par rapport à l'axe du perçage (21) de la plaque (14). 30
19. Façade selon la revendication 18, **caractérisée en ce que** lesdits moyens comprennent deux rondelles crantées (36, 37) liées l'une à la tête de fixation (19) et l'autre à la tige (22) et dont les faces crantées sont disposées en regard l'une de l'autre. 35
20. Façade selon la revendication 18, **caractérisée en ce que** la tête de fixation (19) comporte un perçage traversant de forme oblongue (46) et un coulisseau (47) présentant également un trou oblong (48) d'axe principal non perpendiculaire à celui du trou (46). 40

21. Façade selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comporte en outre un second raidisseur transversal au premier raidisseur (12). 45

22. Façade selon les revendications 16 et 21 prises ensemble, **caractérisée en ce que** le second raidisseur est un câble métallique associant en outre les pièces de liaison (41, 50) reliant deux parties (40) de raidisseur adjacentes. 50

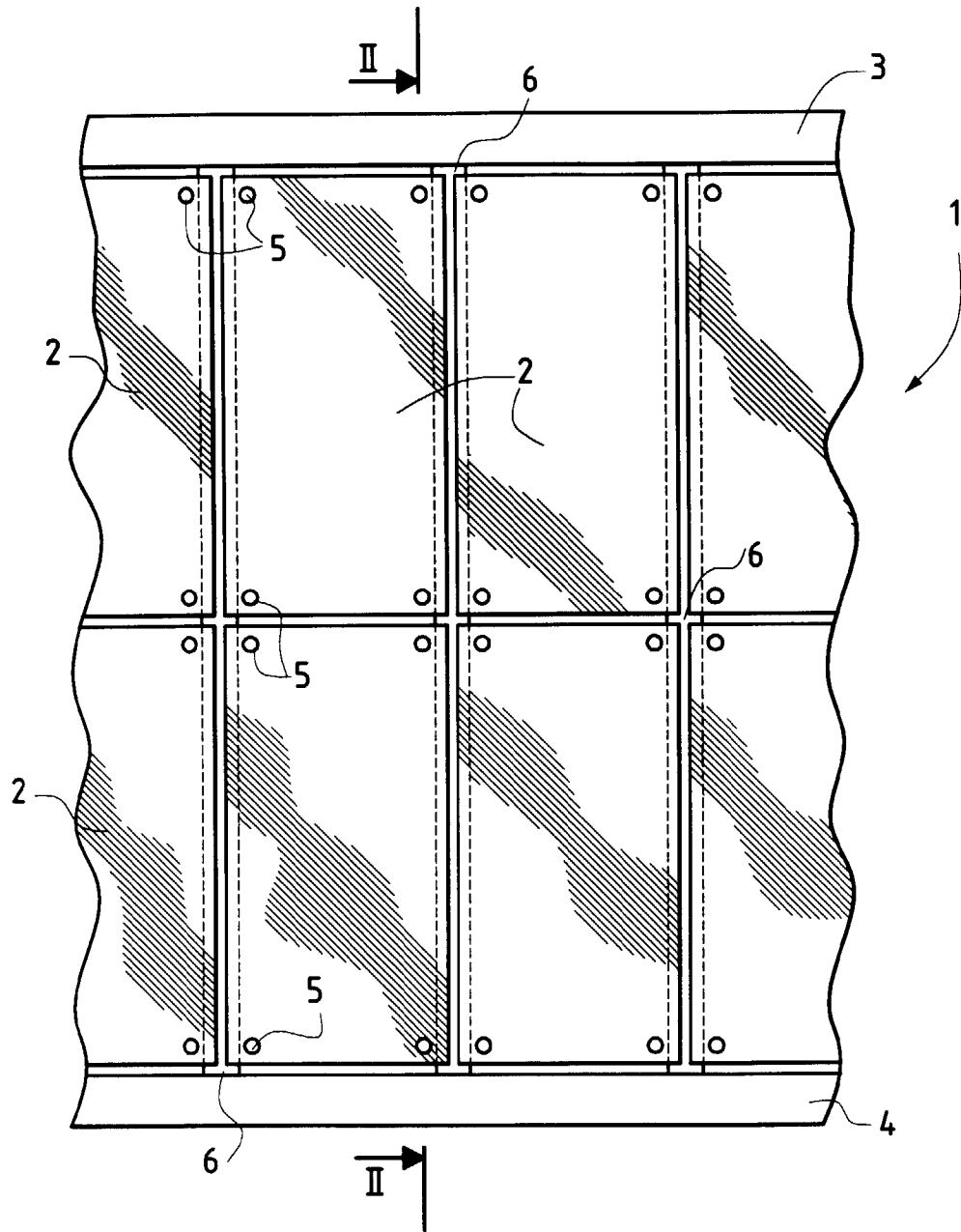


FIG.1

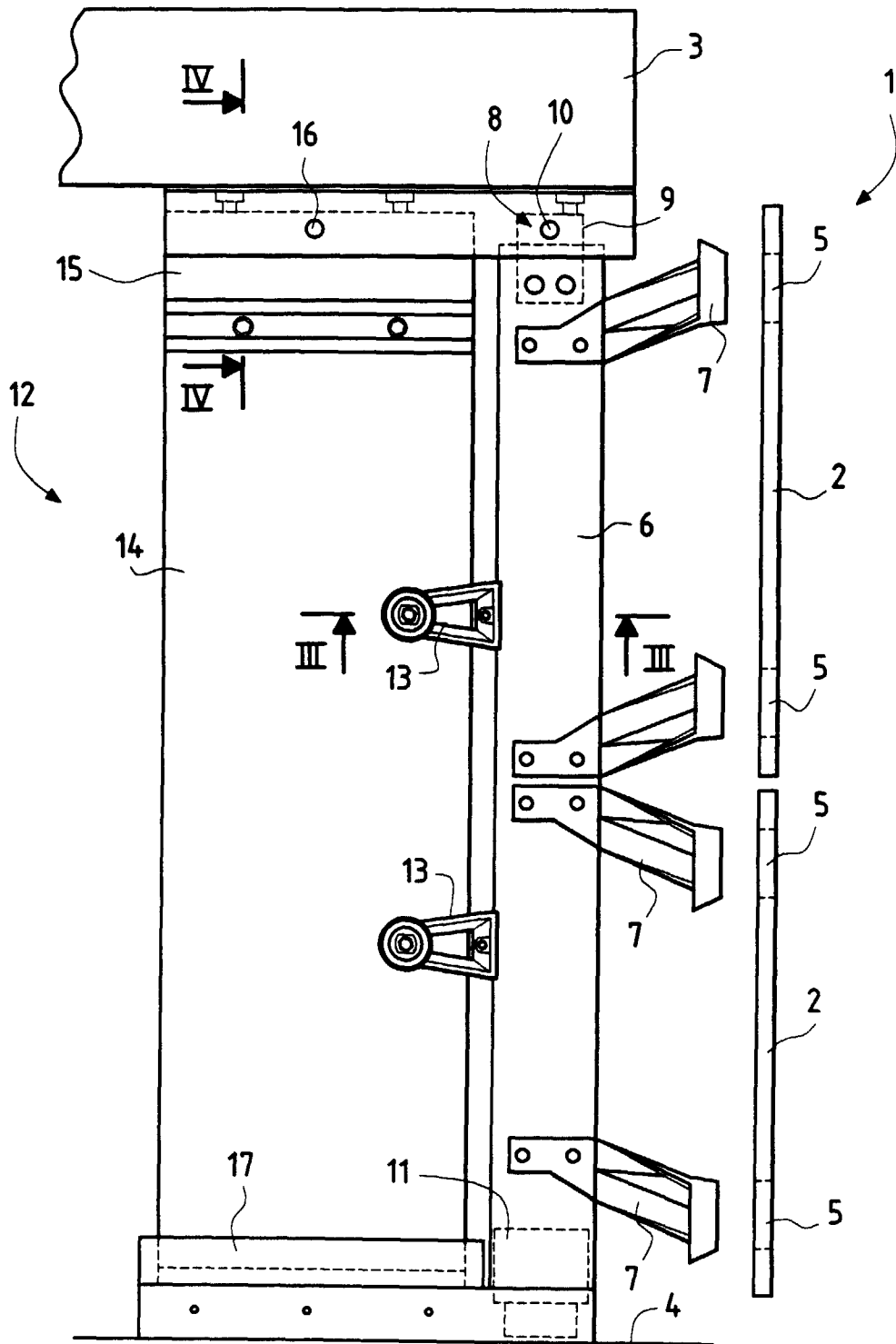


FIG. 2

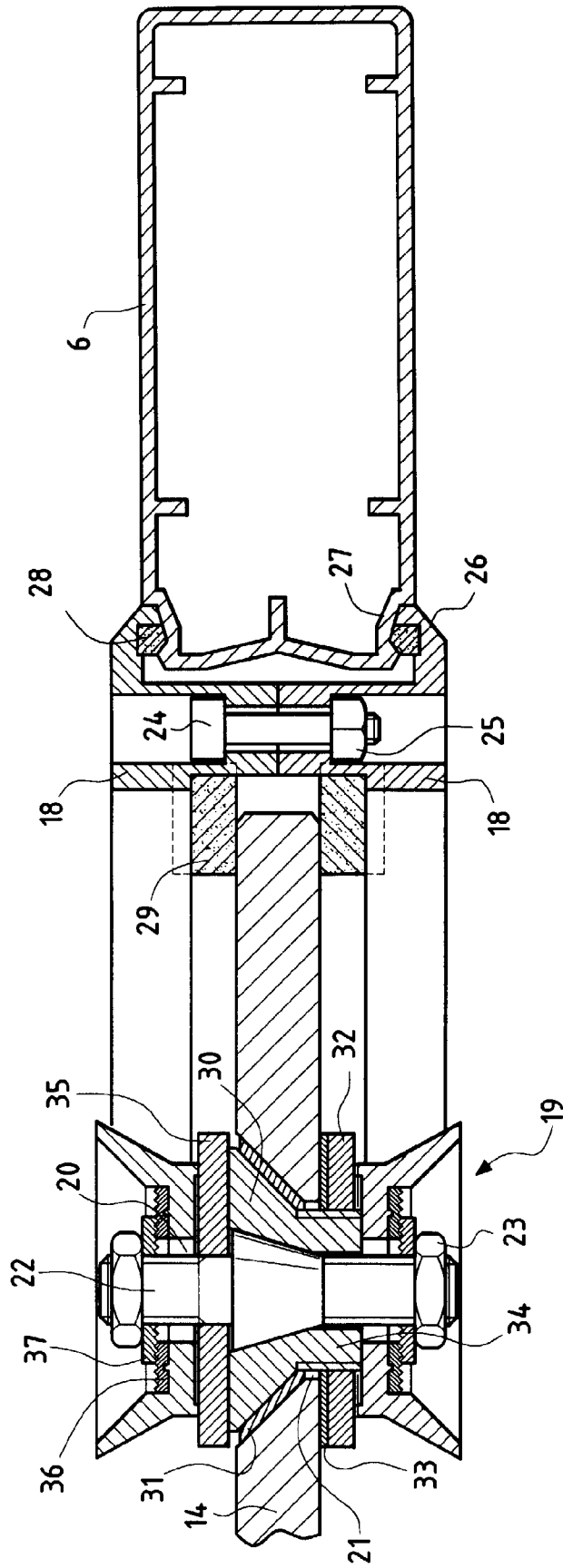
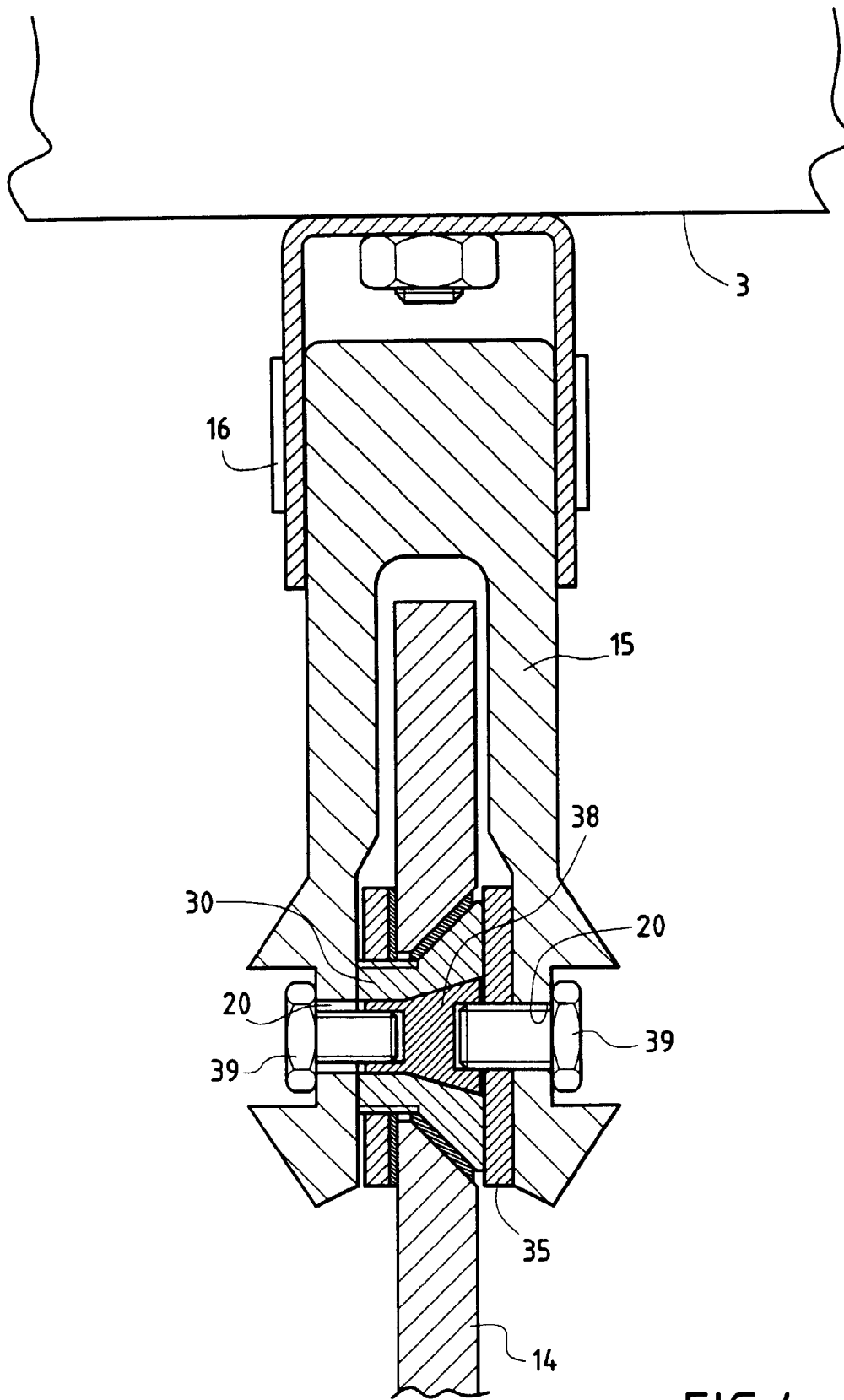


FIG.3



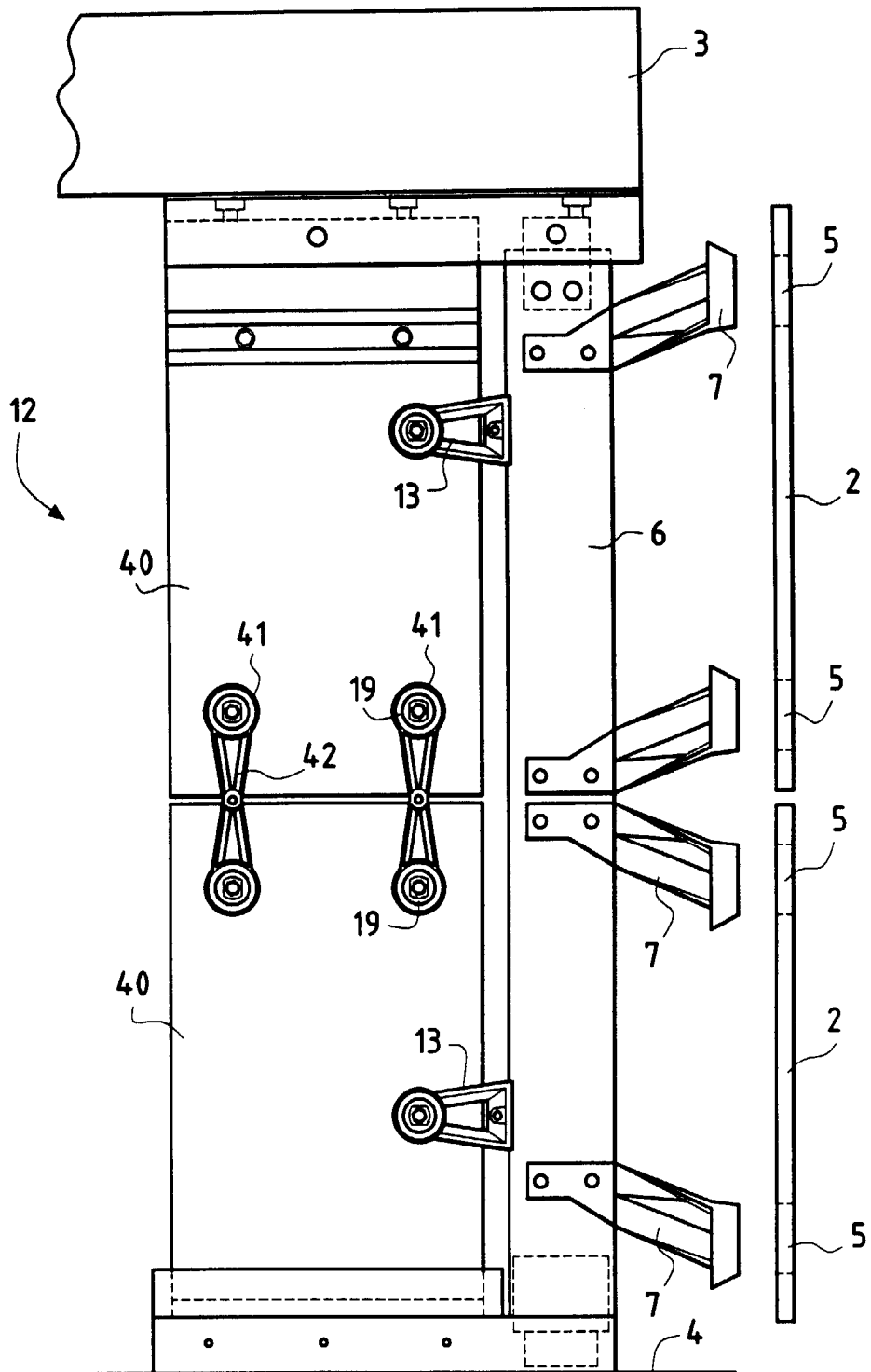


FIG.5

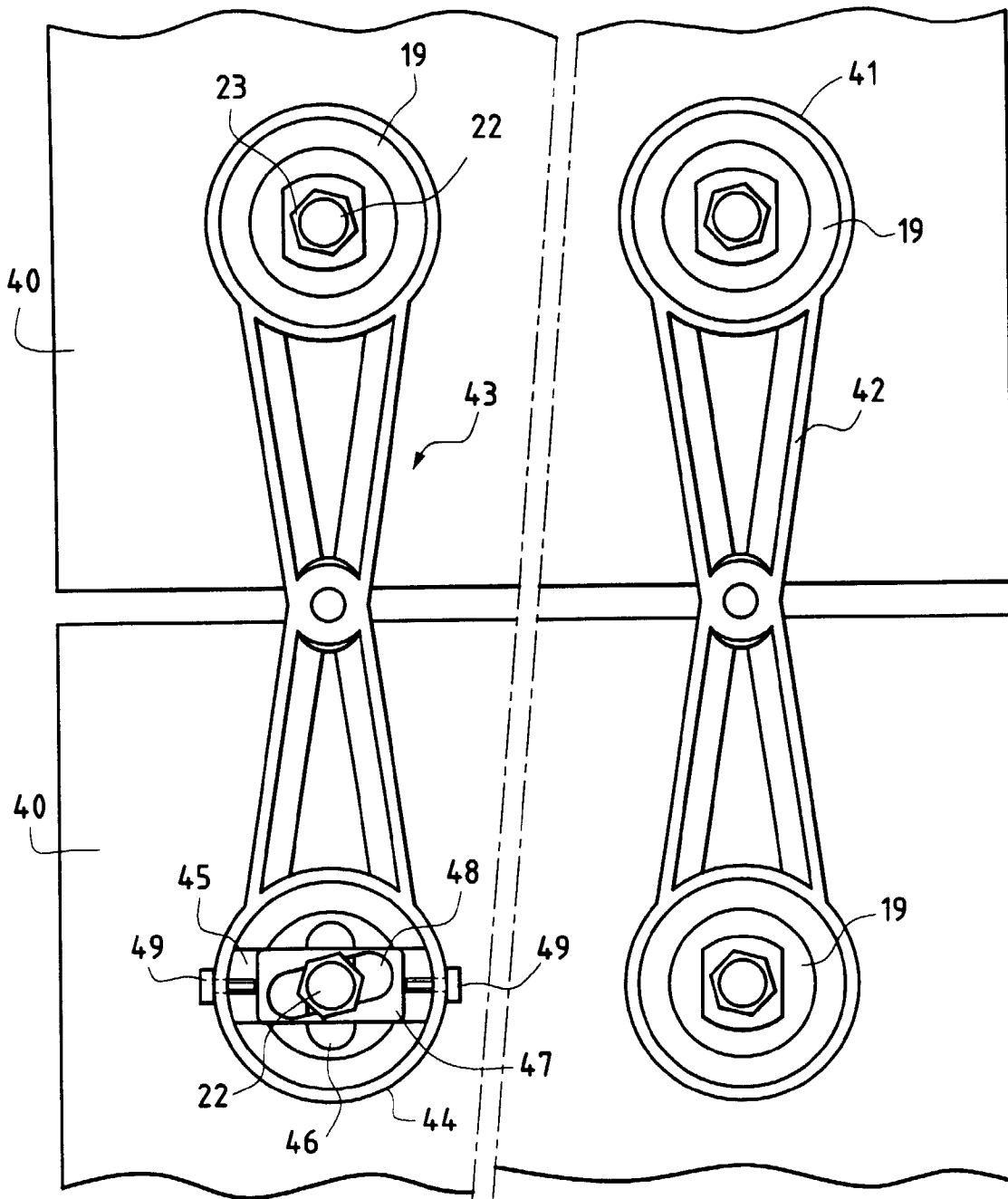


FIG.6

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 1562

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	EP 0 024 857 A (PILKINGTON BROTHERS) 11 mars 1981 * page 8, ligne 8 - page 9, ligne 10; figures * ---	1-11	E04B2/96 E06B3/54
X	FR 1 170 799 A (APPEL AND PFEFFER) 19 janvier 1959 * page 1, colonne de gauche, alinéa 3 - page 2, colonne de droite, alinéa 1 * * page 3, colonne de gauche, alinéa 2 * * page 3, colonne de droite, alinéa 2 - page 4, colonne de gauche, alinéa 1 * * figures 1-5,9-16 * ---	1-14,16	
X	FR 2 031 927 A (TORETTE GUY) 20 novembre 1970 * le document en entier * ---	1,9-14	
A	DE 92 06 346 U (FLACHGLAS CONSULT) 16 juillet 1992 * page 1, alinéa 1 - page 3, alinéa 1 * * page 7, alinéa 3 - page 8, alinéa 3 * * revendications 1-9 * * figures * ---	1-6, 8-11,16, 21	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) E06B
A	US 1 548 083 A (YOUNG ET AL) 4 août 1925 * page 1, ligne 73 - ligne 86; figure 1 * ---	7	
A	DE 196 36 165 A (FEIGL BERNHARD) 13 mars 1997 * revendications 1,2; figures * ---	15,18,19	
A	FR 2 674 884 A (C.I.A.C. ET EUROFACADE) 9 octobre 1992 ---		
A	WO 94 18409 A (WAAGNER BIRO AG) 18 août 1994 -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 1 octobre 1998	Examineur 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)