

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: 85200146.0

Int. Cl.<sup>4</sup>: **E 04 C 2/38**

Date de dépôt: 08.02.85

Priorité: 13.02.84 FR 8402545

Date de publication de la demande:  
21.08.85 Bulletin 85/34

Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

Demander: S.A. PISTRE & FILS Société Anonyme  
Cabanès Route de Saint-Pons  
F-81270 Labastide-Rouairoux(FR)

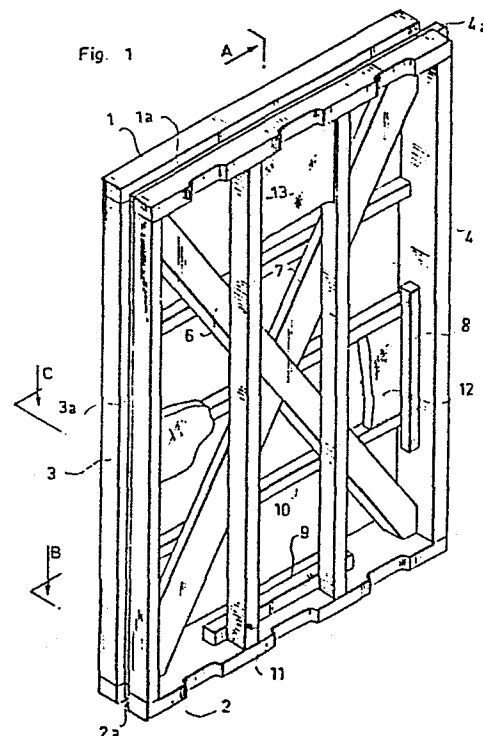
Inventeur: Pistre, Pierre  
Rue de la Rive  
F-81270 Labastide-Rouairoux(FR)

Mandataire: Barre, Philippe  
Cabinet Barre-Gatti-Laforgue 95 rue des Amidonniers  
F-31069 Toulouse Cédex(FR)

**54** Panneau pour la construction modulaire d'un bâtiment.

**57** Le panneau comprend un cadre périphérique (1, 2, 3, 4), un premier réseau d'entretoises (10), un second réseau d'entretoises (11) croisées par rapport à celles du premier réseau, une première nappe d'isolation (12) insérée dans le cadre entre les entretoises (10) du premier réseau et une seconde nappe d'isolation (13) insérée dans le cadre entre les entretoises (11) du second réseau.

Les deux réseaux d'entretoises (10) et (11) sont disjoints et séparés par un espace vide dans lequel sont disposés des contreventements (6, 7) de directions croisées par rapport aux deux réseaux d'entretoises (10, 11). Ces entretoises (10, 11), s'appuient de part et d'autre desdits contreventements et sont fixées sur ceux-ci au niveau des zones de croisement; en outre, les deux nappes d'isolation (12, 13), s'appuient contre lesdits contreventements respectivement de part et d'autre de ceux-ci.



PANNEAU POUR LA CONSTRUCTION MODULAIRE  
D'UN BATIMENT

5 L'invention concerne un panneau pour la construction modulaire d'un bâtiment ; elle vise tout particulièrement un panneau réalisé à partir d'éléments en bois mais peut s'étendre le cas échéant à d'autres matériaux.

10 Pour réduire la main d'oeuvre nécessaire sur chantier, les fabricants ont conçu de nombreux types de panneaux préfabriqués appelés à être assemblés pour former l'ossature des bâtiments. Par exemple, on peut citer les brevets FR n° 2 524 044, n° 2 519 050, n° 2 523 183, n° 2 363 677  
15 qui décrivent divers systèmes de panneaux d'ossature en bois comprenant des nappes d'isolation ; les faces de ces panneaux sont revêtues, après assemblage, de plaques de parement internes ou externes.

Ces panneaux connus présentent des défauts. En premier lieu, leur résistance mécanique n'est pas identique  
20 dans toutes les directions et ces panneaux possèdent des directions de moindre résistance qui conduisent à des risques de déformations notables en cas d'efforts s'appliquant selon ces directions. En outre, certains de ces panneaux ont des structures complexes qui en conditionnent un coût de fabrication  
25 relativement élevé. Ainsi, par exemple, le panneau décrit dans le brevet n° 2 524 044 possède un treillis d'éléments emboîtés les uns dans les autres, qui nécessite un travail important et précis de mortaisage obérant le coût du panneau.

La présente invention se propose de pallier  
30 les défauts des panneaux préfabriqués d'ossature connus et de fournir un nouveau panneau dont les éléments porteurs peuvent en particulier être réalisés en bois et qui associent les avantages suivants :

35 . isolation thermique et acoustique de très bonne qualité,  
. excellente résistance mécanique omnidirectionnelle et caractère parfaitement indéformable du panneau,  
. simplicité structurelle et faible coût de fabrication.

40 A cet effet, le panneau visé par l'inven-

tion comprend un cadre périphérique doté extérieurement de structure d'emboîtement sur son pourtour, un premier réseau d'entretoises s'étendant dans le cadre du côté d'une des faces de celui-ci, un second réseau d'entretoises s'étendant dans le cadre du côté de son autre face et présentant des directions croisées par rapport au premier réseau, une première nappe d'isolation constituée par des lames d'isolant rigide ou semi-rigide insérées dans le cadre entre les entretoises du premier réseau et une seconde nappe d'isolation constituée par des lames d'isolant rigide ou semi-rigide insérées dans le cadre entre les entretoises dudit second réseau ; selon la présente invention, ledit panneau combine les caractéristiques suivantes :

- 15 . les deux réseaux d'entretoises sont dis-joints et séparés par un espace vide d'épaisseur sensiblement constante, s'étendant au voisinage du plan médian du cadre,
- . au moins un contreventement est disposé dans ledit espace vide et fixé à l'intérieur du cadre avec une direction croisée par rapport aux deux réseaux d'entretoises,
- 20 . les entretoises des deux réseaux sont agencées de façon à s'appuyer de part et d'autre sur lesdits contreventements et sont fixées sur ceux-ci au niveau des zones de croisement,
- 25 . les deux nappes d'isolation s'appuient sur lesdits contreventements respectivement de part et d'autre de ceux-ci.

Comme on le comprendra mieux plus loin, un tel panneau possède une résistance remarquable selon toutes les directions, provenant de la conformation de son ossature, croisée selon plusieurs directions et raidie par les fixations multiples des éléments les uns sur les autres (entretoises du premier réseau fixées sur le cadre et sur les contreventements, entretoises du second réseau croisées par rapport aux premières et fixées sur le cadre et sur les contreventements). La réalisation de cette structure peut se faire à partir d'éléments en bois de section rectangulaire, sans aucun travail de mortaisage (à l'exception des structures d'emboîtement périphériques du cadre, connues en elles-mêmes), ce qui conduit à un panneau susceptible d'être fabriqué à prix réduit par une

main d'oeuvre peu importante.

En outre, les contreventements possèdent une autre fonction, qui consiste à préserver à leur niveau  
5 une lame d'air, au coeur même du panneau, entre les deux nappes d'isolation. On obtient ainsi une isolation thermique et acoustique de très bonne qualité. Il est à noter que les lames d'isolant des deux nappes s'appuient de part et d'autre contre les contreventements et sont ainsi parfaitement posi-  
10 tionnées par ces éléments et par les entretoises entre lesquelles elles s'insèrent. Les lames des deux nappes étant croisées, les ponts thermiques sont extrêmement réduits.

Les panneaux conformes à l'invention présentent avantageusement une hauteur égale à une hauteur d'é-  
15 tage de bâtiment (de l'ordre de 2 400 à 2 500 mm).

Plusieurs largeurs modulaires peuvent être prévues pour permettre de répondre avec souplesse à toutes les applications pratiques.

Conformément à une caractéristique de  
20 l'invention, des panneaux sont prévus en module large (largeur supérieure à 1 000 mm) et sont alors munis de deux contreventements disposés en biais dans le cadre et croisés symétriquement l'un par rapport à l'autre, cependant que des panneaux formant des modules plus étroits (largeur inférieure à 1 000 mm)  
25 sont munis d'un contreventement unique disposé en biais dans le cadre.

Par ailleurs, selon un mode de réalisation préféré, le panneau conforme à l'invention présente l'agencement suivant :

- 30 . le cadre est rectangulaire et formé de deux traverses assemblées sur deux montants,
- . le premier réseau d'entretoises est parallèle aux traverses,
- . le second réseau d'entretoises est pa-  
35 rallèle aux montants,
- . le ou les contreventements ont au moins une extrémité aboutissant dans un angle du cadre, fixée à ce niveau sur la traverse et le montant correspondants.

Le ou les contreventements peuvent s'étendre  
40 dre selon l'une ou les diagonales du cadre ou, pour certains

modules, peuvent s'étendre entre un angle du cadre et un angle formé par une traverse et l'extrémité d'une entretoise aboutissant à celle-ci.

5 L'invention ayant été exposée dans sa forme générale, d'autres caractéristiques, buts et avantages de celle-ci ressortiront de la description qui suit en référence aux dessins annexés, lesquels présentent à titre d'exemples non limitatifs plusieurs modules de panneaux conformes à l'in-  
10 vention ; sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

- la figure 1 est une vue en perspective schématique avec arraché partiel d'un module de panneau,

15 - la figure 2 en est une coupe par un plan vertical A,

- la figure 3 en est une coupe transversale par un plan B,

- la figure 4 en est une coupe transversale par un plan C,

20 - les figures 5 et 6 sont des vues schématiques partielles illustrant le montage des panneaux, respectivement en coupe verticale, en partie haute et basse, et en coupe horizontale à la jonction de deux panneaux,

25 - les figures 7, 8 et 9 sont des vues frontales, schématisant trois autres modules.

Le panneau préfabriqué représenté à titre d'exemple aux figures 1, 2, 3 et 4 est destiné à former, par assemblage avec d'autres panneaux, une ossature en bois d'un bâtiment, intégrant une isolation thermique et phonique.

30 Ce panneau présente une forme générale parallélépipédique rectangle, de hauteur de 2 440 mm, de largeur modulaire de 1 200 mm et d'épaisseur de l'ordre de 16,5 cm.

Il est formé par un cadre périphérique rectangulaire, d'épaisseur égale à celle du panneau et composé  
35 de deux traverses 1 et 2 qui sont assemblées de façon classique, notamment par cloutage, sur deux montants 3 et 4. Ces éléments sont réalisés en bois (notamment épicéa ou douglas) et présentent une section transversale rectangulaire.

40 Les deux traverses 1 et 2 et le montant 3 sont dotés, dans le plan médian M, de rainures d'emboîtement

la, 2a et 3a s'ouvrant vers l'extérieur, cependant que, toujours dans ce plan médian, le montant 4 est doté, sur sa face externe, d'une languette d'emboîtement 4a de forme adaptée pour  
5 coopérer avec les rainures précitées et pouvoir s'emboîter dans celles-ci.

De plus, les traverses 1 et 2 du cadre comportent des encoches de ventilation telles que 5 s'ouvrant sur une face du panneau (appelée à être orientée vers l'extérieur du bâtiment).

Au voisinage du plan médian M, le cadre est intérieurement pourvu de deux contreventements 6 et 7 qui s'étendent selon ses deux diagonales. A chacune de leurs extrémités (au niveau des angles du cadre), ces contreventements  
5 sont cloutés sur les montants et traverses.

En l'exemple représenté, le contreventement 6 est d'une seule pièce et le contreventement 7 de deux pièces cloutées sur le contreventement 6 au niveau de la zone de croisement.

20 Ces contreventements sont constitués par des éléments en bois de section rectangulaire, ayant une épaisseur de l'ordre de 3,5 cm . Ils définissent au coeur du panneau une lame d'air de même épaisseur. -

25 Les traverses 1, 2 et montants 3, 4 sont munis de butées telles que 8 et 9 fixées sur leurs faces intérieures ; ces butées constituées par des cales de bois de même épaisseur que les contreventements sont agencées de sorte que leurs faces frontales soient situées dans les mêmes plans que celles des contreventements 6 et 7.

30 Par ailleurs, d'un côté des contreventements 6 et 7 est disposé un premier réseau d'entretoises telles que 10 réunissant les montants 3 et 4 du cadre et parallèles aux traverses 1 et 2. Ces entretoises qui sont appelées à présenter des directions horizontales une fois le panneau en place, sont constituées par des pièces de bois de section rectangulaire et d'épaisseur égale à la distance séparant la face  
35 frontale des contreventements et la face frontale du panneau.

Ces entretoises sont disposées en appui contre les contreventements, de sorte que leur face frontale  
40 affleure la face correspondante du panneau (plan coïncidant

avec celui des faces frontales des montants et traverses du cadre).

En l'exemple, trois entretoises 10 sont réparties sur la hauteur du panneau. Elles sont fixées par cloutage, d'une part, par leurs extrémités, sur les montants 3 et 4, d'autre part, dans les zones de croisement, sur les contreventements 6 et 7.

De l'autre côté des contreventements, est disposé un second réseau d'entretoises en bois telles que 11 perpendiculaires aux entretoises 10 du premier réseau. Ces entretoises parallèles aux montants 3 et 4 sont en l'exemple au nombre de deux et réunissent les traverses 1 et 2 du cadre ; elles sont appelées à présenter des directions verticales une fois le panneau en place.

Elles sont agencées de façon similaire aux premières contre les contreventements 6, 7 avec leur face frontale affleurant la face correspondante du panneau et leur face opposée cloutée sur les contreventements au niveau des zones de croisement.

Par ailleurs, des lames d'isolant telles que 12 sont insérées entre les entretoises 10, de façon à venir s'appuyer, à l'arrière, sur les contreventements 6 et 7 et sur leur pourtour, contre les entretoises et le cadre.

Les lames 12 de cette première nappe ont une épaisseur adaptée, de sorte que leur face frontale soit située en retrait par rapport à la face correspondante du cadre ; un espace est ainsi préservé pour le passage des servitudes (filerie électrique...) du côté intérieur du panneau.

De façon analogue, des lames d'isolant 13 d'une seconde nappe sont insérées entre les entretoises 11, ces lames s'étendant selon une direction perpendiculaire par rapport aux premières.

Elles ont une épaisseur adaptée de sorte que leur face frontale soit située en retrait par rapport à la face correspondante du cadre ; un espace est ainsi préservé du côté extérieur pour la ventilation du panneau. Les encoches 5 pratiquées sur les traverses du cadre débouchent dans cet espace et assurent cette ventilation.

Les lames de la première nappe et de la

seconde nappe peuvent être en mousse de polystyrène.

On peut remarquer que les pièces en bois constitutives du panneau conforme à l'invention sont dépour-  
5 vues de toute structure travaillée (à l'exception des rainures d'emboîtement classiques du cadre), le montage du panneau s'effectuant très rapidement par de simples cloutages. On obtient ainsi un panneau de très faible prix de revient.

Sa résistance provenant de sa structure  
10 particulière est remarquable et omnidirectionnelle, ce qui supprime un des principaux défauts des panneaux actuels.

Ses qualités d'isolation thermique et acoustique sont comparables à celles des panneaux connus les plus performants. Elles sont dues à la combinaison des deux  
15 nappes d'isolation, de la lame d'air centrale et des deux lames d'air externe et interne (l'une ventilée, l'autre servant au passage de la filerie).

A titre simplement illustratif, sont fournis ci-après les paramètres constructifs essentiels du panneau:

- 20                   - épaisseur du cadre : 16,5 cm,  
                  - épaisseur des contreventements et de la  
lame d'air centrale : 3,5 cm,  
                  - épaisseur des entretoises 10 : 6,5 cm,  
                  - épaisseur des entretoises 11 : 6,5 cm,  
25                   - épaisseur des lames d'isolation 12 : 5 cm,  
                  - épaisseur des lames d'isolation 13 : 5 cm,  
                  - épaisseur de la lame d'air externe : 1,5 cm,  
                  - épaisseur de la lame d'air interne : 1,5 cm.

La figure 5 montre la fixation basse et  
30 haute d'un panneau qui peut s'effectuer sur semelle par des tirefonds 14 (ou par boulonnage sur dalle) et, en partie haute, par des boulons 15 fixés sur chaînage. Bien entendu, tout autre mode de fixation peut être prévu, les organes de fixation étant répartis en quinconce le long des traverses 1 et 2 du  
35 cadre.

Les panneaux sont assemblés entre eux par boulonnage comme le montre la figure 6 : plusieurs boulons tels que 16 (par exemple quatre de chaque côté) sont répartis en quinconce sur la hauteur des montants du panneau.



Les revêtements externe et interne des  
panneaux sont réalisés de façon connue en soi au moyen de pla-  
ques de parement, enduit béton sur grillage, bardage bois,  
5 briquettes de parement, etc...

Par ailleurs, les figures 7, 8 et 9 illus-  
trent d'autres modules de panneaux conformes à l'invention.

La figure 7 présente un module large, de  
largeur égale à 1 365 mm ; il est constitué de façon analogue  
10 au précédent à l'exception des deux contreventements qui abou-  
tissent, d'une part, dans un angle du cadre, d'autre part, aux  
extrémités d'une entretoise 17 parallèle aux montants. (Cette  
entretoise est disposée à 1 200 mm d'un montant et à 165 mm  
de l'autre).

15 La figure 8 présente un module étroit, de  
largeur égale à 600 mm. Celui-ci est pourvu d'un seul contre-  
ventement s'étendant selon une de ses diagonales. (Les deux  
montants du cadre jouent dans ce cas le rôle du deuxième ré-  
seau d'entretoises).

20 Enfin, la figure 9 présente un autre modu-  
le étroit, de largeur égale à 765 mm. Celui-ci est pourvu  
d'un seul contreventement aboutissant, d'une part, dans un  
angle du cadre, d'autre part, à une extrémité d'une entretoise  
18 parallèle aux montants (entretoise du second réseau, unique  
25 en cet exemple).

## REVENDICATIONS

1/ - Panneau pour la construction modulaire d'un bâtiment, comprenant un cadre périphérique (1, 2, 3, 4) doté extérieurement de structure d'emboîtement sur son pourtour (1a, 2a, 3a, 4a), un premier réseau d'entretoises (10) s'étendant dans le cadre du côté d'une des faces de celui-ci, un second réseau d'entretoises (11) s'étendant dans le cadre du côté de son autre face et présentant des directions croisées par rapport au premier réseau, une première nappe d'isolation (12) constituée par des lames d'isolant rigide ou semi-rigide insérées dans le cadre entre les entretoises (10) du premier réseau, et une seconde nappe d'isolation (13) constituée par des lames d'isolant rigide ou semi-rigide insérées dans le cadre entre les entretoises (11) du second réseau, ledit panneau étant caractérisé en ce que :

. les deux réseaux d'entretoises (10, 11) sont disjoints et séparés par un espace vide d'épaisseur sensiblement constante, s'étendant au voisinage du plan médian (M) du cadre,

. au moins un contreventement (6, 7) est disposé dans ledit espace vide et fixé à l'intérieur du cadre avec une direction croisée par rapport aux deux réseaux d'entretoises (10, 11),

. les entretoises (10, 11) des deux réseaux sont agencées de façon à s'appuyer de part et d'autre sur lesdits contreventements (6, 7) et sont fixées sur ceux-ci au niveau des zones de croisement,

. les deux nappes d'isolation (12, 13) s'appuient sur lesdits contreventements (6, 7) respectivement de part et d'autre de ceux-ci.

2/ - Panneau selon la revendication 1, formant un module large en particulier de largeur supérieure à 1 000 mm, comprenant deux contreventements disposés en biais dans le cadre, symétriquement l'un par rapport à l'autre.

3/ - Panneau selon la revendication 1, formant un module étroit, en particulier de largeur inférieure à 1 000 mm, comprenant un contreventement unique disposé en biais dans le cadre.

4/ - Panneau selon l'une des revendications

1, 2 ou 3, dans lequel :

. le cadre est rectangulaire et formé de deux traverses (1, 2) assemblés sur deux montants (3, 4),

5 . le premier réseau d'entretoises (10) est parallèle aux traverses (1, 2),

. le second réseau d'entretoises est parallèle aux montants (3, 4),

10 . le ou les contreventements (6, 7) ont au moins une extrémité aboutissant dans un angle du cadre, fixée à ce niveau sur la traverse et le montant correspondants.

5/ - Panneau selon les revendications 2 et 4 prises ensemble, dans lequel les deux contreventements (6, 7) s'étendent selon les deux diagonales du cadre.

15 6/ - Panneau selon la revendication 5 présentant une largeur modulaire de l'ordre de 1 200 mm.

7/ - Panneau selon les revendications 2 et 4 prises ensemble, dans lequel les deux contreventements aboutissent, d'une part, dans un angle du cadre, d'autre part, 20 aux extrémités d'une entretoise (17) parallèle aux montants.

8/ - Panneau selon la revendication 7, présentant une largeur modulaire de l'ordre de 1 365 mm.

9/ - Panneau selon les revendications 3 et 4 prises ensemble, dans lequel le contreventement s'étend selon une des diagonales du cadre. 25

10/ - Panneau selon la revendication 9, présentant une largeur modulaire de l'ordre de 600 mm.

11/ - Panneau selon les revendications 3 et 4 prises ensemble, dans lequel le contreventement aboutit, 30 d'une part, dans un angle du cadre, d'autre part, à une extrémité d'une entretoise (18) parallèle aux montants.

12/ - Panneau selon la revendication 11, présentant une largeur modulaire de l'ordre de 765 mm.

13/ - Panneau selon l'une des revendications 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ou 12, présentant une hauteur 35 égale à une hauteur d'étage.

14/ - Panneau selon l'une des revendications 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ou 13, caractérisé en ce que des butées (8, 9) pour les lames d'isolant sont fixées 40 sur les faces intérieures des deux traverses/du cadre et des deux montants

15/ - Panneau selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les entretoises (10, 11) et les contreventements (6, 7) sont constitués par des éléments de section transversale rectangulaire, caractérisé en ce que  
5 les entretoises (10) du premier réseau et entretoises (11) du second réseau s'appuient et sont fixées, par une de leur face, respectivement sur une face des contreventements (6, 7) et sur la face opposée de ceux-ci.

16/ - Panneau selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :

. les entretoises (10) du premier réseau affleurent par leur face frontale l'une des faces du cadre,

. les entretoises (11) du second réseau affleurent par leur face frontale l'autre face du cadre,

15 . les lames d'isolant (12) de la première nappe sont adaptées, de sorte que leur face frontale soit située en retrait par rapport à la face correspondante du cadre, en vue du passage des servitudes telles que filerie, ...

20 . les lames d'isolant (13) de la seconde nappe sont adaptées de sorte que leur face externe soit située en retrait par rapport à la face correspondante du cadre, des encoches (5) étant pratiquées sur ladite face du cadre, en vue d'autoriser une ventilation du panneau du côté de ladite face.

25 17/ - Panneau selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le cadre (1, 2, 3, 4), les entretoises (10, 11) et les contreventements (6, 7) sont en bois.

1/4

Fig. 1

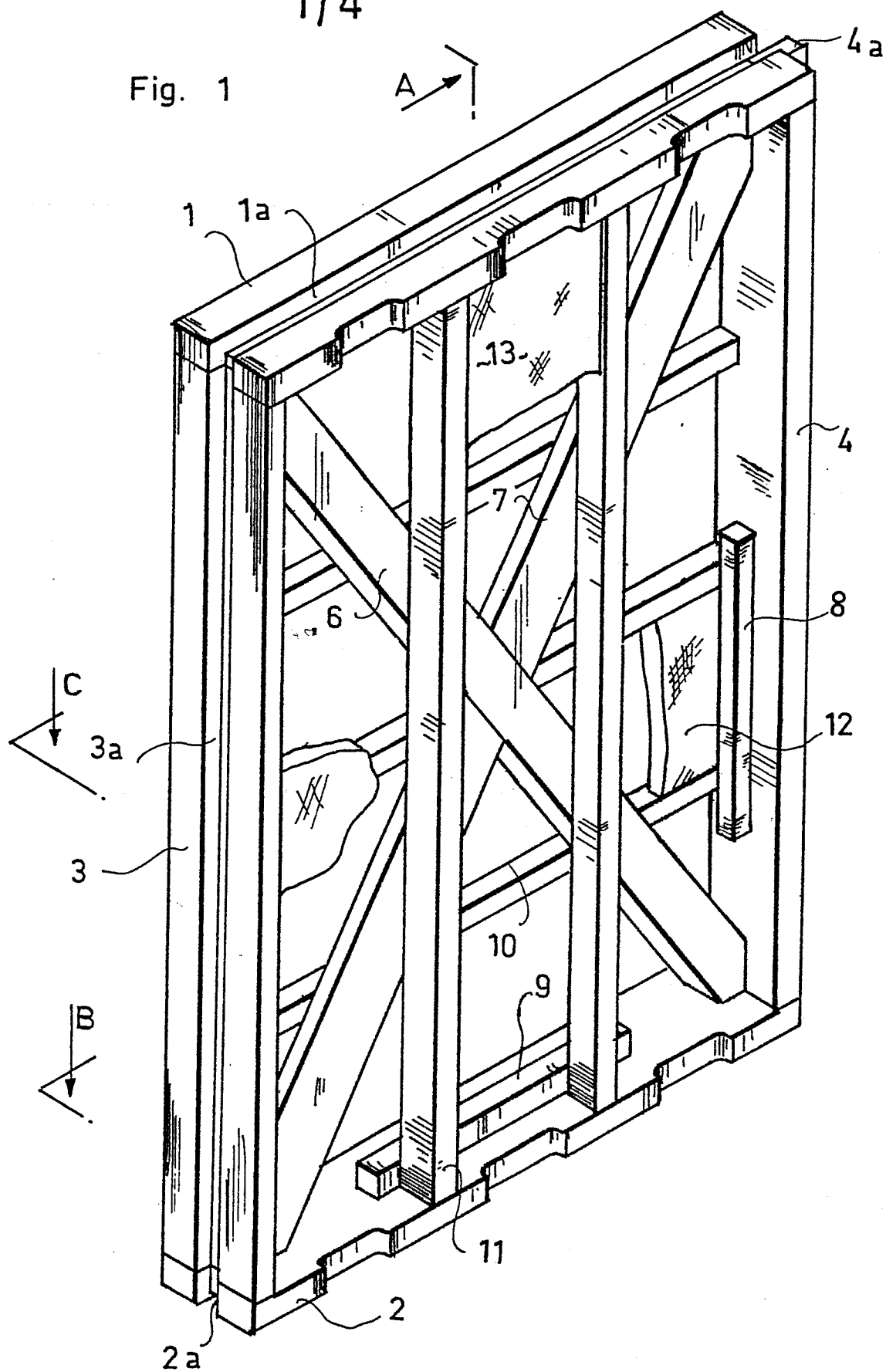


Fig. 2

2/4

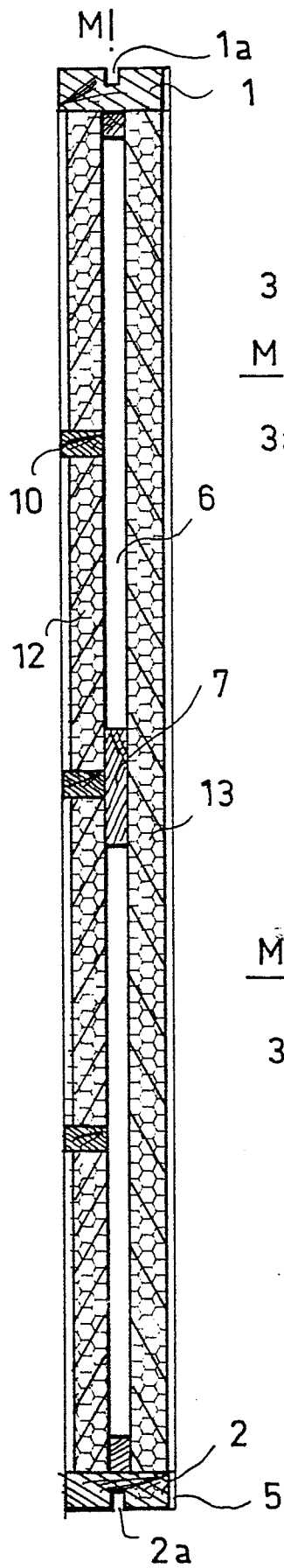


Fig. 3

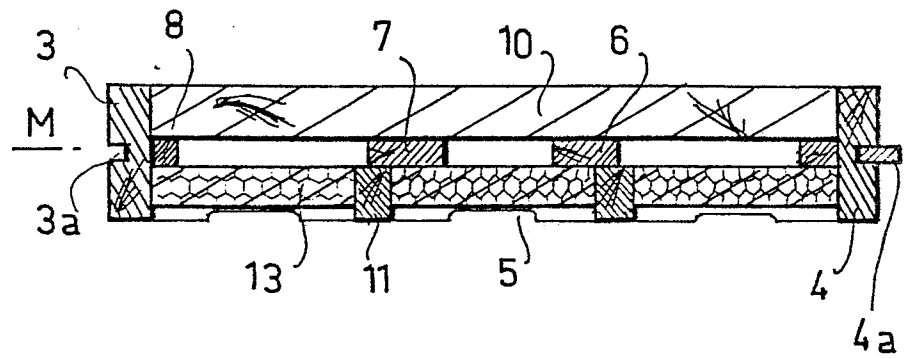


Fig. 4

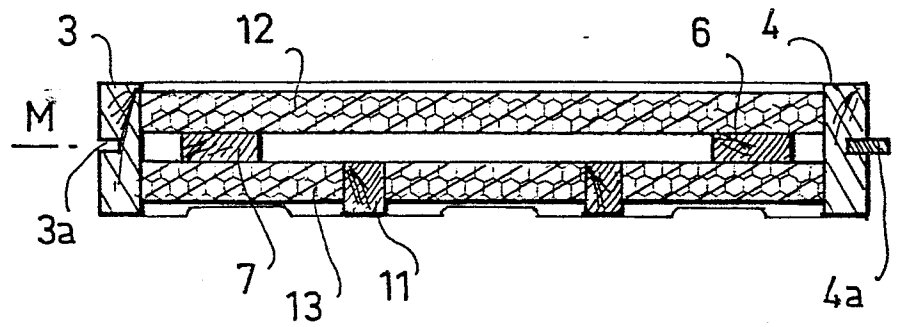
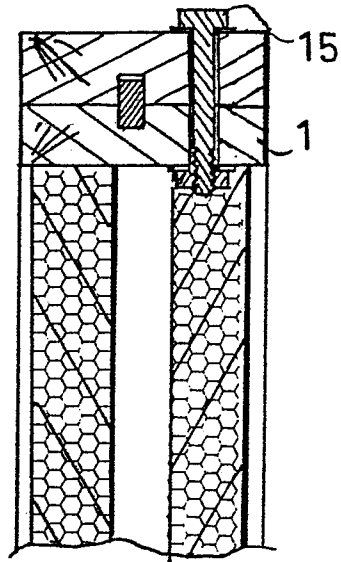


Fig. 5



3/4

Fig. 6

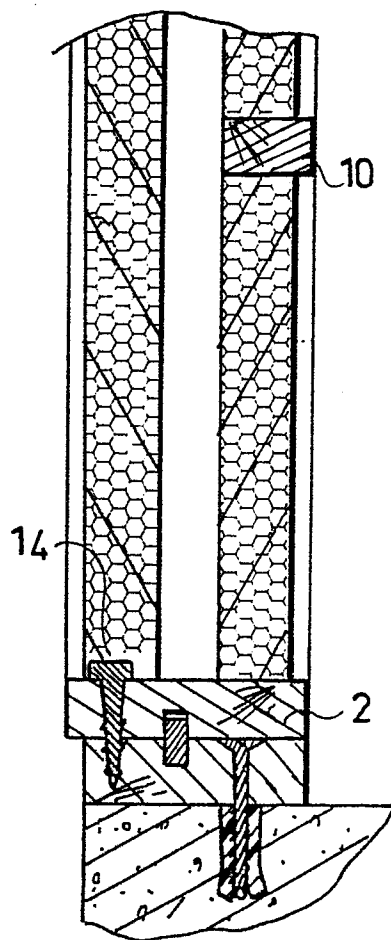
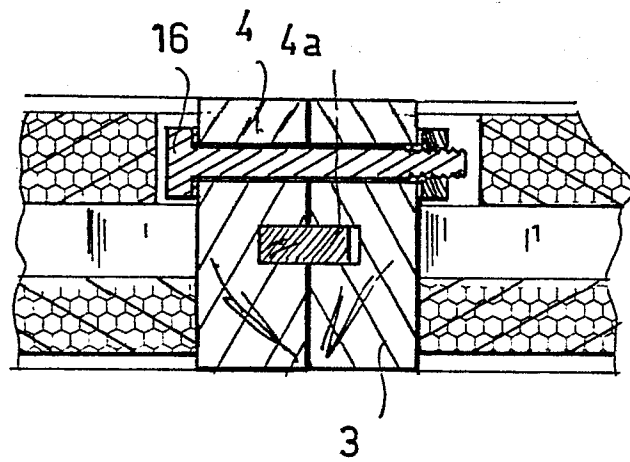


Fig. 9

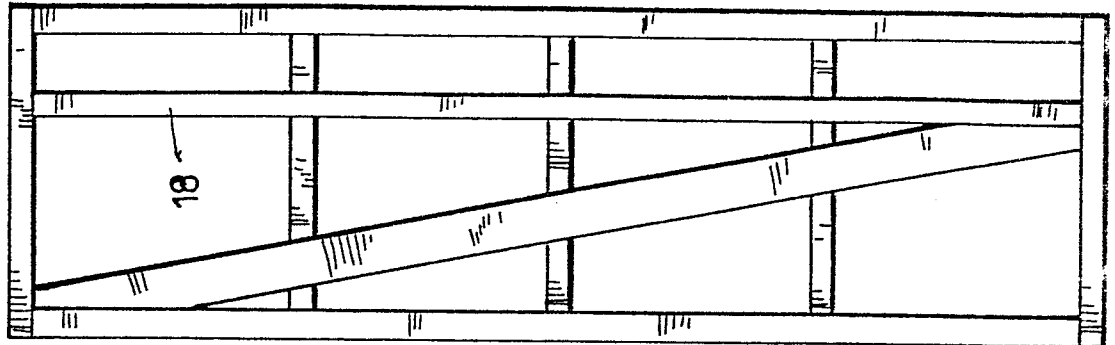


Fig. 8

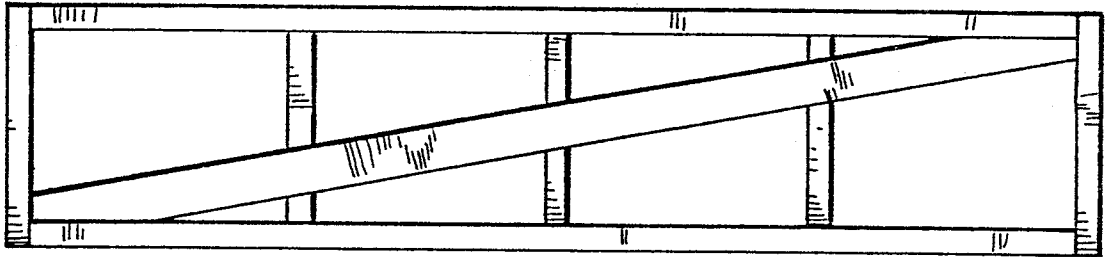
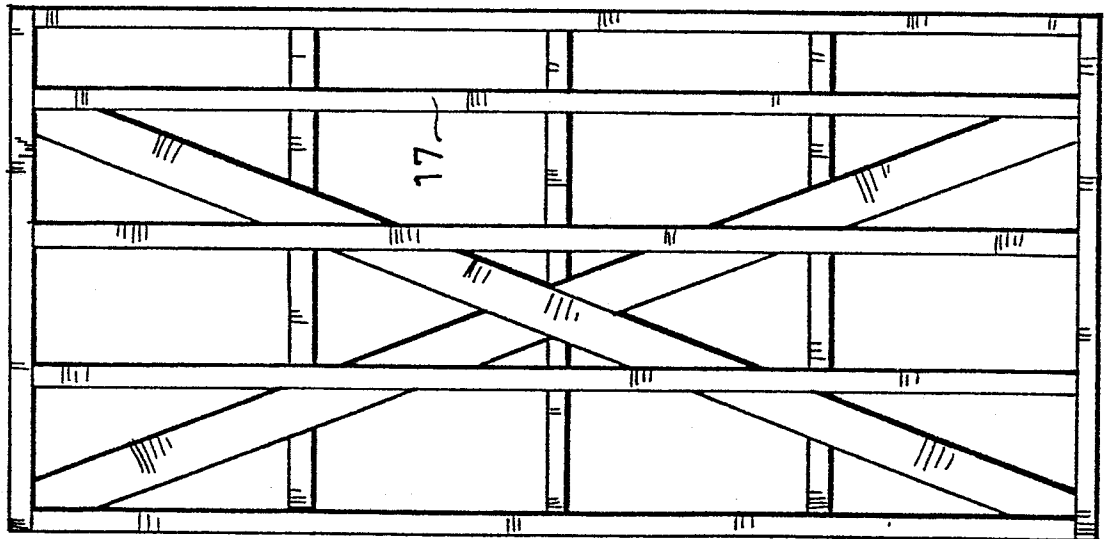


Fig. 7







Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0152145

Numéro de la demande

EP 85 20 0146

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. 4)
A, D	FR-A-2 363 677 (ANSTETT)  * Page 2, ligne 17 - page 3, ligne 13; figures 1-3 *	1, 2, 4, 5, 7, 17	E 04 C 2/38
A, D	FR-A-2 519 050 (DE DIETRICH & CIE)  * Page 4, ligne 9 - page 8, ligne 2; page 9, lignes 5-7; figures 1-7 *	1-3, 6, 8, 10, 12, 13	
A	FR-A-1 314 995 (MONDIAL PRATIC S.A.) * Page 1, colonne de droite - page 2, colonne de gauche, ligne 4, figures 1-4 *	1, 4, 9, 13, 17	
A, D	FR-A-2 524 044 (PUECH) * En entier *	1, 4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)  E 04 B E 04 C
A	FR-A-1 290 982 (MARTIN)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-03-1985	Examineur SARRE K.J.K.TH.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>			
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	