

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 658 239 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.01.1998 Bulletin 1998/04

(51) Int Cl.⁶: **E06B 3/54**, E06B 3/62,
E04B 2/96

(21) Numéro de dépôt: **93918808.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/BE93/00054

(22) Date de dépôt: **30.08.1993**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 94/05888 (17.03.1994 Gazette 1994/07)

(54) MODULE POUR LA REALISATION D'UNE FA ADE TOUT VERRE

MODULE FÜR EINE GANZGLASFASSADE

MODULE FOR PRODUCING AN ALL-GLASS FACADE

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU PT SE

(74) Mandataire: **De Palmenaer, Roger et al**
Bureau Vander Haeghen S.A.
Rue Colonel Bourg 108 A
1030 Bruxelles (BE)

(30) Priorité: **31.08.1992 BE 9200770**

(43) Date de publication de la demande:
21.06.1995 Bulletin 1995/25

(56) Documents cités:
EP-A- 0 250 989 **DE-A- 3 816 619**
FR-A- 2 503 781 **FR-A- 2 650 609**
FR-A- 2 655 076 **GB-A- 945 634**
NL-A- 8 500 516 **NL-A- 8 702 813**
NL-A- 8 801 294 **US-A- 4 803 817**

(73) Titulaire: **L'ATELIER DU VERRE S.A.**
B-4432 Alleur (BE)

(72) Inventeur: **GANGI, Aurelio**
B-4630 Soumagne (BE)

EP 0 658 239 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un module pour la réalisation d'une façade tout verre dans la construction d'un bâtiment et est relative à la technique appelée "structural glazing", constitué d'un encadrement comprenant, d'une part, une battée destinée à recevoir un double vitrage et, d'autre part, un élément raidisseur capable de retenir l'ensemble -cadre et vitrage- dans une structure métallique porteuse de la façade, de manière que le panneau verrier recouvre entièrement l'encadrement de l'élément raidisseur.

Depuis la réalisation d'une première façade tout verre, la technique de pose des vitrages a peu évolué. Si, au départ, le maintien des tout petits verres était réalisé par des profilés métalliques, bien vite les vitrages furent déposés dans les battées. Un élément périmétrique rapporté empêchait le verre de sortir de la battée en assurant en même temps l'étanchéité à l'aide d'un solin de mastic, de parcloses diverses ou de joints en caoutchouc.

Depuis quelques années, la recherche de façade tout verre a conduit les entrepreneurs à diminuer la section des châssis en acier ou aluminium.

La mise en oeuvre quasi généralisée de l'aluminium, qui possède un coefficient de dilatation élevé, oblige les entrepreneurs à chercher une solution à tous les problèmes de dilatation entre la structure, les châssis et les vitrages. Il en résulte un joint de plus ou moins 20 mm entre les divers modules. D'autre part, les angles sortants ou rentrants nécessitent un ou deux profilés d'angle. Bien que ces éléments soient destinés à des ensembles en principe fixes, compte tenu des installations d'air conditionné, la réalisation d'un ouvrant n'est possible que si on accepte d'insérer dans la façade tout verre un châssis présentant pour cette raison un ouvrant et un dormant, généralement plus large que les autres châssis, et pour cette raison trop remarquable dans une façade tout verre.

Le document FR-A-2 650 609 décrit un module pour la réalisation d'une façade vitrée du type structural glazing qui comporte un profilé de manière à réaliser d'une part, une battée destinée à recevoir un double vitrage et, d'autre part, un élément raidisseur ayant une extrémité recourbée vers l'intérieur du module en forme de crampon, capable de retenir l'ensemble-cadre et vitrage dans une structure métallique porteuse de la façade. Les pattes de verrouillage double sont fixées sur la structure porteuse à l'aide de vis. Elles comportent des faces nasales et des butées d'extrémité rigides qui empêchent le clipsage individuel de l'encadrement de chaque panneau verrier dans la structure porteuse. L'absence de pattes de clipsage à ressort individuelles pouvant être encliquetées dans les extrémités recourbées dans l'élément raidisseur rend obligatoire l'immobilisation d'un second panneau verrier juste à côté du premier panneau verrier pour en permettre la fixation par paire, à l'aide des pattes de verrouillage rigides fixées à la

structure porteuse.

On connaît par le document NL-A-8 500 516 un module et un procédé permettant de rénover le vitrage d'un bâtiment existant pourvu de châssis réalisés en bois. Le module est capable de porter un double vitrage et comporte, de chaque côté, une patte d'agrippage, dont l'une est apte à être retenue en place par un bossage fixé contre un premier dormant du châssis et l'autre est apte à s'encliqueter derrière une lamelle de ressort fixée contre un second dormant.

La lamelle de ressort ne sert qu'à indiquer si la mise en place du module est correcte et la mise en place définitive est réalisée à l'aide d'un goujon fixé dans la maçonnerie.

On connaît aussi par le document DE-A-3 816 619 un procédé de consolidation et de fixation de panneaux verriers pour la réalisation d'une façade tout verre destinée au revêtement d'une façade d'immeuble du type "structural glazing". Le panneau verrier est porté par un module formé d'une cornière en tôle d'acier inoxydable profilée. La cornière est une simple équerre collée à une vitre fixée par des pitons. La fixation des panneaux verriers sur une structure métallique porteuses à l'aide des modules qui entourent les panneaux est une opération extrêmement délicate car elle nécessite un alignement parfait de deux panneaux jointifs maintenus en l'air alors qu'ils ne s'appuient pas encore sur la structure métallique porteuse de la façade.

Une façade tout verre constituée de panneaux ou modules portés par une charpente métallique constituée de montants et de traverses pourvus de moyens de fixation est décrit dans le document NL-A-8 801 294. Chaque panneau est entouré d'un encadrement constitué de profilés soudés en onglets. Le montage des panneaux se réalise individuellement, par simple clipsage de bord saillant sur une patte de retenue portée par une aile d'un profilé de la structure porteuse. Seulement la construction de l'encadrement est compliquée et elle a l'inconvénient de n'offrir aucune sécurité. On observe en effet que le moindre déplacement latéral du panneau provoque le lâchage du bord saillant du panneau verrier par la patte de retenue. Le bord saillant n'a pas d'extrémité recourbée en forme de crampon et rien n'est prévu pour empêcher un déplacement latéral du panneau.

Le but de l'invention est de réaliser, suivant la technique appelée "structural glazing", une façade tout verre, dans laquelle chaque panneau verrier peut être fixé directement à la structure métallique porteuse tout en assurant un espace fortement réduit entre deux modules juxtaposés et dans laquelle aucun profilé d'angle n'est nécessaire. Ce but est atteint à l'aide d'un module qui comporte un encadrement en tôle d'acier inoxydable profilée de manière à réaliser, d'une part, une battée destinée à recevoir un double vitrage et, d'autre part, un élément raidisseur permettant de fixer l'ensemble -cadre et vitrage- dans la structure métallique porteuse de la façade, ce module étant caractérisé en ce que, pour

la fixation directe dans la structure métallique porteuse, l'élément raidisseur ayant une extrémité recourbée vers l'extérieur du module en forme de crampon est associé à une première patte d'acier inoxydable formant bec à ressort portée directement par un profilé tubulaire de la structure métallique porteuse et assurant le clipsage du cadre fixe.

L'élément raidisseur présente, afin de permettre la fixation directe dans la structure portante de la façade, une extrémité recourbée vers l'extérieur. Cette extrémité recourbée est associée à une tôle d'acier inoxydable à ressort portée par la structure.

Suivant une particularité de l'invention, l'élément élastiquement déformable, pour permettre le clipsage du module sur la structure de la première patte, constitue les extrémités d'un ressort plat en tôle d'acier inoxydable en forme de chaise, riveté en son centre à la structure, la première extrémité du ressort servant à l'accrochage du module et la seconde extrémité assurant la poussée élastique.

L'invention concerne aussi une façade tout verre constituée de modules susdits. Dans cette façade, l'espace compris entre les battées de deux cadres juxtaposés est réduit au simple logement d'un joint en silicone.

Pour mieux faire comprendre l'invention, celle-ci est décrite avec plus de détails sur la base des dessins annexés, à titre d'exemples uniquement, dans lesquels :

Fig. 1 est une vue en coupe dans l'assemblage de deux modules suivant l'invention fixes juxtaposés;

Fig. 2 est une variante de la Fig. 1;

Fig. 3 est une vue en coupe dans l'assemblage de deux modules suivant l'invention juxtaposés, l'un fixe et l'autre ouvrant;

Fig. 4 est une vue en coupe dans l'assemblage de modules, suivant l'invention, fixes juxtaposés, dont l'un comporte un coin rentrant et un coin sortant;

Fig. 5 est une vue en coupe analogue à celle de la Fig. 4 avec un coin sortant;

Fig. 6 est une vue en coupe analogue à celle de la Fig. 4 avec un coin rentrant;

Fig. 7 est une vue en coupe dans un cadre ouvrant, suivant l'invention, en position d'ouverture;

Fig. 8 est une vue partielle en perspective d'une portion de façade suivant l'invention;

Fig. 9 est une vue partielle en perspective d'une portion de façade à angle suivant l'invention;

Fig. 10 est une vue en coupe d'une forme de réalisation particulière d'un joint d'étanchéité préformé calibré;

Fig. 11 est une vue en coupe d'un premier joint clipsé pour cadre rapporté du dormant d'un châssis mobile, et

Fig. 12 est une vue en coupe d'un second joint pour cadre rapporté du dormant d'un châssis mobile.

Un module pour réaliser une façade tout verre, suivant l'invention, est constitué d'un encadrement en tôle

d'acier inoxydable. L'acier inoxydable est utilisé parce qu'il possède un coefficient de dilatation très faible d'une valeur approchant celui du verre. D'autre part, comme le verre, il est stable et inaltérable. Il ne nécessite aucun entretien.

Comme illustré dans la Fig. 1, l'encadrement, en tôle d'acier inoxydable polie, est profilé de manière à réaliser, d'une part, une battée 1, destinée à recevoir un double vitrage 2 et, d'autre part, un élément raidisseur 3 qui, associé à une patte en acier inoxydable à ressort 4 portée par la structure 5, réalise la fixation par clipsage à ladite structure portante.

L'élément raidisseur 3 est une cornière en acier inoxydable, dont une aile présente, à une extrémité, un rebord recourbé vers l'intérieur du module. Il permet de fixer un ensemble constitué d'un cadre 1-3 et d'un vitrage dans la structure portante de la façade tout verre.

L'encadrement est en fait constitué de deux plans 1, 3 décalés l'un par rapport à l'autre d'une distance égale à la hauteur de l'élément raidisseur 3.

Le double vitrage 2 est disposé dans la battée sur un joint calibré 6 permettant de réaliser la section nécessaire du silicone spécial "structure glazing" 7.

Ce dernier est tiré sur tout le périmètre extérieur et intérieur de la battée.

L'élément raidisseur 3 est associé à une première patte 4 d'acier inoxydable formant bec à ressort. Cette patte 4 est élastique et rivetée à la structure à quelques millimètres de l'une de ses extrémités. Elle assure le clipsage du cadre fixe 1-3 du module.

Un élément élastique déformable, monté contre une âme de l'élément raidisseur 3, permet le clipsage du module sur la structure portante 5 de la façade tout verre.

Dans une première forme de réalisation, l'élément élastiquement déformable est un joint périphérique compressible 8 qui permet le clipsage des modules sur la structure 5 équipée des clips à ressort.

Dans une seconde forme de réalisation, l'élément élastiquement déformable, pour permettre le clipsage du module sur la structure 5 équipée de la première patte 4, est constitué par une seconde extrémité 11 d'un clip à ressort plat en tôle d'acier inoxydable en forme de chaise, riveté en son centre à la structure, la première extrémité 4 du ressort servant à l'accrochage du module et la seconde extrémité 11 assurant la poussée élastique.

Pour permettre le clipsage du module sur la structure 5 équipée de la première patte 4 d'acier inoxydable, l'élément élastiquement déformable présente une seconde patte 11 d'acier inoxydable disposée dans le prolongement de la première patte 4 de manière à former les becs d'une ancre élastiquement déformable, dont le premier bec réalise le clipsage et le seconde facilite le montage de l'ensemble - cadre et vitrage - 1-3.

L'espace entre deux modules ou cadres juxtaposés est réduit au minimum. Cet espace, ne dépassant pas 10 mm, est rempli d'un silicone habituel de bonne qua-

lité, qui réalise l'étanchéité.

Au joint de silicone, on préfère un joint préformé 9 calibré en matériau élastique, plus particulièrement en EPDM (EPDM = caoutchouc à base d'éthylène-propylène-diène, contenant 70% d'éthylène lorsque le troisième composant est du dicyclopentadiène). Comme illustré dans la Fig. 10, ce joint comprend une âme 16 de section constante rectangulaire, dont une première extrémité porte latéralement, d'un premier côté de l'âme, un bourrelet cylindrique creux 17 et dont une seconde extrémité présente une partie recourbée en pointe 18 tournée vers l'autre côté de l'âme, ainsi qu'un ergot 19 débordant du premier côté de l'âme, l'embase de l'ergot et de la partie recourbée présentant un renflement creux 20 afin d'assurer une élasticité suffisante au joint.

Les produits verriers composant les doubles vitrages sont laissés à l'appréciation de l'auteur du projet de construction, mais, en général, l'ensemble sera du type réfléchissant pour apporter non seulement la coloration souhaitée, mais également le contrôle solaire indispensable.

Bien entendu, dans la battée, on peut disposer d'autres matériaux que le verre et, par exemple du marbre, de la tôle en acier inoxydable, du PVC, etc.

En Fig. 2, on a représenté le même assemblage de modules qu'en Fig. 1, mais avec un cadre rapporté 10, ce qui permet de sécuriser mécaniquement l'ensemble cadre/double vitrage.

Dans le cas d'un module ouvrant (Fig. 3), l'élément raidisseur 3 de l'encadrement s'écarte fortement de la structure 5 pour être associé à un profil de réception 11 en acier inoxydable porté par ladite structure.

La réalisation d'angles rentrants et/ou sortants est effectuée avec le même joint de l'ordre de 10 mm entre deux modules voisins, seules la dimension et la forme des cadres sont différentes. On voit en Fig. 4, un module avec un coin rentrant 12 et un coin sortant 13. L'encadrement correspondant est réalisé à angle en usine par assemblage de trois cadres soudés à 45°. Un tel encadrement à angle est enclavé dans l'ossature au même titre qu'un encadrement plan.

Un joint clipsé 14 et un joint d'étanchéité 15, montés tous deux sur le cadre rapporté 10 du module ouvrant, assurent une fermeture étanche entre la structure portante et le dormant constitué du cadre rapporté 10 et le module ouvrant.

La réalisation d'angles rentrants et/ou sortants est effectuée avec le même joint de l'ordre de 10 mm entre deux modules voisins, seules la dimension et la forme des cadres sont différentes. On voit en Fig. 4, un module avec un coin rentrant 12 et un coin sortant 13. L'encadrement correspondant est réalisé à angle en usine par assemblage de trois cadres soudés à 45°. Un tel encadrement à angle est enclavé dans l'ossature au même titre qu'un encadrement plan.

Le joint clipsé 14 est réalisé en matériau élastique, plus particulièrement en EPDM. Il comprend, comme illustré dans la Fig. 11, une âme extrudée de section bri-

sée 21 portant à une première extrémité un talon creux 22 renflé pourvu de trois lèvres d'étanchéité parallèles 23 dirigées vers l'extérieur et un ergot 24 disposé sur une patte interne du talon. A l'autre extrémité, trois branches d'encliquetage 25, 26, 27 sont disposées en étoile autour d'une seconde extrémité de l'âme.

Le joint d'étanchéité montré dans la Fig. 12 est également réalisé en matériau élastique, plus particulièrement en EPDM. Il comprend une âme creuse 28 de section semi-circulaire repliée sur elle-même à 180°, au droit d'un noyau d'épaississement creux 29 muni d'un premier côté de l'âme de deux lèvres d'étanchéité 30, 31, pour former une jambe 32 et un talon 33 disposé le long du second côté de l'âme.

Pour un angle sortant 13 (Fig.5) ou rentrant 12 (Fig. 4), l'encadrement correspondant est réalisé à angle en usine par assemblage de deux cadres soudés à 45°. Cet encadrement à angle est disposé dans l'ossature, également au même titre qu'un encadrement plan, mais un des côtés de la structure portante doit être démontable.

Revendications

1. Module pour la réalisation d'une façade tout verre du type appelé "structural glazing", constitué d'un encadrement en tôle d'acier inoxydable profilée, de manière à réaliser d'une part, une battée (1) destinée à recevoir un double vitrage (2) et, d'autre part, un élément raidisseur (3) ayant une extrémité recourbée en forme de crampon vers l'intérieur du module, capable de retenir l'ensemble -cadre (1-3) et vitrage (2)- dans une structure métallique (5) porteuse de la façade, caractérisé en ce que, pour la fixation directe du module dans la structure métallique (5) porteuse, l'extrémité recourbée vers l'intérieur du module en forme de crampon est associé à une première patte (4) d'acier inoxydable formant bec à ressort portée directement par un profilé tubulaire de la structure métallique (5) porteuse et assurant le clipsage du cadre fixe (1-3).
2. Module suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le cas de cadre ouvrant, (1'-3), l'élément raidisseur (3') est associé à un profilé de réception (10) en tôle d'acier inoxydable porté par la structure métallique (5) porteuse.
3. Module suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le double vitrage (2) est disposé dans la battée (1) sur un joint calibré (6) permettant de réaliser la section nécessaire du silicone spécial "structure glazing" (7) tiré sur tout le périmètre extérieur et intérieur de la battée (1).
4. Module suivant la revendication 2, caractérisé en ce que, pour permettre le clipsage du module sur la

structure (5), portant la première patte (4) d'acier inoxydable formant bec à ressort assurant le clipsage du cadre fixe (1-3), on dispose un élément élastiquement déformable contre une âme de l'élément raidisseur (3).

- 5
5. Module suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'élément élastiquement déformable, pour permettre le clipsage du module sur la structure (5) de la première patte, constitue les extrémités d'un ressort plat en tôle d'acier inoxydable en forme de chaise, riveté en son centre à la structure, la première extrémité du ressort servant à l'accrochage du module et la seconde extrémité assurant la poussée élastique.
- 10
6. Module suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend, pour permettre le clipsage du module sur la structure (5) équipée de la première patte (4) d'acier inoxydable, une seconde patte (11) d'acier inoxydable disposée dans le prolongement de la première patte (4), de manière à former les becs à ressort d'une ancre élastiquement déformable, dont le premier bec réalise le clipsage et le second facilite le montage de l'ensemble -cadre et vitrage- (1-3).
- 15
- 20
- 25

Patentansprüche

- 30
1. Modul zur Herstellung einer Ganzglasfassade, die mit "structural glazing" bezeichnet wird, mit einem Rahmen aus einem profilierten, rostfreien Stahlblech, um einerseits eine Aufnahme (1) zur Fassung der Doppelverglasung (2) und andererseits ein Versteifungselement (3) mit einem hakenförmig zur Innenseite des Moduls hin gebogenen Ende zu bilden, das den Aufbau aus Rahmen (1-3) und Verglasung (2) an einer metallischen Tragstruktur (5) der Fassade hält, dadurch gekennzeichnet, daß für die direkte Befestigung des Moduls an der metallischen Tragstruktur (5) das hakenförmig zur Innenseite des Moduls hin gebogene Ende einer ersten rostfreien Stahlklammer zugeordnet ist, die eine Zungenfeder bildet, die unmittelbar durch ein rohrförmiges Profil der tragenden metallischen Struktur getragen wird, und die die Klammerung des festen Rahmens (1-3) sichert.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
2. Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem offenen Rahmen (1'-3), das Versteifungselement (3') einem Aufnahmeprofil (10) aus rostfreiem Stahlblech zugeordnet ist, das von der metallischen Tragstruktur (5) gehalten wird.
3. Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelverglasung (2) in der Aufnahme (1) an einer genauen Verbindung (6) angeordnet ist,

die es ermöglicht, den für den über den inneren und äußeren Umfang des Aufnahmeelements (1) verteilten "structure glazing"-Spezialsilikon (7) notwendigen Querschnitt zu bilden.

4. Modul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß man ein elastisch verformbares Element gegen den Steg des Versteifungselements (3) anordnet, um die Anklammerung des Moduls an die Struktur (5) zu ermöglichen, die die erste rostfreie Stahlklammer (4) trägt, die die Zungenfeder bildet, die die Anklammerung des festen Rahmens (1-3) sichert.
5. Modul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß, um die Anklammerung des Moduls an die Struktur (5) der ersten Klammer zu ermöglichen, das elastisch-verformbare Element die Enden einer flachen stuhlförmigen Feder aus rostfreiem Stahlblech bildet, deren Mitte an der Struktur festgenietet ist, wobei das erste Ende der Feder dem Verhaken des Moduls dient und das zweite Ende den elastischen Druck erzeugt.
6. Modul nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß es, um die Anklammerung des Moduls an die Struktur (5) zu erlauben, die mit der ersten rostfreien Stahlklammer (4) ausgestattet ist, eine zweite rostfreie Stahlklammer aufweist, die in Verlängerung der ersten Klammer (4) so angeordnet ist, daß die Zungenfedern eine elastisch-verformbare Verankerung aufweisen, wobei die erste Zunge die Klammerung bildet und die zweite die Montage des gesamten Aufbaus aus Rahmen und Verglasung (1-3) erleichtert.

Claims

1. Module for the production of an all-glass façade of the type called structural glazing, comprising a framework made of stainless steel sheet which is profiled so as to produce, on the one hand, a rabbet (1) intended to receive a double glazing (2) and, on the other hand, a stiffening element (3) with one end bent in the form of a cramp towards the inside of the module which is able to retain the assembly - surround (1-3) and glazing (2) - in a metallic supporting structure (5) of the façade, characterized in that, for direct fixing of the module in the metallic supporting structure (5), the end bent towards the inside of the module in the form of a cramp is associated with a first tab (4) made of stainless steel which forms a spring nose borne directly by a tubular profile of the metallic supporting structure (5) and carries out the clipping of the fixed surround (1-3).
2. Module according to Claim 1, characterized in that,

in an opening surround (1'-3), the stiffening element (3') is associated with a receiving profile (10) made of stainless steel sheet borne by the metallic supporting structure (5).

5

3. Module according to Claim 1, characterized in that the double glazing (2) is arranged in the rabbet (1) on a calibrated seal (6) which allows to produce the section necessary for the special structural glazing silicone (7) which is drawn around the entire external and internal periphery of the rabbet (1). 10
4. Module according to Claim 2, characterized in that, to allow clipping of the module on the structure (5), which bears the first tab (4) made of stainless steel forming a spring nose carrying out the clipping of the fixed surround (1-3), an elastically deformable element is arranged against a web of the stiffening element (3) . 15
5. Module according to Claim 4, characterized in that the elastically deformable element, to allow the clipping of the module on the structure (5) of the first tab, constitutes the ends of a flat spring made of stainless steel sheet in the shape of a chair and riveted at its centre to the structure, the first end of the spring serving for attaching the module and the second end ensuring the elastic thrust. 20 25
6. Module according to Claim 5, characterized in that it comprises, to allow clipping of the module on the structure (5) equipped with the first tab (4) made of stainless steel, a second tab (11) made of stainless steel arranged in continuation of the first tab (4) so as to form the spring noses of an elastically deformable anchor, the first nose of which carries out the clipping and the second of which facilitates mounting of the assembly - surround and glazing (1-3). 30 35

40

45

50

55

FIG. 1

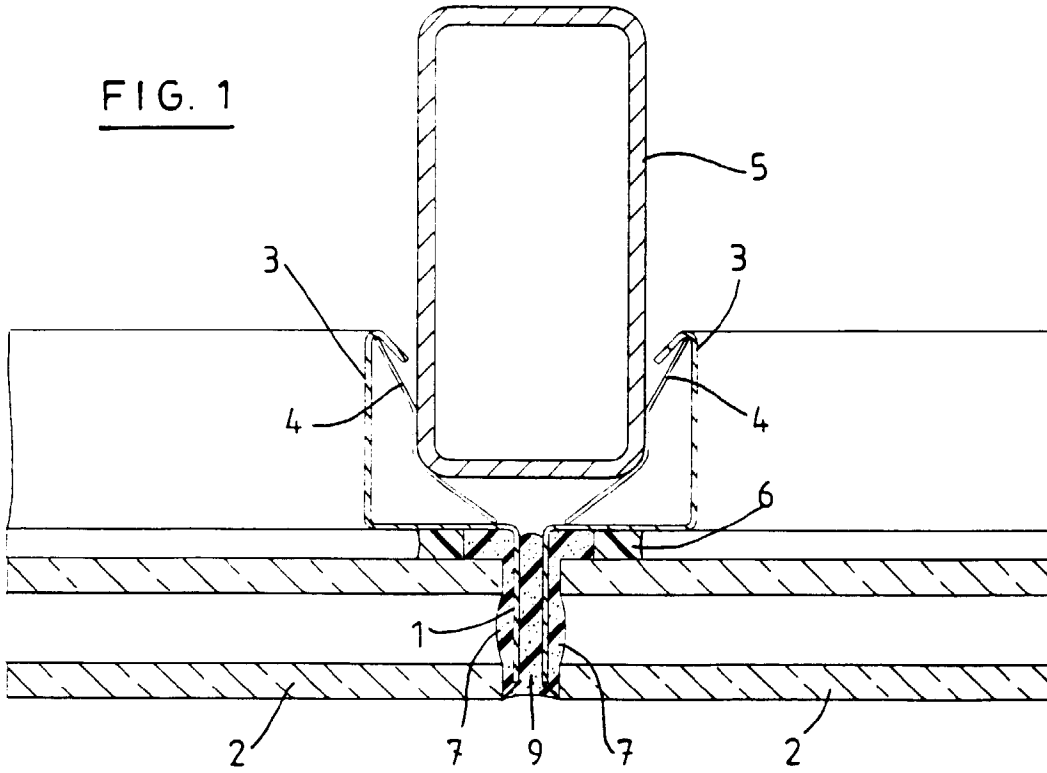


FIG. 2

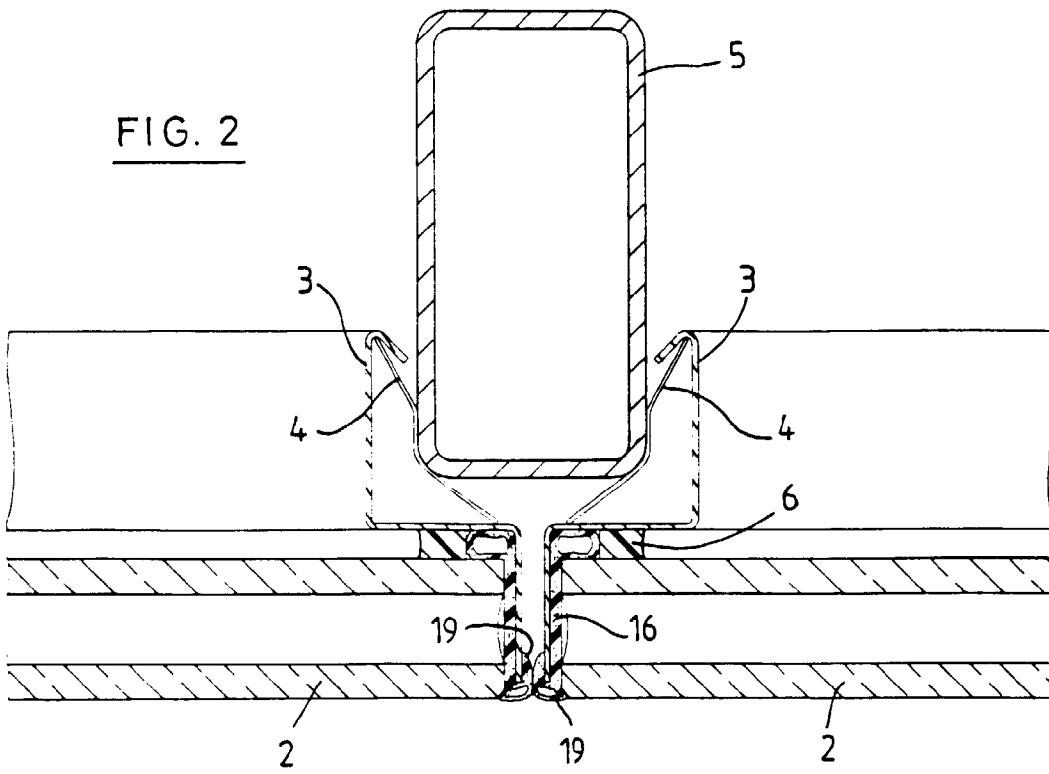


FIG. 3

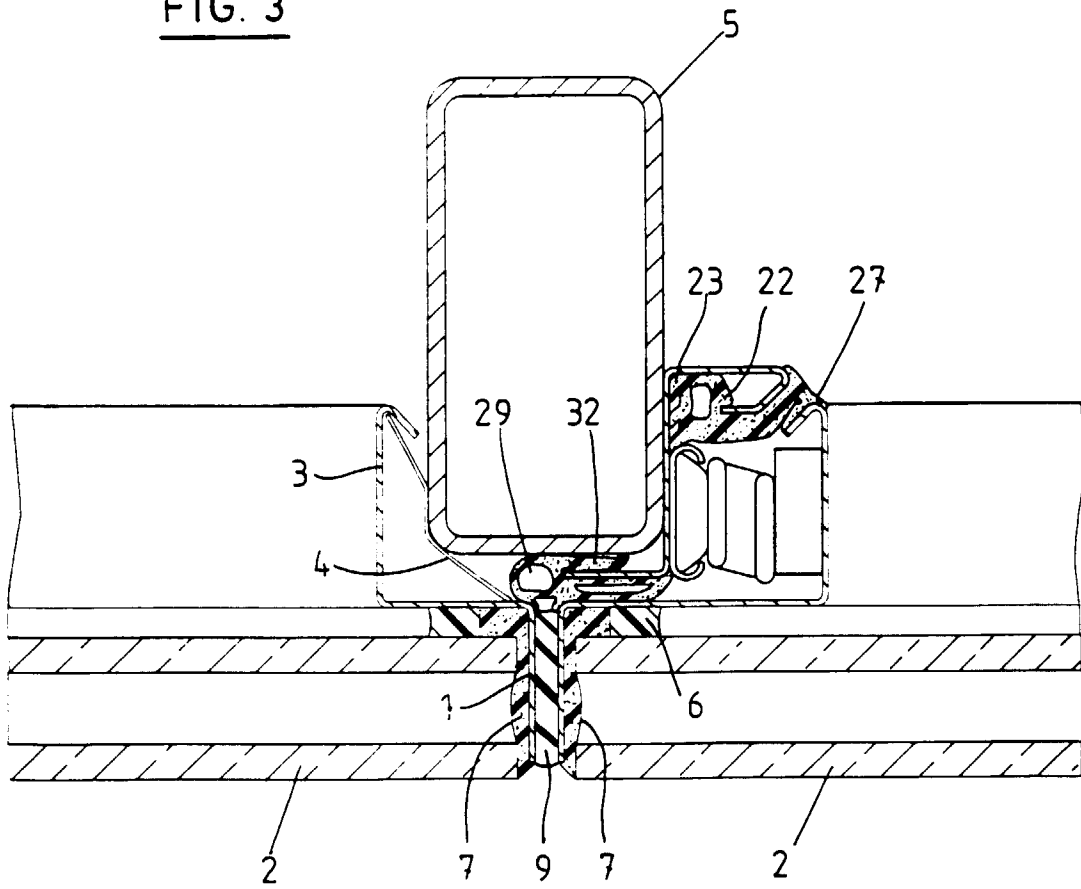


FIG. 4

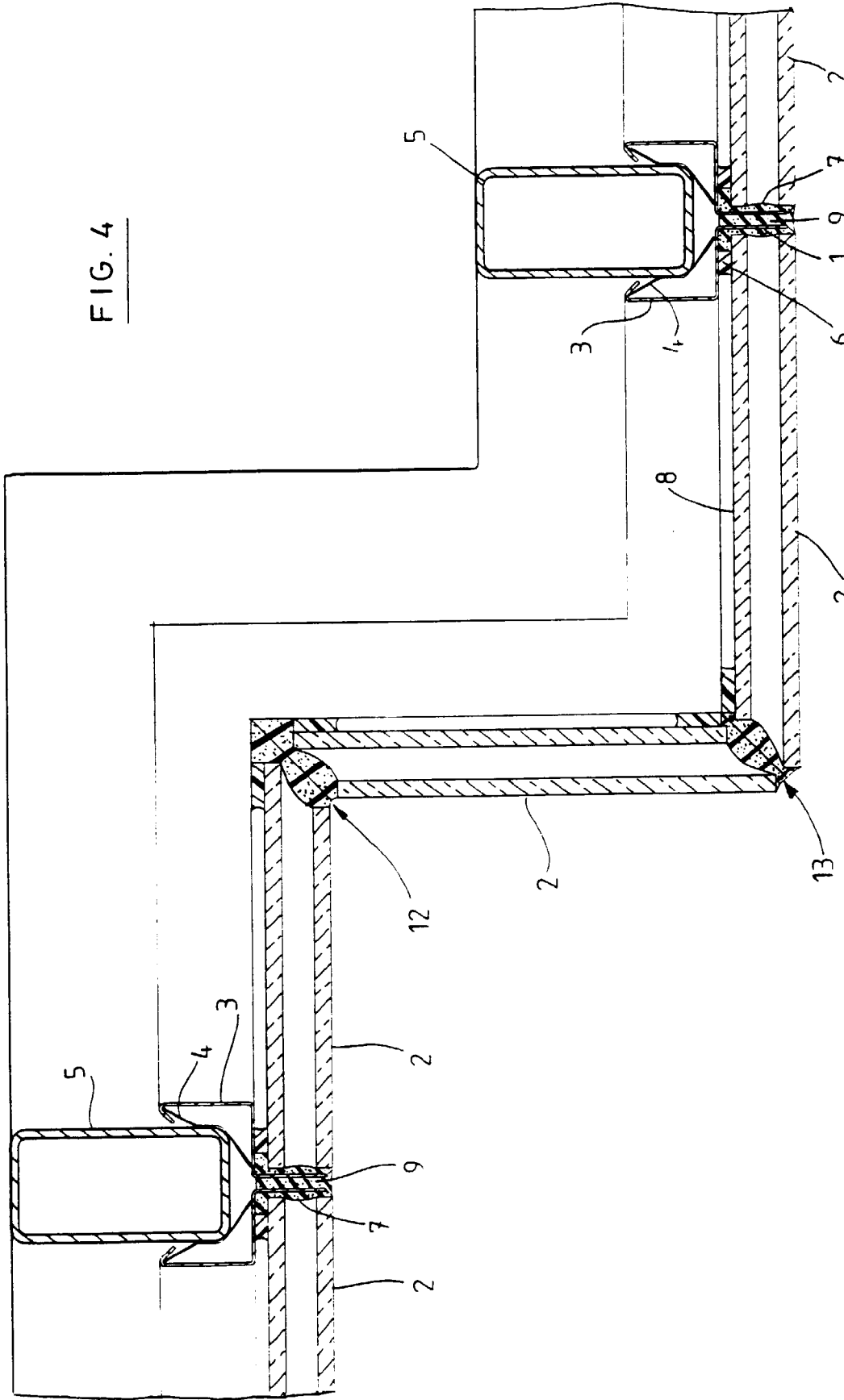
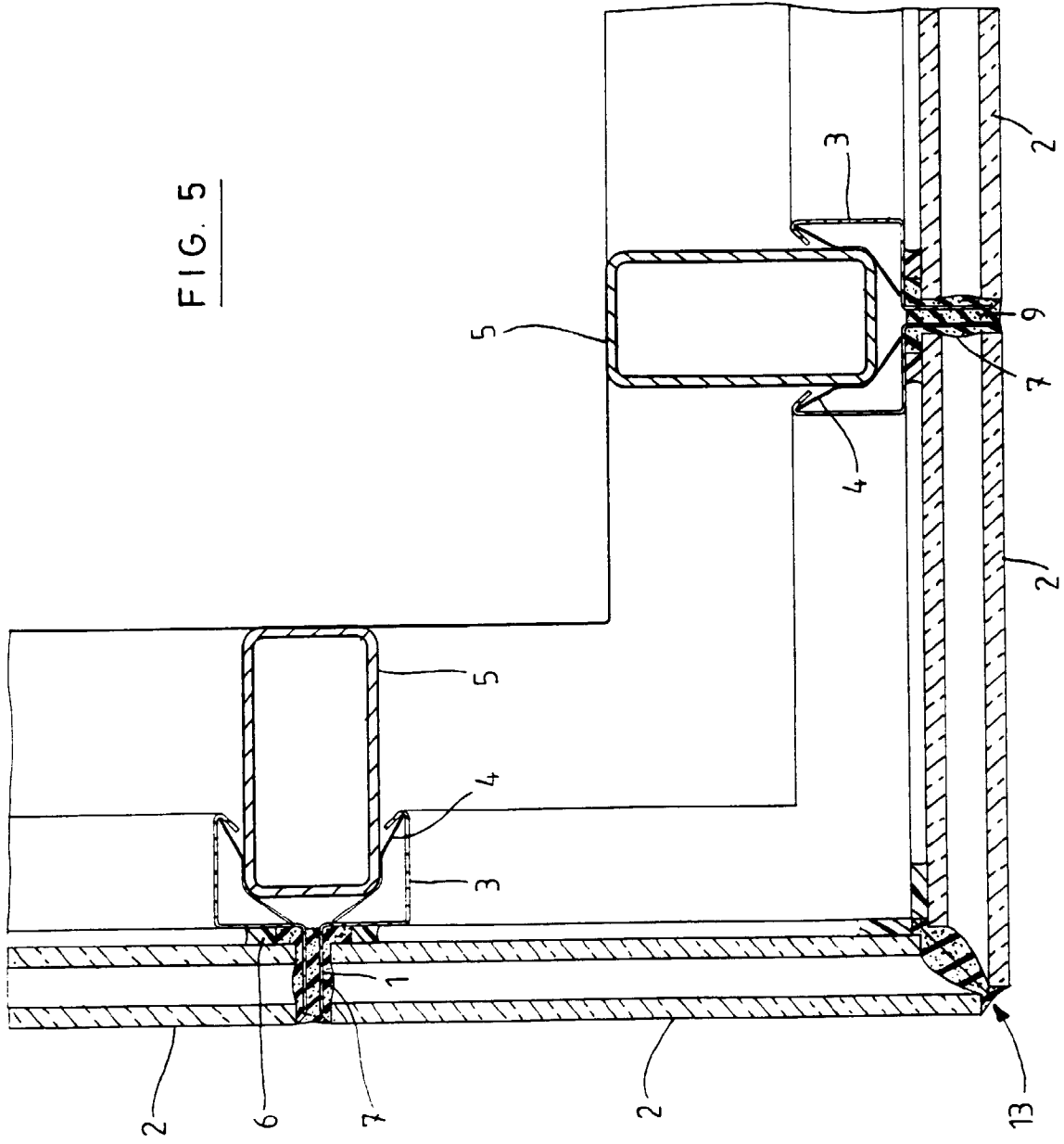


FIG. 5



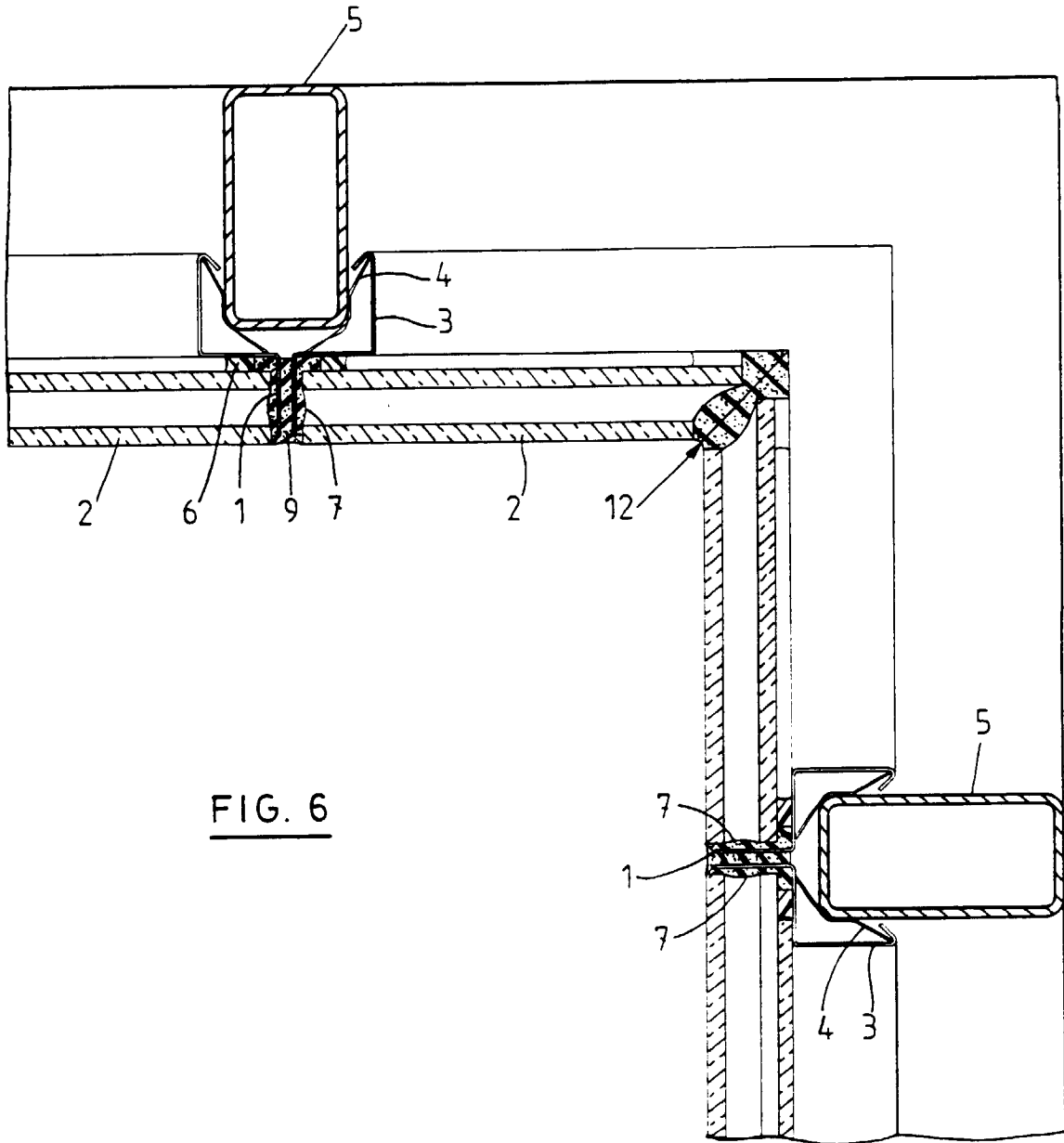
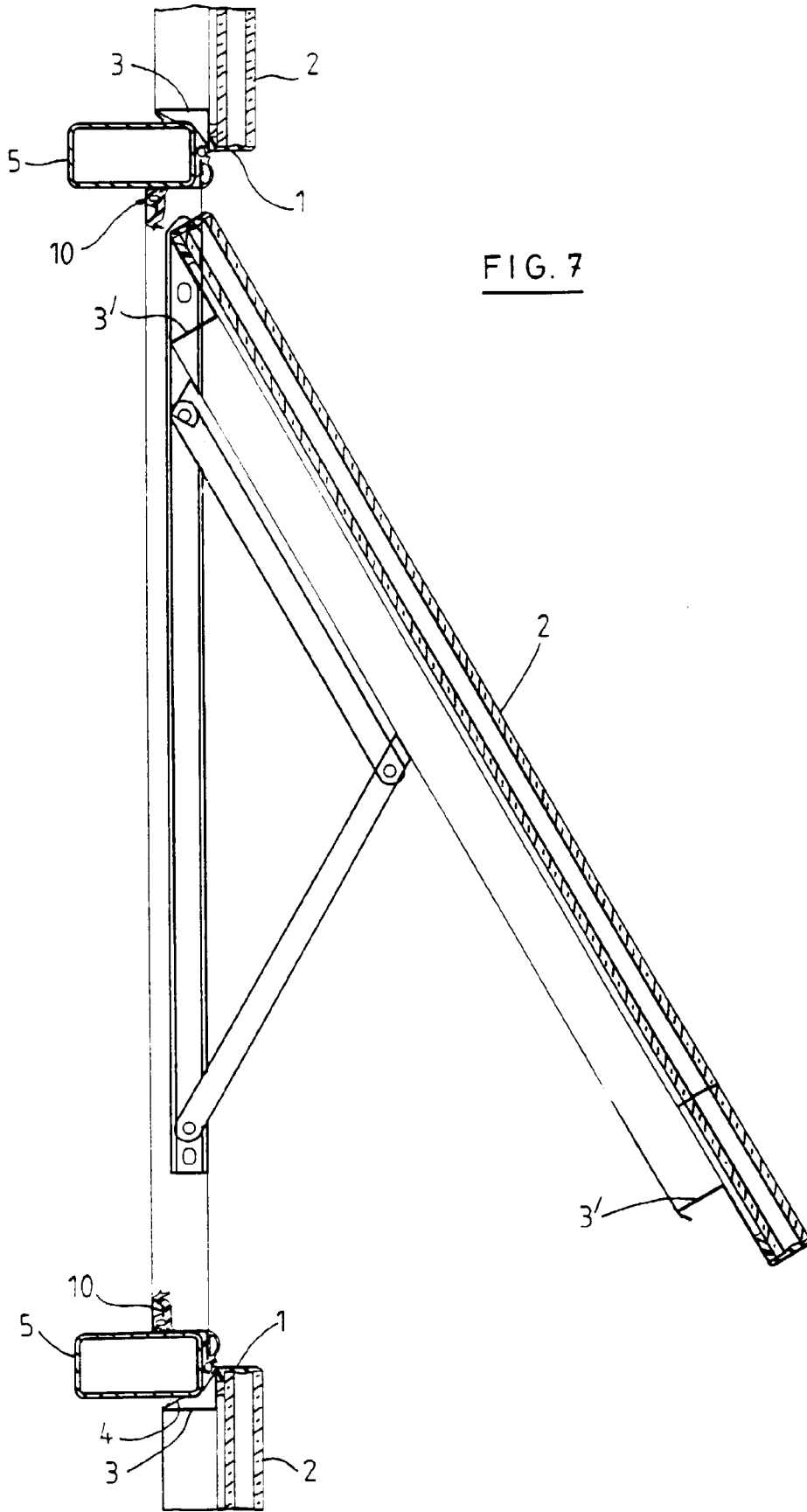


FIG. 6



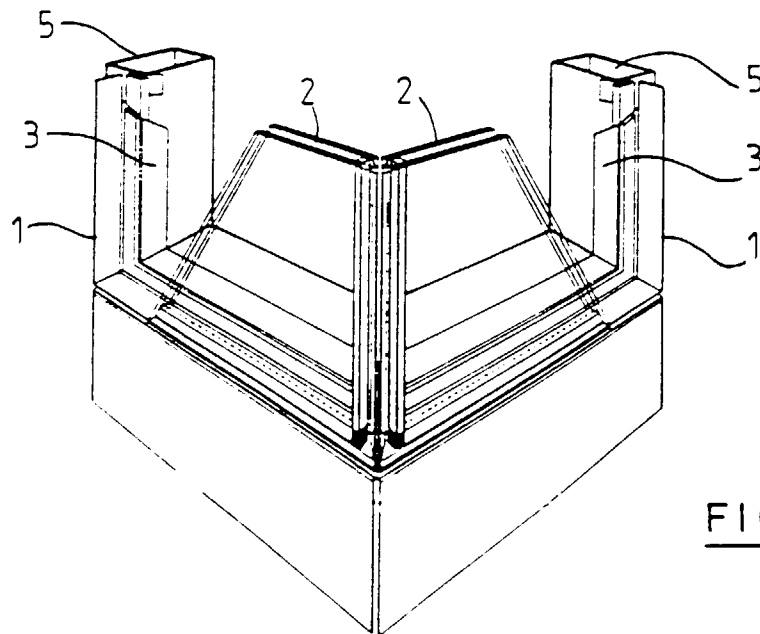
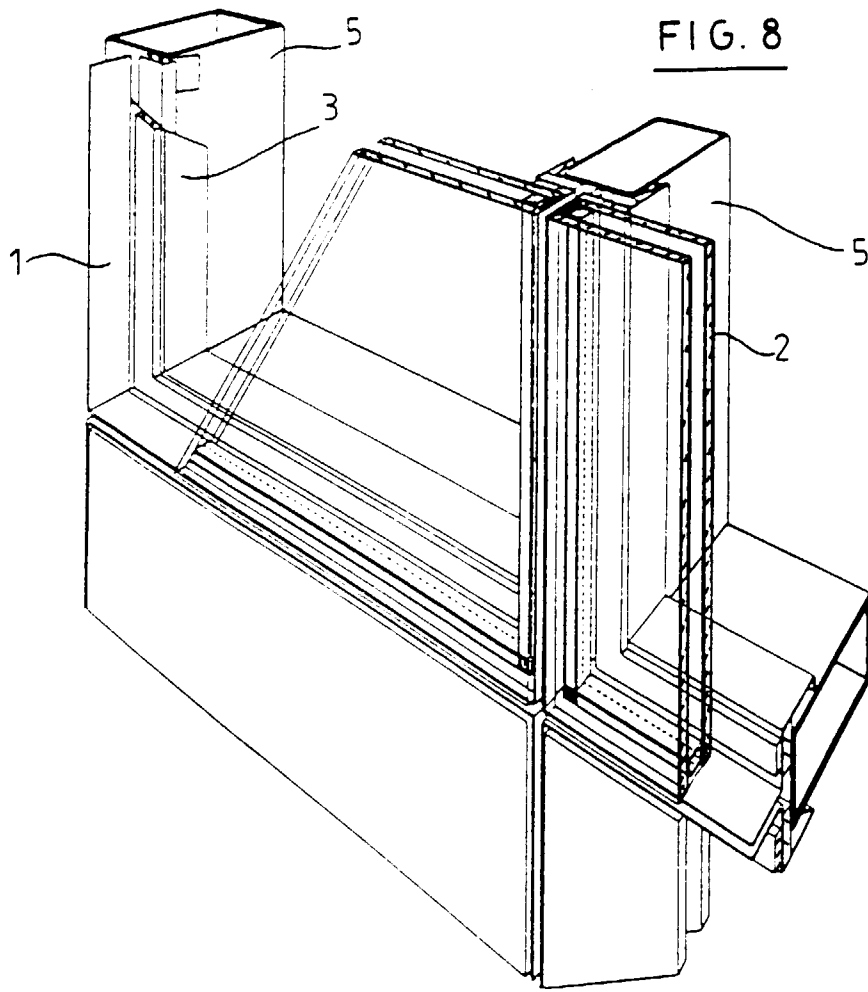


FIG. 9

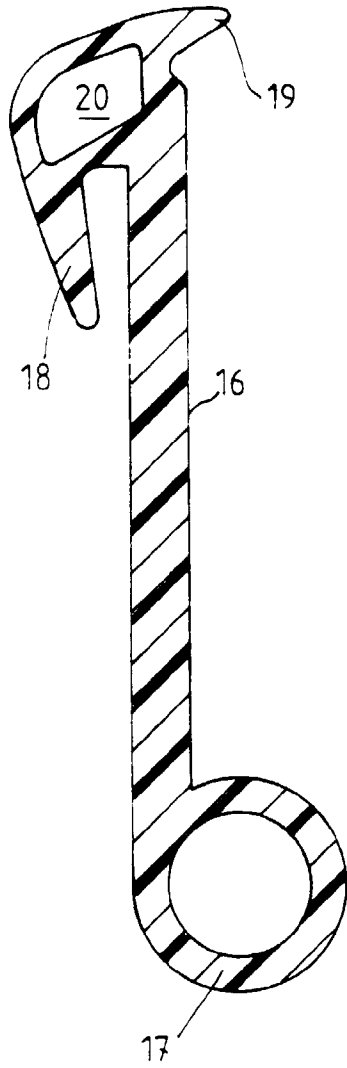


FIG. 10

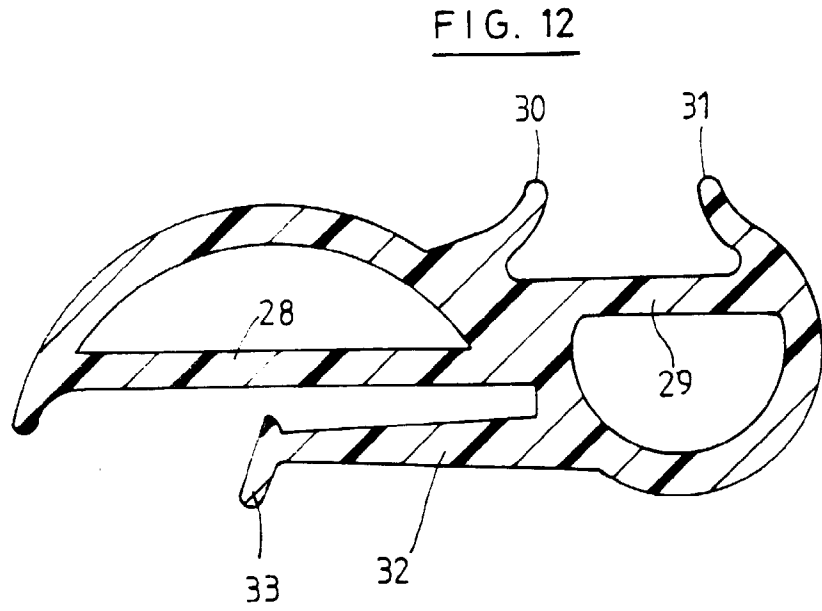


FIG. 12

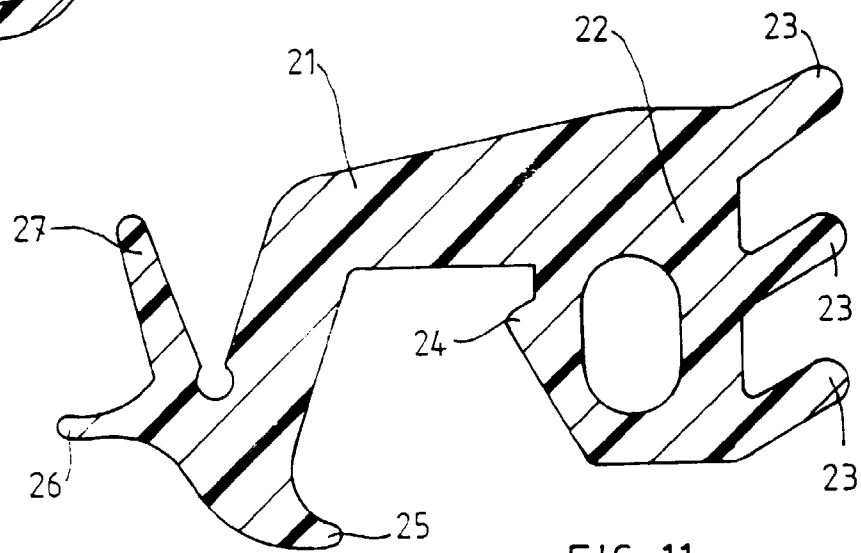


FIG. 11