

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **88400825.1**

(51) Int. Cl.⁴: **F 27 D 1/14**
F 27 D 1/00

(22) Date de dépôt: **06.04.88**

(30) Priorité: **07.04.87 FR 8704858**

(43) Date de publication de la demande:
12.10.88 Bulletin 88/41

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **PROMOREF SA (Sté anonyme française dite:)**
121 rue du Président Wilson
F-92300 Levallois Perret (FR)

(72) Inventeur: **Tardy, Alain**
48 Bis avenue Ledru-Rollin
F-94170 Le Perreux (FR)

(74) Mandataire: **Cuer, André**
CABINET CUER 30, rue de Léningrad
F-75008 Paris (FR)

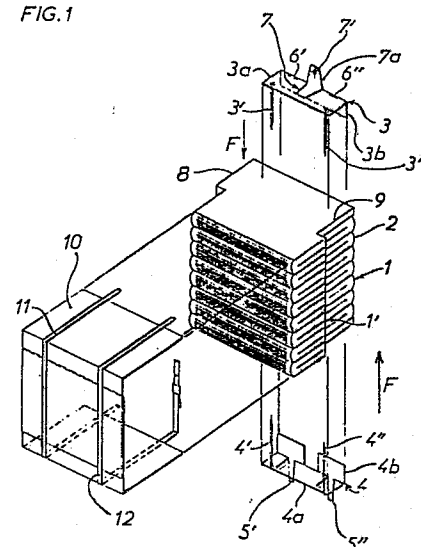
(54) **Elément modulaire pour le garnissage de fours et procédé pour sa mise en place.**

(57) L'invention concerne un élément modulaire pour le garnissage de fours, du genre comprenant un bloc constitué de couches de fibres céramiques.

Cet élément modulaire est caractérisé par le fait qu'il comprend deux organes de maintien et de compression (3 ; 4) munis chacun d'au moins une broche (3', 3'' ; 4', 4'') pénétrant dans ledit bloc (1) à partir de ses faces opposées parallèles auxdites couches de fibres céramiques (1').

Application au garnissage homogène des parois métalliques d'enceintes thermiques au moyen de nappes de fibres céramiques.

FIG. 1



Description

La présente invention concerne un élément modulaire pour le garnissage des fours et des autres appareils thermiques comme les enceintes de réchauffage, et, plus particulièrement, elle concerne un élément modulaire qui est du genre comprenant un bloc parallélépipédique constitué de couches de fibres céramiques, qu'il s'agisse d'une nappe d'un seul tenant pliée en accordéon, ou encore de couches carrées ou rectangulaires empilées les unes sur les autres. L'invention concerne également un procédé pour la mise en place de tels éléments modulaires en vue de la réalisation d'un garnissage réfractaire sur une paroi métallique d'un four.

De tels éléments modulaires sont bien connus, et ils sont notamment décrits dans le brevet français 2.321.101. Lors de leur montage, on les juxtapose de manière à obtenir le revêtement réfractaire recherché et on les fixe sur la paroi métallique du four au moyen d'éléments métalliques qui, dans la forme de réalisation du brevet français précité, comprennent deux tiges d'ancrage noyées dans chaque bloc et reliées par des agrafes à un rail extérieur qui, à son tour, peut être fixé à la paroi du four au moyen de clips.

Les avantages principaux résultant de l'utilisation de tels blocs en nappes résident dans une bonne isolation des enceintes thermiques, ce qui se traduit pratiquement par des économies d'énergie, ainsi que dans un allègement de ces ensembles et une relative facilité de montage.

Leur inconvénient majeur résulte du retrait que subissent les fibres céramiques lorsqu'elle sont exposées à la chaleur, ce qui crée des solutions de continuité dans le revêtement isolant au niveau de l'interface des nappes et, surtout, des plans de jonction entre les éléments modulaires. Un flux thermique supplémentaire atteint alors la paroi métallique au droit de ces zones, ce qui entraîne une dégradation progressive et prématurée du revêtement réfractaire.

Pour éliminer ces difficultés, on a imaginé divers palliatifs comme la précompression des éléments modulaires lors de leur fabrication et l'interposition de nappes complémentaires de fibres céramiques dans les joints entre les modules, mais ces mesures ne donnent pas toute satisfaction. C'est ainsi, par exemple, que la précompression est souvent hétérogène, ce qui conduit à une moindre résistance au feu de certaines zones où la précompression est plus faible. Quant à l'interposition de nappes supplémentaires, c'est une opération fastidieuse et incertaine qui ne peut être considérée que comme un pis-aller.

En ce qui concerne enfin le montage de ces éléments modulaires sur la paroi métallique du four, c'est une opération relativement aisée, mais elle nécessite un traçage précis pour repérer les points d'ancrage sur la paroi des éléments métalliques qui maintiennent les blocs en fibres céramiques et qui sont des clips dans le cas du dispositif selon le brevet français précité. Un tel traçage est long et

coûteux, car il doit être réalisé par du personnel qualifié.

Aussi, un but de la présente invention est-il de proposer un élément modulaire de garnissage qui remédie aux divers inconvénients précités, et qui permette de réaliser à moindres frais un revêtement réfractaire homogène en éliminant en particulier la nécessité de réaliser un traçage préalable sur la paroi métallique du four ou de l'enceinte thermique concernée.

Ce but, et d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints grâce à un élément modulaire du genre spécifié ci-avant, caractérisé par le fait qu'il comprend deux organes de maintien et de compression munis chacun d'au moins une broche pénétrant dans le bloc de fibres céramiques de l'élément modulaire à partir de ses faces opposées parallèles aux couches de fibres qui le constituent.

On comprend que les broches en question permettent de maintenir rigidement le bloc de fibres céramiques, cependant que les organes de maintien et de compression proprement dits, qui en sont solidaires, permettent de réaliser une précompression locale de ce bloc lorsqu'on les rapproche à force l'un de l'autre lors de la fabrication de l'élément modulaire selon l'invention.

Avantageusement, chacun de ces organes de maintien et de compression on est constitué par une cornière qui coiffe l'arête correspondante du bloc de fibres céramiques, celle de ses ailes qui est parallèle aux couches constitutives de ce bloc étant munie des broches spécifiées ci-avant sur sa face tournée vers ce bloc. Ainsi, ces cornières assurent la compression du bloc entre leurs ailes parallèles aux couches de fibres céramiques, cependant que leurs autres ailes, en contact avec la face arrière du bloc, assurent son maintien dans le sens perpendiculaire et servent à la fixation de l'élément modulaire suivant l'invention sur la paroi métallique du four. A cette fin, d'ailleurs, une équerre de fixation munie d'un trou est avantageusement solidaire de l'une des cornières de chaque bloc, et il est possible de la fixer sur la paroi par soudage ou goujonage en une seule opération et sans traçage préalable.

De préférence, et afin de fixer aisément la position de chaque élément modulaire par rapport à ceux qui sont situés au-dessus et au-dessous de lui, l'une des cornières de l'invention est munie d'au moins une patte qui s'étend vers l'extérieur perpendiculairement aux couches de fibres réfractaires du bloc, et l'autre présente des encoches de forme complémentaire ménagées à des endroits tels qu'elles puissent coopérer avec les pattes de l'autre cornière d'un bloc supérieur ou inférieur. Selon une forme avantageuse de réalisation, la disposition de ces pattes et de ces encoches est telle que les éléments modulaires puissent être superposés, soit l'un exactement sur l'autre, soit avec un décalage d'une demi-largeur l'un par rapport à l'autre, à la manière des briques d'un mur.

Avantageusement, la partie arrière - la moitié

arrière, par exemple -d'une face latérale de chacun des blocs de fibres céramiques présente un renforcement sur toute sa hauteur, cependant que la partie arrière de sa face opposée présente une surépaisseur de forme complémentaire. Lors de la juxtaposition de deux blocs, cette surépaisseur vient se loger dans le renforcement de la face en regard du bloc adjacent, ce qui améliore, l'étanchéité entre ces blocs en créant une sorte de chicane qui constitue un obstacle pour les flux thermiques.

Les éléments modulaires selon l'invention sont livrés précomprimés perpendiculairement aux plans des nappes de fibres céramiques. Ils sont emballés et munis de leurs organes de maintien et de compression embrochés dans le bloc de fibres de chaque élément. Leur emballage comprend avantageusement deux cerclages s'étendant dans des plans parallèles aux faces latérales du bloc concerné, un cartonnage étant interposé, au moins partiellement, entre ces cerclages et le bloc à l'avant de ce dernier.

Le montage d'un revêtement se fait en fixant un premier élément modulaire à la paroi métallique du four au moyen de l'équerre percée prévue à cet effet, puis en fixant de même l'un après l'autre les divers éléments modulaires de la même couche ou "assise". On passe ensuite à l'assise immédiatement supérieure en positionnant ses éléments modulaires par rapport à ceux de l'assise inférieure grâce à l'engagement des pattes de l'une des cornières d'un bloc dans les encoches complémentaires de l'autre cornière du bloc supérieur ou inférieur, selon que les pattes sont présentes sur la cornière supérieure de chaque élément et les encoches sur la cornière inférieure ou inversement. Ainsi que cela a été dit plus haut, on peut superposer directement un élément modulaire à un autre de l'assise immédiatement inférieure, mais il est également possible de le décaler par rapport à ce dernier d'une demi-largeur d'élément, de façon à obtenir un garnissage à joints croisés comme pour les briques d'un mur.

Si besoin en est, on interpose aux endroits voulus des plis de nappes complémentaires, puis on enlève l'emballage des éléments modulaires par sectionnement des cerclages et élimination des cartons de protection, ce qui libère la précompression des blocs de fibres céramiques et conduit à un revêtement présentant une continuité idéale face au flux thermique du four ou de l'enceinte dont il s'agit de réaliser le garnissage réfractaire.

La description qui va suivre, et qui ne présente aucun caractère limitatif, permettra de bien comprendre comment la présente invention peut être mise en pratique. Elle doit être lue en regard des dessins annexés, parmi lesquels :

- La figure 1 représente une vue en perspective d'un élément modulaire de garnissage selon la présente invention ;
- La figure 2 montre une vue de face d'un garnissage à joints droits réalisé au moyen de ces éléments modulaires ;
- La figure 3 est une vue en coupe verticale prise selon la ligne III-III de la figure 2 ;
- La figure 4 est une vue en coupe horizontale

prise selon la ligne IV-IV de la figure 2 ; et :

- La figure 5 montre une vue de face analogue à celle de la figure 2, mais elle représente un garnissage à joints croisés.

Dans ce qui va suivre, on supposera que le dispositif décrit se trouve dans la position représentée sur la figure 1, ce qui donne tout leur sens à des expressions telles que "supérieur", "avant" ou "latéral".

Comme on le voit sur cette figure 1, chaque module de garnissage selon l'invention comprend un bloc parallélépipédique 1 constitué d'une nappe de fibres céramiques pliées en accordéon, mais il pourrait également s'agir de rectangles ou de carrés de fibres céramiques empilés les uns sur les autres. De tels blocs modulaires sont bien connus des spécialistes en la matière, et ils ne seront donc pas décrits ici de manière plus détaillée.

Selon l'invention, l'arrière 2 du bloc 1 - donc sa partie destinée à venir contre la paroi métallique ou "casing" du four à garnir - est enserré entre deux cornières supérieure 3 et inférieure 4. Les ailes horizontales de ces dernières, 3a et 4a, respectivement, sont munies chacune de deux broches pointues verticales, 3' et 3'' pour la cornière 3, et 4' et 4'' pour la cornière 4, qui sont tournées les unes vers les autres, qui s'étendent perpendiculairement aux ailes 3a et 4a, et qui viennent s'embrocher dans le bloc 1 (flèches F).

En outre, les ailes verticales respectives 3b et 4b des cornières 3 et 4 sont tournées l'une vers l'autre ; l'une d'elles, 4b par exemple, est prolongée verticalement vers le bas par deux pattes légèrement en biseau que l'on peut déplier à partir de découpes correspondantes ménagées dans l'autre aile 4a de la cornière 4, cependant que l'aile horizontale 3a de l'autre cornière 3 présente deux encoches 6' et 6'' qui sont situées au droit des pattes 3' et 3'', respectivement, dans le sens vertical, et qui sont conformées de façon à pouvoir recevoir ces dernières.

Enfin, une équerre de fixation 7 est rendue solidaire par l'une de ses branches de la partie supérieure de l'aile horizontale 3a de la cornière supérieure 3, et l'autre de ses branches 7a munie d'un orifice 7' s'étend vers le haut sensiblement dans le plan vertical.

Le bloc 1 présente avantageusement sur toute sa hauteur une surépaisseur 8 sur l'une de ses faces latérales et un renforcement 9 de forme correspondante sur l'autre, et, dans la forme de réalisation représentée sur la figure, la surépaisseur 8 et le renforcement 9 s'étendent horizontalement sur la moitié de la largeur de la face latérale correspondante.

Tel qu'il est livré à l'utilisateur, le module de garnissage selon l'invention est enfermé sur sa face avant et, au moins partiellement, sur ses faces supérieure et inférieure, par un cartonnage 10 et il est maintenu comprimé par deux cerclages 11 et 12 s'étendant dans un plan vertical parallèle à ses faces latérales.

Le mode de mise en oeuvre d'un tel module est le suivant : les broches 3', 3'' et 4', 4'' des cornières 3 et 4 étant enfoncées dans le bloc 1, on fixe la

cornière supérieure 3 à la paroi du four par soudage ou goujonage ou vissage. Grâce à l'orifice 7' de l'équerre 7, la fixation de la cornière 3 sur la paroi métallique du four a lieu en une seule opération, car, par exemple, le soudage d'un goujon à la paroi et de ce même goujon à la cornière 3 a lieu simultanément et sans traçage préalable.

Pour revêtir toute une paroi de four au moyen de tels modules, et en se référant à la figure 2, on commence par fixer à l'extrémité basse de la paroi un premier module de l'assise inférieure 21, et ce, de la manière qui vient d'être indiquée. On place ensuite un deuxième module à côté du premier, on le serre contre lui et on le soude à son tour par sa cornière supérieure à la paroi métallique. On met en place le troisième module de la même façon, et ainsi de suite jusqu'à l'achèvement de la première assise 21, la seconde assise 21' étant montée au-dessus d'elle de la même manière.

Il y a lieu de noter ici, d'une part, qu'il est possible d'insérer un joint entre les diverses assises, comme représenté en 22 sur la figure 3, et, d'autre part, ainsi qu'on le voit sur la figure 4, que les décrochements 8 et 9 des faces latérales des modules selon l'invention garantissent une bonne étanchéité horizontale. De plus, il est toujours possible d'insérer un pli de nappe complémentaire dans les premier et dernier renforcements d'une assise pour améliorer encore l'étanchéité au flux thermique.

Dans le montage représenté sur la figure 2, les joints entre les divers modules sont droits dans le sens vertical, en ce sens que chaque module est exactement superposé à un module de l'assise inférieure. Dans ce cas, les pattes 5 et 5' de chaque module (figure 1) pénètrent dans les encoches correspondantes 6' et 6'' du module inférieur. Il est toutefois possible d'adopter le montage à joints croisés de la figure 5 où tout bloc est décalé d'une demi-largeur par rapport aux blocs de l'assise inférieure, à la manière des briques d'un mur. Il suffit pour cela que la distance entre les pattes 5' et 5'' soit égale à celle entre l'encoche 6' d'un module et l'encoche 6'' du module voisin. Un tel montage à joints croisés est particulièrement utile lorsqu'il s'agit de réaliser le garnissage d'enceintes dont les parois sont en biais ou courbes, comme celle de la figure 5.

Sans sortir du cadre de la présente invention, on pourrait apporter diverses modifications au mode de réalisation qui vient d'être décrit. C'est ainsi, par exemple, que le nombre des broches des cornières 3 et/ou 4 pourrait être supérieur à deux, que les pattes 5' et 5'' pourraient faire partie de la cornière supérieure 3 et non de la cornière inférieure 4, les encoches 6' et 6'' étant alors reportées sur la cornière inférieure 4, que les pattes 5 pourraient être remplacées par des doigts, et que d'autres formes d'emboîtement pourraient être prévues sur les faces latérales des blocs 1.

Revendications

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Élément modulaire pour le garnissage de fours, du genre comprenant un bloc constitué de couches de fibres céramiques et deux organes de maintien et de compression munis chacun d'organes en saillie pénétrant dans ledit bloc, caractérisé par le fait que les deux organes de maintien et de compression (3 ; 4), indépendants l'un de l'autre, sont munis sur leur face tournée vers ledit bloc (1) de broches (3', 3'' ; 4', 4'') qui pénètrent dans ce dernier à partir de ses faces opposées parallèles auxdites couches (1') de fibres céramiques.

2. Élément modulaire selon la revendication 1, caractérisé par le fait que chacun desdits organes de maintien et de compression est constitué par une cornière (3 ; 4) qui coiffe l'arête correspondante dudit bloc (1), celle de ses ailes (3a ; 4a) qui est parallèle auxdites couches (1') de fibres céramiques étant munie desdites broches (3', 3'' ; 4', 4'') sur sa face tournée vers ledit bloc (1).

3. Élément modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'un (3) desdits organes de maintien et de compression est muni, sur sa face (3a) parallèle auxdites couches (1') de fibres céramiques et opposée à ces dernières, d'une équerre de fixation (7) présentant un orifice (7') sur sa branche libre (7a).

4. Élément modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'un (4) desdits organes de maintien et de compression est muni d'au moins une patte (5', 5'') faisant saillie vers l'extérieur dudit bloc (1), l'autre (3) présentant un nombre égal d'encoches (6', 6'') de forme complémentaire.

5. Élément modulaire selon la revendication 4, caractérisé par le fait que chacune desdites pattes (5', 5'') s'étend verticalement dans l'alignement de l'une desdites encoches (6', 6'').

6. Élément modulaire selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé par le fait que le positionnement relatif desdites pattes (5', 5'') et desdites encoches (6', 6'') est tel que les pattes d'un bloc (1) appartenant à une certaine assise (21) puissent s'engager dans des encoches de deux blocs adjacents appartenant à une assise (21') immédiatement supérieure ou inférieure.

7. Élément modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la partie arrière d'une face latérale dudit bloc (1) présente un renforcement (9) sur toute sa hauteur, et que la partie arrière de sa face latérale opposée présente une surépaisseur (8) de forme complémentaire.

8. Élément modulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'il est emballé avec précompression au moyen de cerclages (11, 12) s'étendant dans des plans parallèles à ses faces latérales, avec interposition au moins partielle d'un cartonage (10).

9. Procédé pour la mise en place sur la paroi

métallique d'un four d'un garnissage formé d'éléments modulaires selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que l'on solidarise chacun desdits éléments modulaires (1) de la paroi du four par soudage ou goujonnage au moyen de ladite équerre de fixation (7) et de son orifice (7').

5

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé par le fait que l'on interpose des plis complémentaires de nappes de fibres céramiques (22) entre les assises superposées (21, 21') d'éléments modulaires.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG. 1

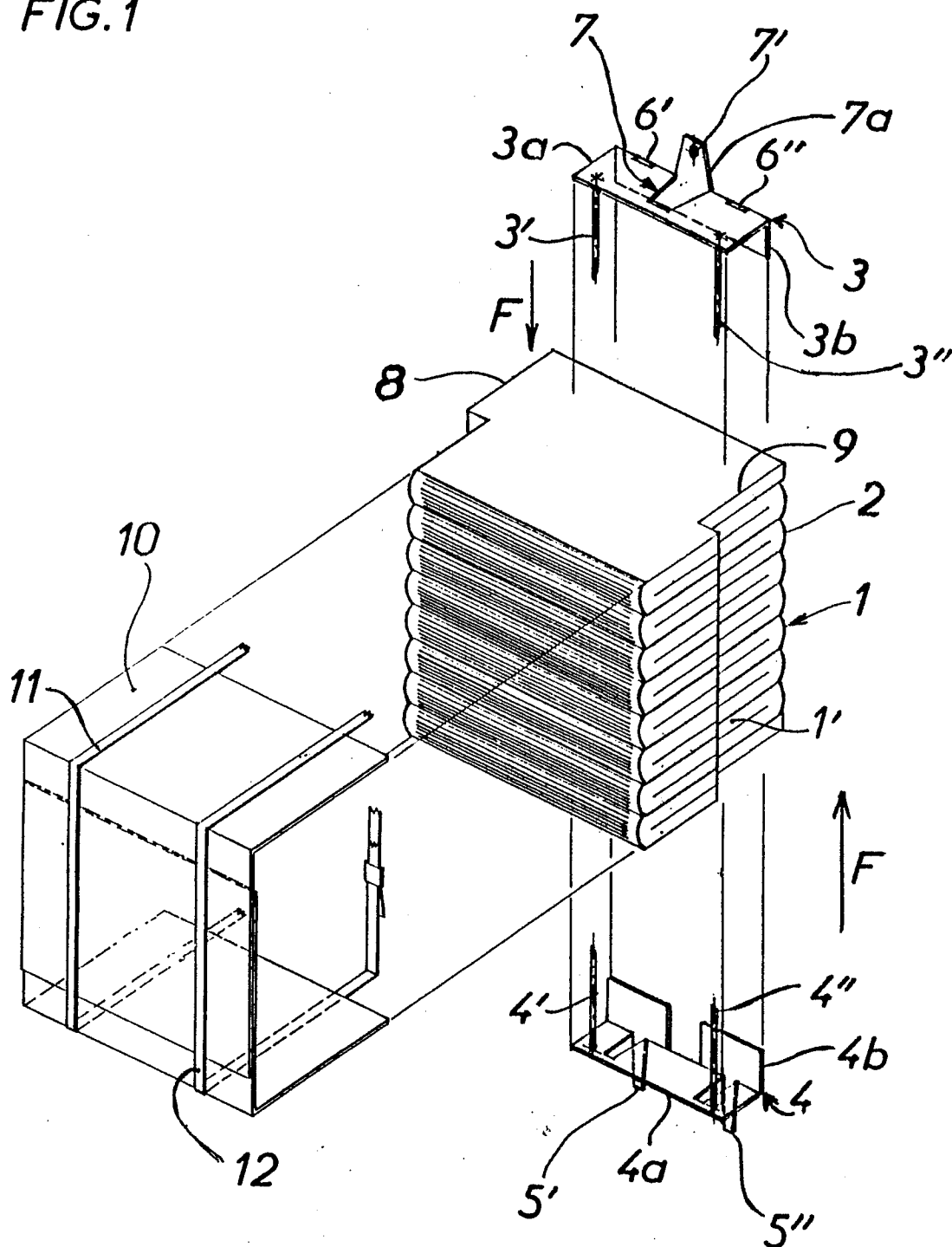


FIG. 2

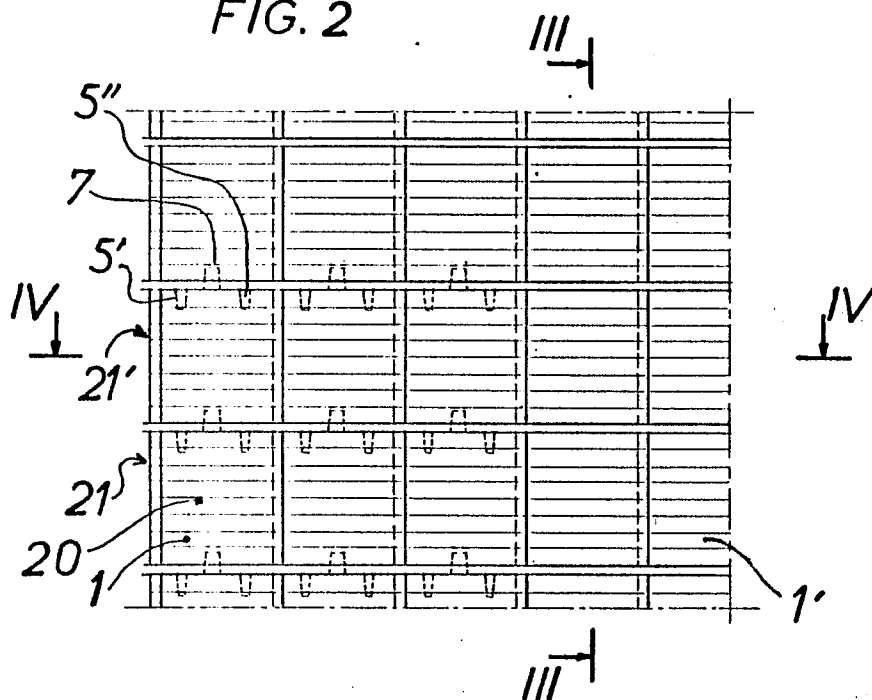


FIG. 3

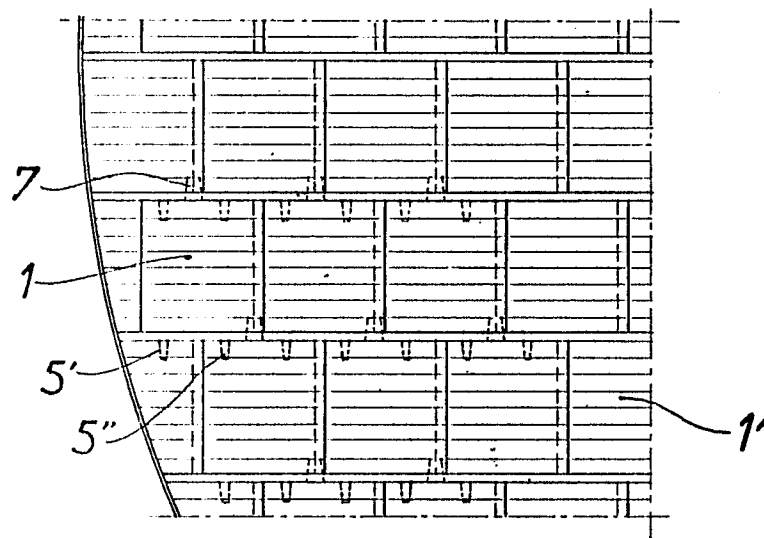
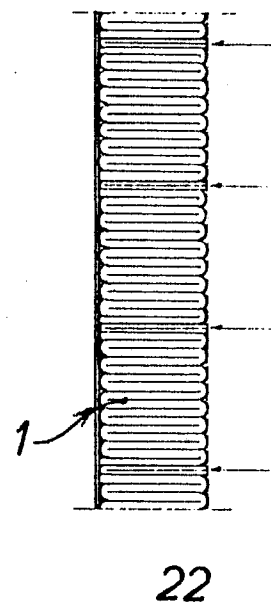


FIG. 5

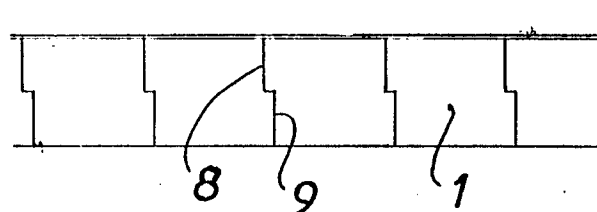


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 0825

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)
X	FR-A-2 507 594 (LAFARGE REFRACTAIRES) * Revendications; figures * ---	1,2	F 27 D 1/14 F 27 D 1/00
X	EP-A-0 061 537 (T.J. SEVINK) * Revendications; figures * ---	1,2	
A	EP-A-0 205 757 (DIDIER WERKE AG) * Revendications; figures * ---	1,2	
A	FR-A-2 490 184 (SOCIETE NORMANDE DE CARTON ONDULE) * Revendications; figures * ---	4-6	
A	FR-A-1 540 689 (VEITSCHER MAGNESITWERKE AG) * Revendications; figures * ---	3,9	
A	US-A-4 209 295 (C.E. FRAHME) * Revendications; figures * ---	7	
A	US-A-4 194 036 (R.P.B. DAVIS) * Revendications; figures * -----	8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) F 27 D B 65 G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31-05-1988	Examineur COULOMB J.C.
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			