

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 21211

-
- (54) Dispositif pour la fixation d'une doublure thermoisolante rigide sur l'ossature métallique des baies bâtiments, notamment des fenêtres.
- (51) Classification internationale (Int. Cl.³). E 04 B 1/76; E 06 B 1/62.
- (22) Date de dépôt..... 10 novembre 1981.
- (33) (32) (31) Priorité revendiquée :
- (41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 13-5-1983.
-
- (71) Déposant : ZAPP Wolfgang. — FR.
- (72) Invention de : Wolfgang Zapp.
- (73) Titulaire : *Idem* (71)
- (74) Mandataire : Roger Ventavoli,
17, rue de Gaulle, 57440 Algrange.
-

DISPOSITIF POUR LA FIXATION D'UNE DOUBLURE THERMOISOLANTE RIGIDESUR L'OSSATURE METALLIQUE DES BAIES DE BATIMENTS, NOTAMMENT DES FENETRES

La présente invention se rapporte au revêtement de l'ossature métallique des baies de bâtiments, notamment les fenêtres, par une doublure thermoisolante rigide. Plus précisément l'invention concerne la fixation d'une telle doublure sur les profilés métalliques constitutifs de l'ossature des baies.

Il est connu, afin de réaliser des économies de chauffage et d'améliorer le confort des locaux équipés de baies modernes à ossature métallique, de réduire les pertes calorifiques en rendant cette ossature isolante.

Pour y parvenir, deux techniques sont actuellement utilisées couramment.

La première, relativement onéreuse et difficile à mettre en oeuvre, consiste à supprimer les ponts thermiques à l'intérieur même de l'ossature. A cet effet, les profilés métalliques sont conçus en deux parties distinctes, réunies par des languettes flexibles isolantes insérées à force entre les chicanes internes. Le tout est éventuellement consolidé et isolé par injection d'un produit de jointoiement, tel qu'une matière plastique au néoprène.

La seconde technique, à laquelle se rattache l'invention, parvient à supprimer le contact direct entre l'atmosphère du local et l'ossature métallique en se servant de celle-ci comme support à une doublure isolante rigide, par-exemple un revêtement en bois ou en matière plastique, que l'on fixe sur la paroi du métal tournée vers le local.

Dans son état actuel de mise en oeuvre, cette solution n'est pas sans présenter de sérieux inconvénients. En effet, la fixation de la doublure sur l'ossature-support s'opère généralement par collage. On aboutit ainsi à une structure composite rigide qui, en raison des phénomènes de dilatation différentielle, se trouve soumise à des contraintes mécaniques internes répétitives, souvent responsables d'une dégradation et d'un vieillissement prématurés des baies.

La présente invention a pour but un moyen de fixation des doublures qui évite les inconvénients des solutions d'isolation connues.

Un autre but de l'invention est de pouvoir réaliser un assemblage simple, robuste, à la portée de tous et ne nécessitant aucun appareillage ou outillage spécial.

Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un dispositif pour la fixation d'une doublure thermoisolante rigide sur l'ossature métallique des baies de bâtiments, notamment des fenêtres, caractérisé en ce qu'il consiste en un verrou-entretoise ayant une forme générale en deux "H" accolés par une aile commune, en ce que ladite aile constitue, d'une part, une cale d'écartement contre les faces frontales de laquelle viennent en butée mécanique de part et d'autre l'ossature métallique et la doublure isolante, et d'autre part, par sa surface latérale, une prise pour une clé de verrouillage par rotation du verrou autour de l'âme de celui-ci, en ce que les ailes d'extrémités constituent des patins-presseurs destinés d'abord à s'engager dans des cavités à ouverture à lèvres prévues en regard l'une de l'autre sur l'ossature métallique et sur la doublure isolante respectivement, puis, sous l'action de la clé de verrouillage, à pivoter axialement autour de l'axe du verrou de manière que leurs faces intérieures viennent en regard de la surface interne des lèvres, et en ce que, afin d'assurer le verrouillage par serrage des lèvres entre l'aile commune et les ailes d'extrémités, des moyens sont prévus pour réduire les écartements entre les faces frontales de l'aile commune et respectivement les faces intérieures des deux ailes d'extrémités.

Conformément à une réalisation avantageuse, assurant un serrage progressif, les moyens pour réduire les écartements entre l'aile commune et les ailes d'extrémités sont constitués par une obliquité des faces intérieures de chaque aile d'extrémité selon leur largeur, de sorte que lesdites ailes forment des cames de serrage agissant progressivement lors de la rotation du verrou autour de l'axe de l'âme.

L'invention a également pour objet une structure composite de baies de bâtiment, notamment de fenêtres, constituée par une ossature métallique-support et une doublure thermoisolante rigide fixée à distance sur ladite ossature au moyen de verrous-entretoises définis ci-avant et dont les ailes d'extrémités sont engagées dans des cavités ménagées en regard l'une de l'autre sur l'ossature métallique et sur la doublure thermoisolante et présentant un profil en section droite en Té, notamment sous la forme de rainures en Te.

Ainsi que l'on aura sans doute déjà compris, l'invention consiste, dans ses caractéristiques essentielles, en un assemblage à distance entre l'ossature métallique et la doublure isolante à l'aide d'une pièce de liaison conçue pour à la fois jouer un rôle d'entretoise par sa partie centrale et une fonction de verrou agissant séparément mais
5 simultanément sur les éléments à assembler par ses deux extrémités coopérant avec sa partie centrale.

De plus, l'entretoise centrale sert également d'organe de prise à un outil de verrouillage et, dans une réalisation préférée, une manœuvre d'un quart de tour autour de l'axe de la pièce de liaison suffit
10 pour verrouiller l'assemblage des éléments préalablement convenablement positionnés.

L'outil de verrouillage peut d'ailleurs être une simple clé plate tout à fait banale.

15 Il doit être souligné que la structure composite obtenue par l'assemblage à distance conformément à l'invention ne pose plus de problèmes consécutifs aux phénomènes de dilatation différentielle puisque le métal et l'isolant ne sont pas directement liés l'un à l'autre.

Il doit être également observé que l'écartement entre l'ossature métallique et la doublure isolante est d'un grand intérêt au plan thermique. Cet écartement définit en effet un espace d'air, confiné
20 par ailleurs par le jeu des différents joints et chicanes métalliques et qui, comme on le sait, est de ce fait le meilleur isolant thermique après le vide.

25 L'invention sera de toute façon bien comprise et d'autres aspects et avantages apparaîtront plus clairement au vu de la description qui suit donnée à titre illustratif et en référence aux planches de dessins annexées sur lesquelles:

30 - la figure 1 est une vue d'ensemble en perspective légèrement du dessus d'un verrou-entretoise selon une forme de réalisation préférée,

- la figure 2 est une vue en élévation de profil du verrou-entretoise montré sur la figure 1,

35 - les figures 3 et 4 sont également des vues en élévation de profil, illustrant deux variantes de réalisation de la partie centrale du verrou-entretoise,

- la figure 5 est une vue d'ensemble en perspective légèrement

du dessus, montrant une autre variante de réalisation concernant les moyens de serrage progressif,

- la figure 6 est une vue en coupe horizontale partielle d'une fenêtre à ossature métallique recouverte intérieurement par une double
5 blure thermoisolante rigide conformément à l'invention.

Sur toutes les figures, les mêmes éléments sont désignés par des références identiques.

Le dispositif de fixation conforme à l'invention est constitué, comme on le voit sur les figures 1 et 2, par un verrou-entretoise 1 qui
10 se présente en une pièce monobloc en matière plastique moulée. Cette pièce présente une forme générale en double "H" accolés par une aile commune 2 formée, dans l'exemple considéré, d'une simple plaquette carrée 21. L'âme centrale 3 est un noyau cylindrique relativement épais et épa-
nouit en "T" à ses deux extrémités, ou ailes d'extrémités 4 et 5, con-
15 formées en plaquette sensiblement rectangulaires.

La taille de l'aile commune 2 a été surdimensionnée par rapport aux ailes d'extrémités 4 et 5 afin de servir de prise à une clé de verrouillage par rotation de la pièce 1 d'un quart de tour autour de son
axe longitudinal 6, dans le sens indiqué par la flèche, comme on le ver-
20 ra par la suite en référence à la figure 6.

Auparavant, il doit être observé que les faces intérieures 7, 7' et 8, 8' des quatre demi-ailes constituant par paires les ailes d'extrémités 4 et 5 présentent une certaine obliquité selon leur largeur par rapport à l'axe 6. De plus, cette obliquité est inversée de part et
25 d'autre de l'axe 6 entre les deux demi-ailes d'une même aile, et symétrique sur les deux ailes par rapport à la plaquette 21.

On comprend que ces dispositions assurent un verrouillage progressif des éléments à assembler lorsqu'on tourne le verrou 1 dans le sens indiqué par la flèche, c'est-à-dire dans le sens correspondant
30 à une réduction des écartements entre l'aile commune et les deux ailes d'extrémités.

On se reporte à présent à la figure 6. Cette figure montre, en coupe partielle, une fenêtre dont l'ossature métallique est un profilé en aluminium en deux parties, constituant respectivement le dor-
35 mant 9 pris dans le linteau en béton 10 par des pattes de scellement 11, et l'ouvrant 12 sur lequel est monté un triple vitrage 13.

L'extérieur et l'enceinte du local équipé de la fenêtre ont

été respectivement représentés par la lettre (E) sur la gauche de la figure et par la lettre (I) sur la droite.

Comme on le voit, l'ossature métallique 9, 12 est revêtue à distance sur sa face intérieure d'une doublure rigide thermoisolante 14 qui, dans l'exemple considéré, est en bois. Cette doublure se compose
5 d'une partie 15 rapportée sur le dormant et d'une partie 16 rapportée sur l'ouvrant.

Lorsque la fenêtre est close, la partie 15 de l'ouvrant coopère avec la partie 16 du dormant par l'intermédiaire d'un joint élastique 17 qui assure l'étanchéité.
10

Par ailleurs, un joint multi-lèvres 18 prévu sur la partie 16 de l'ouvrant coopère avec son homologue 19 fixé en regard sur une portée de l'ossature métallique pour assurer le maintien du triple vitrage.

En outre, un joint d'étanchéité central 20 est également prévu entre l'ouvrant et le dormant. Ce joint est pris dans l'espace séparant l'ossature métallique 9 du dormant de sa doublure 15 et s'appuie à son extrémité sur une portée métallique 26 de l'ouvrant. Ainsi le joint 20 réalise une cloison étanche entre une première chambre d'isolation
15 pneumatique 27 voisine de l'extérieur (E) et une seconde chambre d'isolation pneumatique 28 séparée de l'intérieur (I) par la doublure isolante 14.
20

Pour être complet, il faut encore signaler la présence, dans l'ouvrant, d'un logement ouvert 29 pour le mécanisme de fermeture de la
25 fenêtre, d'un logement fermé 30 pour les équerres de liaison entre montants et traverses, et de son homologue 31 dans le dormant.

Conformément à l'invention les deux parties en bois 15 et 16 constitutifs de la doublure isolante sont fixées à distance sur le dormant et sur l'ouvrant respectivement à l'aide des verrous-entretoises 1
30 décrits précédemment.

Les dispositions à cet égard étant identiques entre l'ouvrant et le dormant, on se limitera, pour simplifier, à expliquer la fixation de la partie isolante 16 sur l'ouvrant.

Deux rainures en "I" 32 et 33 ont été prévues en regard l'une
35 de l'autre respectivement dans l'ossature métallique et dans la partie 16 de la doublure pour recevoir chacune une aile d'extrémité 4 ou 5 du verrou 1. A cet effet, les lèvres 34 et 35 des rainures définissent

entre elles une ouverture dont la largeur est légèrement supérieure à la largeur des ailes d'extrémités 4 et 5 qui s'y engagent. En règle générale, la différence de largeur est limitée au simple jeu fonctionnel nécessaire pour permettre l'introduction des ailes d'extrémités du verrou 1.

On notera par ailleurs que les longueurs des deux portions 36 et 37 constituant l'âme 3 et déterminant les écartements entre l'aile commune 2 et les ailes d'extrémités 4 et 5 sont légèrement inférieures respectivement aux épaisseurs des lèvres 34 du profilé métallique 12 et des lèvres 35 de la doublure 16.

L'homme de métier aura sans doute saisi immédiatement les raisons de cette caractéristique, qui apparaîtront de toute façon clairement par la suite.

L'opération d'assemblage s'exécute de la façon suivante.

L'aile d'extrémité 4 est d'abord introduite dans la rainure 32 en ayant ses grands côtés orientés parallèlement aux lèvres 34. L'introduction est terminée par la venue de l'aile commune 2 en butée, par sa face frontale 38 en regard de l'aile 4, contre la surface extérieure des lèvres 34.

On dispose ainsi, le long de la rainure 32, une pluralité de verrous 1 espacés les uns des autres d'environ 20 à 40 cm.

On place ensuite la pièce isolante en bois 16 en l'engageant par sa rainure en "T" 33 autour des ailes d'extrémités 5 des différents verrous 1 jusqu'à ce que la surface extérieure des lèvres 35 vienne au contact de la face frontale 39 des verrous 1 tournée en regard de l'aile 5.

Les opérations décrites jusqu'ici peuvent avantageusement s'effectuer naturellement par le simple jeu de la pesanteur, si la fenêtre est disposée à plat, la doublure isolante 16 venant se poser sur l'ossature métallique 12.

Ces opérations préliminaires étant effectuées, il reste à verrouiller l'assemblage.

Pour ce faire, on se munit d'une simple clé plate capable de prendre prise sur la paroi latérale 40 de l'aile commune 2.

Il suffit alors de manoeuvrer la clé selon un unique mouvement imprimant au verrou 1 une rotation de 90° autour de son axe longitudinal 6 dans le sens indiqué par la flèche courbe à l'extrémité de l'axe

6.

Au cours de cette rotation, les bords des faces intérieures 7 7' et 8, 8' des ailes 4 et 5 viennent au contact respectivement des surfaces intérieures des lèvres 34 et 35. Puis l'obliquité de ces faces confère aux ailes 4 et 5 un rôle de came qui leur permet de s'enfoncer chacune un peu plus dans leurs rainures respectives, conformément au phénomène classique du vissage.

Ces enfoncements se traduisent par une réduction progressive des écartements entre l'aile commune 2 et chacune des ailes 4 et 5, c'est-à-dire par un serrage progressif des lèvres 34 et 35 contre les faces frontales 38 et 39 de l'aile commune 2, sous les efforts axiaux en sens opposés exercés par les ailes d'extrémités 4 et 5.

Si les rainures 32 et 33 présentent avantageusement une largeur au moins égale à la longueur des ailes d'extrémités 4 et 5 qu'elles reçoivent, on atteint un effet de serrage maximal, et par conséquent un verrouillage optimal, lorsque le verrou 1 a pivoté de 90°.

Cette opération élémentaire doit bien entendu être répétée successivement autant de fois qu'il y a de verrous 1 le long des rainures.

On aura observé que dans l'exemple décrit, les longueurs des deux demi-âmes 36 et 37 du verrou-entretoise 1 ne sont pas égales. Ceci s'explique, comme on l'aura compris, par une résistance mécanique relativement moins élevée du bois par rapport à celle de l'ossature métallique. En toute rigueur, les écartements entre l'aile commune 2 et les deux ailes d'extrémités 4 et 5 peuvent être librement choisis et de façon indépendante pour l'ossature et la doublure. Il est clair que ce choix pourra être déterminé dans chaque cas en fonction de la nature des matériaux constitutifs des éléments à assembler.

On aura également observé que le verrou-entretoise selon l'invention, qui peut avantageusement être en matière plastique moulée, (éventuellement chargée, par-exemple un polyamide chargé en fibres de verre), reste une pièce de forme relativement simple, pouvant être produite, à faible coût, en grande série et à cadence élevée à l'aide de moules multi-empreintes.

Le montage et le démontage de la doublure s'effectue avec une simplicité et une facilité extrêmes, tant par l'outillage à utiliser que par le mode opératoire lui-même. Analogue à un jeu de construction, le montage (ou le démontage) peut être réalisé aussi bien directement

dans les ateliers de fabrication que chez et par l'usager lui-même, et ceci tant pour les fenêtres neuves que pour les fenêtres existantes.

Par ailleurs, dans des conditions normales de réalisation, l'assemblage à distance obtenu par l'invention est très solide et répond parfaitement à toutes les charges contractuelles en matière de construction des baies de bâtiments.

Il va de soi que l'invention ne saurait se limiter à l'exemple précédemment décrit, mais s'étend à de multiples variantes et équivalents dans la mesure où sont respectées les caractéristiques énoncées dans les revendications jointes.

Il en est ainsi notamment de l'épaisseur de l'aile commune qui permet de régler l'écartement entre l'ossature et la doublure à une valeur désirée.

La figure 3 montre à cet égard un verrou-entretoise dont l'aile commune 2 est constituée, non plus par une plaquette, mais par un épais renflement radial 22 de l'âme 3, dont les faces frontales d'appui se présentent sous forme de couronnes planes 41, 42 et dont la surface latérale circulaire 43 a été molletée pour assurer une bonne prise à un outil de verrouillage, qui dans ce cas est une pince.

Une variante dérivée de la précédente est représentée sur la figure 4.

Dans cet exemple, et dans le but d'une économie de matière, le renflement de l'âme 3 a été remplacé par deux plaquettes 23 et 24 (analogues à la plaquette 21 des figures 1 et 2) séparées par un col 44 de section carrée et servant de prise à une clé de verrouillage.

Dans cette variante, on voit donc que l'aile commune 2 est elle-même conformée en "H".

De même, il doit être compris que l'obliquité des faces intérieures 7, 7' et 8, 8' des ailes d'extrémités 4 et 5 respectivement ne sont que des moyens particuliers destinés à assurer au cours du verrouillage un serrage progressif.

D'autres moyens particuliers peuvent équiper à cette fin le verrou-entretoise selon l'invention.

L'un d'entre eux est illustré sur la variante de réalisation montrée sur la figure 5.

Dans cette variante, les faces intérieures des ailes d'extrémités 4 et 5 sont perpendiculaires à l'axe 6, mais ce sont les faces

frontales de l'aile commune 2 (formée d'une plaquette unique 25) qui sont équipées de moyens de serrage progressif. Ces moyens, comme on le voit, sont constitués par quatre bossages 45, 45' et 46, 46' groupés par paire sur chaque face et localisés dans les limites de la projection des ailes d'extrémités 4 et 5 sur les faces frontales parallèlement à l'axe 6. Ces bossages sont conformés en rampes inclinées par rapport audit axe selon la largeur des ailes d'extrémités, et chaque paire est symétrique de l'autre par rapport au plan de l'aile 2, alors que l'inclinaison des rampes s'inverse de part et d'autre de l'axe 6.

Comme on le comprend, le serrage progressif recherché est assuré lorsqu'on fait tourner la pièce autour de l'axe 6 dans le sens de rotation correspondant à la descente des rampes, c'est-à-dire dans le sens conduisant au rétrécissement des espacements entre l'aile commune 2 et les ailes d'extrémités 4 et 5.

On aura compris, qu'une variante de ce type permet également d'augmenter l'écartement entre les éléments à assembler.

Bien entendu, d'autres variantes peuvent encore être envisagées.

Par-exemple, les moyens de serrage progressif peuvent être constitués à la fois par des bossages à rampe inclinée sur les faces frontales de l'aile commune et par une obliquité des faces intérieures des ailes d'extrémités.

De même, les bossages 45, 45', 46, 46' peuvent être constitués par des surépaisseurs de l'aile commune 2, ou par des coins rapportés venant s'insérer entre les faces frontales de l'aile 2 et les lèvres 34, 35 des éléments à réunir.

De même, des coins de ce type peuvent également être prévus dans l'aile 2 elle-même, et dont l'enfoncement élargit ladite aile par déformation élastique. On aura compris qu'une variante de ce type peut notamment être mise en oeuvre dans le cas d'une réalisation du verrouille que décrite en référence à la figure 4.

De même encore, les ailes d'extrémités 4 et 5 ne sont pas obligatoirement parallèles entre elles mais peuvent fort bien être décalées à angle droit, auquel cas l'opération de préassemblage devra être menée en disposant les rainures de réception à 90° l'une par rapport à l'autre.

En outre, l'invention concerne la fixation de doublure thermique isolante de toute forme ou nature, non seulement en bois, mais égale-

ment en matière plastique ou autre, dans la mesure où cette doublure présente une certaine rigidité lui conférant une tenue mécanique suffisante pour permettre la fixation à distance à l'aide du verrou-entretoise conforme à l'invention.

- 5 Par ailleurs, l'application de l'invention ne se limite pas aux fenêtres, mais s'étend également aux portes, lucarnes, etc..., et de façon générale à toute baie ou ouverture à huisserie métallique tant sur les facades extérieures des bâtiments que sur les cloisonnages intérieurs.

REVENDECATIONS

1) Dispositif pour la fixation d'une doublure thermoisolante rigide sur l'ossature métallique des baies de bâtiments, notamment des fenêtres, caractérisé en ce qu'il est constitué par un verrou-entretoise (1) ayant une forme générale en deux "H" accolés par une aile commune (2), en ce que ladite aile commune constitue, d'une part, une cale d'écartement contre les faces frontales (38, 39) de laquelle viennent en butée mécanique l'ossature métallique et la doublure isolante et, d'autre part, par sa surface latérale (40), une prise pour un outil de verrouillage par rotation axiale autour de l'âme (3), en ce que les ailes d'extrémités (4, 5) constituent des patins-presseurs destinés d'abord à s'engager dans des cavités à ouverture à lèvres ménagées à cet effet en regard l'une de l'autre sur l'ossature métallique et sur la doublure isolante, puis à pivoter axialement autour de l'axe (6) de l'âme (3) de manière que leurs faces intérieures (7, 7', 8, 8') viennent en regard de la surface interne des lèvres, et en ce que, afin d'assurer le verrouillage par serrage des lèvres entre l'aile commune (2) et les ailes d'extrémités, des moyens sont prévus pour réduire les écartements entre les faces frontales (38, 39) de l'aile commune (2) et respectivement les faces intérieures (7, 7' et 8, 8') des ailes d'extrémités (4, 5).

2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens pour réduire les écartements entre l'aile commune (2) et les deux ailes d'extrémités (4, 5) sont constitués par une obliquité des faces intérieures (7, 7', 8, 8') des ailes d'extrémités (4, 5) selon leur largeur par rapport à l'axe de rotation (6) de l'âme (3) de sorte que lesdites ailes forment des cames de serrage agissant progressivement au cours de la rotation autour de l'axe (6).

3) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens pour réduire les écartements entre l'aile commune (2) et les ailes d'extrémités (4, 5) sont constitués par des bossages (45, 45', 46, 46') prévus, sur les faces frontales de l'aile commune (2), en regard et dans les limites des ailes d'extrémités (4, 5) et conformés en

rampes inclinées de façon à former des cames de serrage dont l'épaisseur croît progressivement dans le sens de rotation de verrouillage autour de l'axe (6).

5 4) Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que lesdits bossages (45, 45', 46, 46') sont constitués par des surépaisseurs de l'âme commune (2).

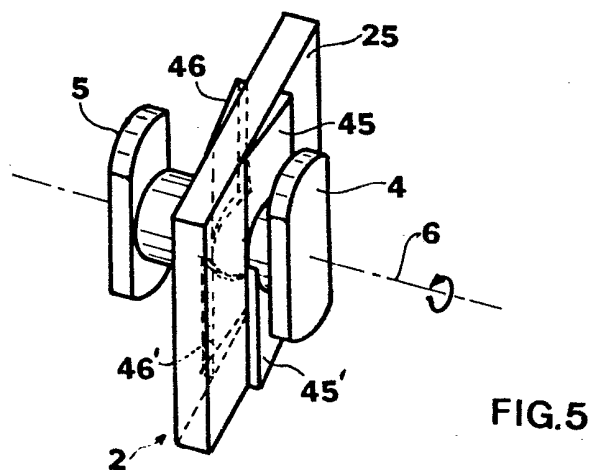
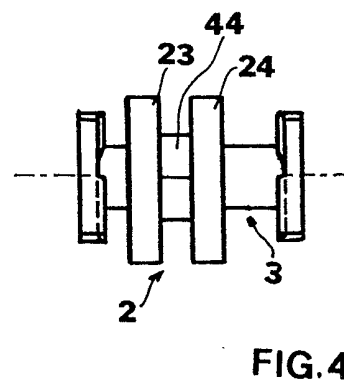
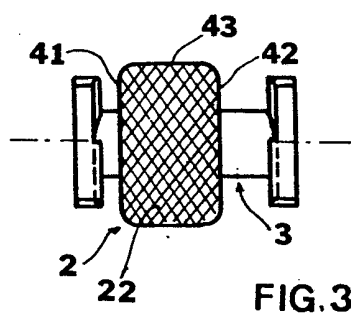
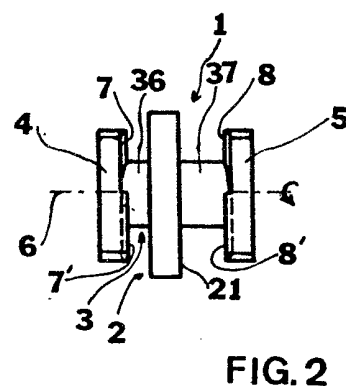
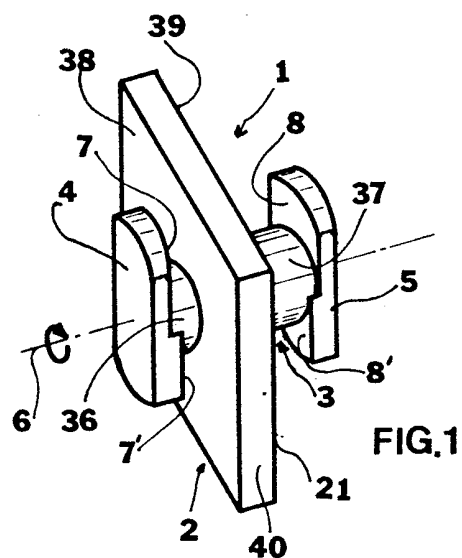
10 5) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens pour réduire les écartements entre l'aile commune (2) et les deux ailes d'extrémités (4, 5) sont constitués par au moins un coin prévu dans l'aile commune (2) et dont l'enfoncement élargit ladite aile par déformation élastique.

6) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le verrou-entretoise (1) est une pièce monobloc de moulage en matière plastique, notamment chargée.

15 7) Structure composite d'huisseries, notamment de fenêtres, caractérisée en ce qu'elle est constituée par une ossature métallique-support (9, 12) et par une doublure thermoisolante rigide (14) fixée à distance sur ladite ossature au moyen de verrous-entretoises (1) selon la revendication 1 et dont les ailes d'extrémités (4 et 5) sont engagées
20 dans des cavités (32, 33) présentant un profil de section droite en forme de "T" et ouvertes en regard les unes des autres sur l'ossature métallique et sur la doublure thermoisolante.

8) Structure selon la revendication 7 caractérisée en ce que les cavités (32, 33) sont constituées par des rainures en "T" continues.

PL. 1/2



PL. 2/2

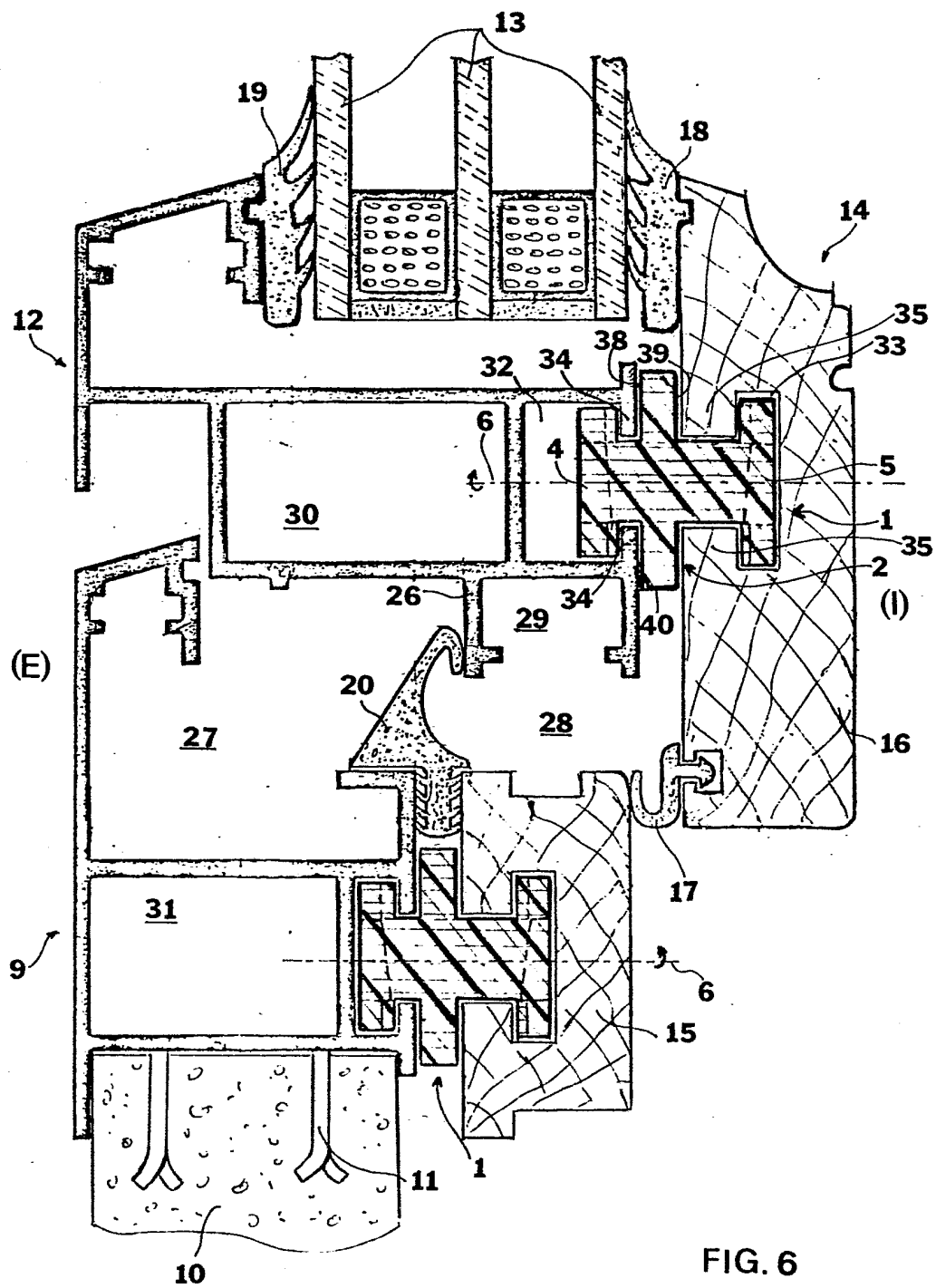


FIG. 6