

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85109275.9

51 Int. Cl.⁴: **E 04 C 1/40**

22 Date de dépôt: 24.07.85

30 Priorité: 15.08.84 CH 3914/84

43 Date de publication de la demande:
19.02.86 Bulletin 86/8

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

71 Demandeur: **Baumberger, Werner**
25, Chemin du Point-du-Jour
CH-1202 Genève(CH)

72 Inventeur: **Baumberger, Werner**
25, Chemin du Point-du-Jour
CH-1202 Genève(CH)

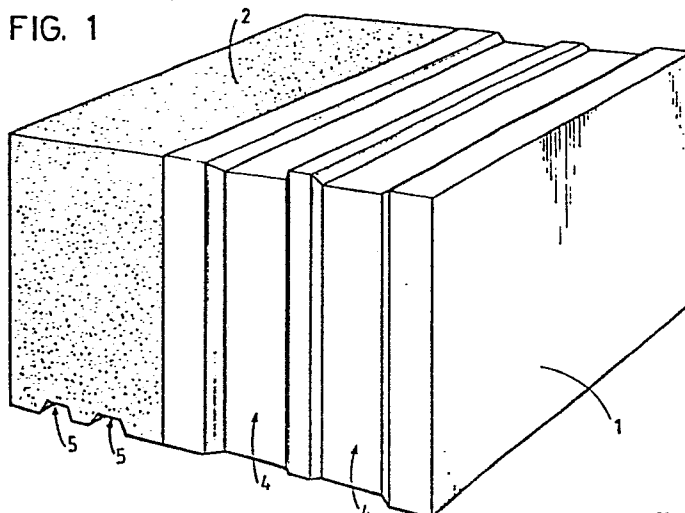
74 Mandataire: **Micheli, Michel-Pierre et al,**
MICHELI & CIE 118, Rue du Rhône Case Postale 47
CH-1211 Genève 6(CH)

54 **Plot de construction.**

57 Il comporte deux zones distinctes. Une première zone (1) porteuse avec des vides de forme cylindrique d'extrémités arrondies, formée d'un béton léger présentant une résistance à la compression comprise entre 25 et 175 kg/cm² et une densité apparente comprise entre 900 et 1250 kg/m³. La seconde zone (2) est isolante, d'une densité apparente d'au

plus 270 kg/m³, constituée d'un liant hydraulique à base de ciment, d'une résine synthétique et d'une charge minérale expansée. Le coefficient de transmission de chaleur k dans le sens perpendiculaire auxdites zones du plot monolithique est égal ou inférieur à k = 0,40 (W/mK).

FIG. 1



Plot de construction

La présente invention se rapporte à un plot de construction, et plus particulièrement à un plot de construction monolithique comportant deux zones dis-

5 tinctes dans son épaisseur.

On connaît déjà des plots de construction, par exemple en béton, qui sont revêtus sur au moins une de leur face d'une couche isolante. Cette couche isolante peut être composée de grains en un matériau isolant tel
10 que du liège enrobé dans un mortier de ciment, comme décrit dans le brevet FR 2.237.018, ou bien par du béton multicellulaire comme décrit dans le brevet BE 480.990. Toutefois, il n'est pas possible avec de tels plots d'obtenir un coefficient de transmission de chaleur k qui
15 soit suffisamment bas pour satisfaire aux exigences actuelles d'isolation des bâtiments. En effet, une augmentation trop importante de la couche isolante au détriment du plot en béton conduirait à un affaiblissement de celui-ci qui ne pourrait alors plus être utilisé pour la
20 réalisation de murs porteurs.

Le but de cette invention consiste donc à fournir un plot de construction du type précité qui obvie à l'inconvénient précité, c'est-à-dire qui puisse être utilisé comme élément porteur et qui présente un coefficient de transmission de chaleur k inférieur à celui des
25 plots connus de l'art antérieur.

Le plot de construction selon l'invention qui vise à atteindre le but précité, est caractérisé par le fait que la première zone est porteuse, présente des vides
30 de forme cylindrique ayant en section des extrémités arrondies et est formée d'un béton léger présentant une résistance à la compression comprise entre 25 et 175 kg/cm² et une densité apparente comprise entre 900 et 1250 kg/m³;

par le fait que la seconde zone est isolante, pleine, et d'une densité apparente d'au plus 270 kg/m^3 , et qu'elle est constituée d'un liant hydraulique à base de ciment, d'une résine synthétique et d'une charge minérale
5 expansée, l'épaisseur de la zone porteuse étant plus grande que celle de la zone isolante; et par le fait que le coefficient de transmission de chaleur k dans le sens perpendiculaire auxdites zones du plot monolithique est égal ou inférieur à $k = 0,40 \text{ (W/mK)}$.

10 De préférence, la première zone porteuse consiste en un béton léger, éventuellement d'une résine synthétique, le béton étant lui-même composé d'un ciment normal liant un matériau léger tel que du laitier de haut-fourneau, de la pierre ponce, de la terre cuite concassée,
15 de l'argile, glaise ou schiste expansé, de la pouzzolane, etc. Le choix de ce matériau dépend des caractéristiques recherchées pour le plot de construction: par exemple, on utilisera de préférence un laitier expansé pour obtenir un plot ayant une résistance élevée à la compression
20 (de l'ordre de 165 kg/cm^2 pour une densité apparente d'environ 1250 kg/m^3), alors que la pierre ponce sera utilisée préférentiellement pour obtenir un plot ayant de meilleures caractéristiques d'isolation, mais une résistance moins élevée à la compression (de l'ordre de
25 40 kg/cm^2 pour une densité apparente d'environ 1000 kg/m^3).

Quant à la seconde zone isolante, elle est de préférence composée d'un liant hydraulique par exemple un ciment, et d'une résine synthétique, enrobant une charge minérale expansée, par exemple des billes de verre
30 expansé ou cellulaire, de la vermiculite, des granulés de polyuréthane, du mica ou du polystyrène expansé, des copeaux de bois, etc.

Le dessin annexé illustre l'invention schématiquement et à titre d'exemples.

La figure 1 est une vue en perspective de dessus d'un plot de construction selon l'invention.

La figure 2 est une vue en plan de dessous du plot selon la figure 1, et la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2.

La figure 4 est une vue en plan de dessus d'une réalisation d'un angle intérieur avec deux plots de construction selon l'invention.

La figure 5 est une vue en plan de dessus d'un plot d'angle, et la figure 6 est une vue en plan de dessous de ce plot d'angle.

La figure 7 est un graphique représentant la transmission de chaleur (température en fonction de l'épaisseur) à travers un mur réalisé avec des plots selon l'invention.

En référence tout d'abord aux figures 1 à 3, le plot de construction illustré est du type parpaing et comporte une zone porteuse 1 réalisée en béton léger comme décrit précédemment et une zone isolante 2 également réalisée comme décrit ci-dessus. De préférence, l'épaisseur de la zone isolante 2 constitue au moins le 40 % de l'épaisseur totale du plot, tout en restant inférieure à celle de la zone porteuse 1.

La zone porteuse 1 présente des vides cylindriques borgnes par exemple de sections respectivement en forme de fentes à extrémités arrondies 3, de rectangles à angles arrondis 3', circulaires 3'', etc. De préférence, ces différents vides sont disposés comme illustrés sur la figure 2, c'est-à-dire en quinconce dans l'épaisseur de la zone 1, de manière à fournir la meilleure résistance possible à la transmission de la chaleur. Le volume occupé par ces vides 3,3',3'' correspond approximativement au 25 % du volume total de la zone porteuse 1.

De plus, chacune des zones porteuses 1 et

isolante 2 présente des gorges d'accouplement 4,5 permettant d'assurer un meilleur empilage des plots de construction.

Sur la figure 4 est illustrée schématiquement en plan une réalisation d'un angle "intérieur" avec deux plots A et B formés chacun d'une zone porteuse 1 et d'une zone isolante 2,2', la zone isolante 2' du plot B ne s'étendant pas, d'un côté dudit plot, jusqu'à l'extrémité de celui-ci, La liaison d'angle entre les deux plots A et B est formée par un noyau d'angle 6, qui présente une portion 6' prenant la place de la portion manquante de la zone isolante 2' du plot B.

Enfin, en référence aux figures 5 et 6, un plot d'angle "extérieur" est illustré, qui est formé d'une zone porteuse 7 de forme générale rectangulaire et d'une zone isolante 8 bordant ladite zone porteuse 7 sur deux de ses côtés adjacents. Comme dans le cas du plot simple, la zone porteuse 7 présente des vides borgnes 3,3',3'' et des gorges d'accouplement 9,9', alors que la zone isolante 8 présente également des gorges d'accouplement 10.

Les plots de construction selon l'invention, tels que décrits ci-dessus à titre d'exemples, présentent un coefficient de transmission de chaleur k inférieur à environ $0,35 \text{ W/mK}$ ($1 \text{ W/mK} = 0,860 \text{ kcal / mh}^\circ\text{C}$); par exemple, avec une zone porteuse réalisée à base de laitier expansé (densité = environ 1250 kg/m^3), on obtient un k d'environ $0,3$, alors qu'avec une zone porteuse à base de pierre ponce, le k du plot obtenu est de l'ordre de $0,25$. De telles valeurs sont tout-à-fait appropriées pour permettre la construction d'un mur, en utilisant les plots selon l'invention, dont le coefficient de transmission de chaleur k est égal ou inférieur à $0,4$ (y compris les crépis externe et interne, et les joints).

A titre d'exemple, on présentera ci-après les

caractéristiques de transmission de chaleur d' 1 m^2 de mur de 38,5 cm d'épaisseur totale, réalisé avec des plots selon l'invention d'une épaisseur de 35 cm, et comprenant les constituants suivants de l'extérieur vers 5 l'intérieur ainsi que 5 joints horizontaux :

- crépi extérieur : 2 cm ($\lambda = 0,87 \text{ W/mK}$)
- plot selon l'invention :
 - . zone isolante comportant des billes de verre cellulaire : 15 cm ($\lambda = 0,078 \text{ W/mK}$) voir "Calcul pondéré" plus loin.
- 10 Le matériau "SILIPERL" ayant un λ de $0,075 \text{ W/mK}$ ne résiste pas à l'alcali, c'est pour cette raison que nous avons tenu compte dans le "Calcul pondéré" seulement du matériau "DENNERT" résistant à l'alcali
- 15 selon le test EMPA Nr. 48 374/1 et présentant un λ de $0,078 \text{ W/mK}$.
 - . zone porteuse à base de laitier expansé bouleté : 20 cm ($\lambda = 0,30 \text{ W/mK}$)
- crépi intérieur : 1,5 cm ($\lambda = 0,70 \text{ W/mK}$).

20 Dans l'exemple ci-dessus, le plot lui-même présente un coefficient de transmission de chaleur $k = 0,386$. La composition des différentes parties du mur est la suivante :

a) Plot selon l'invention

- 25 - Zone porteuse (20 cm d'épaisseur)
Laitier de haut-fourneau expansé bouleté
(type "GALEX")

	0/3 mm	5,168 kg
	4/10 mm	11,320 kg
30	Ciment Portland normal	4,200 kg
	*Résines synthétiques	0,378 kg
	$\frac{E}{C}$ tot. 0,30	<u>1,260 kg</u>
	Total	22,326 kg

Ce coefficient eau/ciment $\left(\frac{E}{C}\right)$ est une donnée connue et courante, utilisée dans le domaine du béton.

- Zone isolante (15 cm d'épaisseur)

Billes de verre cellulaire résistantes

aux alcalins (3/12 mm) 3,440 kg

Ciment spécial 1,000 kg

5 *Résines synthétiques { 4,440 kg
 { 0,360 kg

$\frac{E}{C}$ tot. 0,57 0,390 kg

Total 5,190 kg

* Les résines synthétiques sont des résines

acryliques, par exemple du type "UCECRYL"

(de la Société UCB), "D 510" et "B 500"

10 (de ROEHM et HAAS) etc.

b) Joints en mortier isolant

"GALEX" 0/4 mm 18,360 kg

"GALEX" 0/2 mm (prébroyé) 6,600 kg

Ciment Portland normal 3,600 kg

15 $\frac{E}{C}$ 0,80 2,160 kg

Total 30,720 kg

Dans le tableau ci-dessous, le calcul pondéré selon les normes EMPA de transmission de chaleur est présenté dans le cas du mur décrit précédemment, et pour une différence de température entre la face froide 20 externe (-10°C) et la face chaude interne ($+20^{\circ}\text{C}$) de 30° :

Tableau du calcul de k :

$\underline{k}$ du mur fini de 38,5 cm $\frac{0,36}{0,35} = 1,028 \text{ W/K}$
 λ du mortier isolant en
 laitier expansé bouleté

transmission extérieur (selon normes

$$\text{EMPA) } \frac{1}{23} = 0,043 \text{ W/K}$$

$$\text{crépi normal extérieur -2 cm } \frac{0,02}{0,87} = 0,023 \text{ W/K}$$

$$\text{crépi normal intérieur 1,5 cm } \frac{0,015}{0,70} = 0,021 \text{ W/K}$$

5 transmission intérieure (selon normes

$$\text{EMPA) } \frac{1}{8} = 0,125 \text{ W/K}$$

somme des joints horizontaux et

$$\text{verticaux} \quad R = 1,240 \text{ W/K}$$

valeur k des joints horizontaux

$$10 \text{ et verticaux} \quad \frac{1}{1,240} k = 0,806 \text{ W/m}^2\text{K}$$

donc : 92,5 % de la valeur k du mur

fini de 38,5 cm (0,36)

$$k = 0,333 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

+ 7,5 % de la valeur k

$$\text{des joints (0,806) } k = 0,060 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

15 100 % mur fini de 38,5 cm

y compris joints

$$\text{valeur } k_{\text{tot.}} = 0,393 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

La valeur obtenue pour le $k_{\text{tot.}}$ de

0,393 W/m² K pourrait encore être améliorée en utilisant
20 des enduits isolants sur les crépis normaux ou à la
place de ceux-ci.

Enfin, le graphique de la figure 7 représente
pour le mur décrit à titre d'exemple la courbe de tempé-
rature à travers l'épaisseur de celui-ci, de l'extérieur
25 vers l'intérieur. Dans ce graphique, la transmission
intérieure $\frac{1}{8} = 1,3^{\circ}\text{K}$ selon la norme EMPA n'est pas indi-
quée.

En outre, grâce au coefficient de transmission de chaleur k très bas que présentent les plots de construction selon l'invention, un mur réalisé avec ceux-ci montrera un décalage de phase supérieur à environ 5 14 heures. Par décalage de phase, on entend ici la durée entre le moment de la pénétration depuis l'extérieur du froid (ou de la chaleur) et l'observation de cette modification de température à l'intérieur d'une chambre; cette durée doit être si possible supérieure à 10-12 10 heures, de telle sorte que les effets de cette différence de phase (ou de température) ne se répercutent de l'autre côté du mur (à l'intérieur) qu'au moment où ces effets ont diminué sensiblement ou ont disparu à l'extérieur.

15 Enfin, les formes et les dimensions des alvéoles borgnes pratiquées dans la zone porteuse du plot ne sont pas limitées; par contre, il a été démontré que la configuration illustrée par exemple sur la figure 2 était celle qui offrait le plus de résistance à la 20 transmission de chaleur.

REVENDEICATIONS

1. Plot de construction monolithique comportant deux zones distinctes dans son épaisseur, caractérisé par le fait que la première zone est porteuse, présente
5 des vides de forme cylindrique ayant en section des extrémités arrondies et est formée d'un béton léger présentant une résistance à la compression comprise entre 25 et 175 kg/cm² et une densité apparente comprise entre 900 et 1250 kg/m³; par le fait que la seconde zone est
10 isolante, pleine, et d'une densité apparente d'au plus 270 kg/m³, et qu'elle est constituée d'un liant hydraulique à base de ciment, d'une résine synthétique et d'une charge minérale expansée, l'épaisseur de la zone porteuse étant plus grande que celle de la zone iso-
15 lante; et par le fait que le coefficient de transmission de chaleur k dans le sens perpendiculaire auxdites zones du plot monolithique est égal ou inférieur à
k = 0,40 (W/mK).
2. Plot de construction selon la revendication
20 1, caractérisé par le fait que le béton léger formant la zone porteuse est additionné d'une résine synthétique.
3. Plot selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait que la résine synthétique est une résine acrylique.
- 25 4. Plot selon la revendication 2 ou la revendication 3, caractérisé par le fait que le béton léger comporte en plus d'un liant hydraulique un matériau choisi parmi un laitier de haut-fourneau, de la pierre ponce, de la terre cuite concassée, de l'argile, glaise ou
30 schiste expansé et de la pouzzolane.

5. Plot selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les vides de forme cylindrique sont allongés parallèlement aux zones du plot et disposés en quinconce.
- 5 6. Plot selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le volume desdits vides correspond à environ 25 % du volume de ladite zone porteuse.
7. Plot selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la zone isolante comporte
10 une charge minérale expansée choisie parmi des billes de verre expansé ou cellulaire, de la vermiculite, des granulés de polyuréthane, du mica, du polystyrène expansé et des copeaux de bois.
8. Plot selon l'une des revendications 1 à 7,
15 caractérisé par le fait que chacune des zones respectivement porteuse et isolante présente une ou plusieurs gorges d'accouplement.
9. Plot selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que l'épaisseur de la zone
20 isolante correspond au moins au 40 % de l'épaisseur totale du plot.
10. Plot selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'il présente en plan une forme rectangulaire.
- 25 11. Plot d'angle selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait qu'il comporte une zone porteuse de forme rectangulaire et une zone isolante en forme de L et bordant deux faces adjacentes de ladite zone porteuse.

FIG. 1

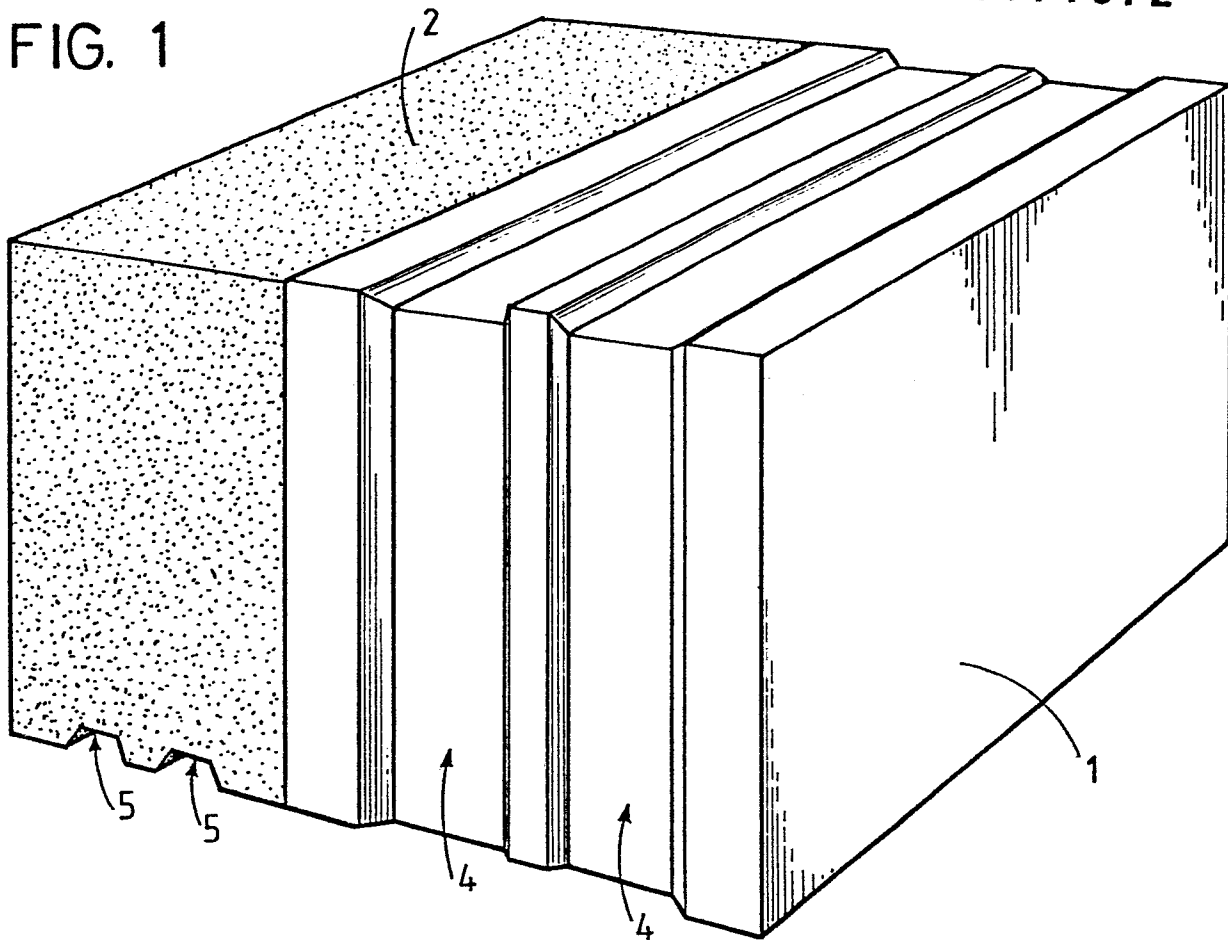
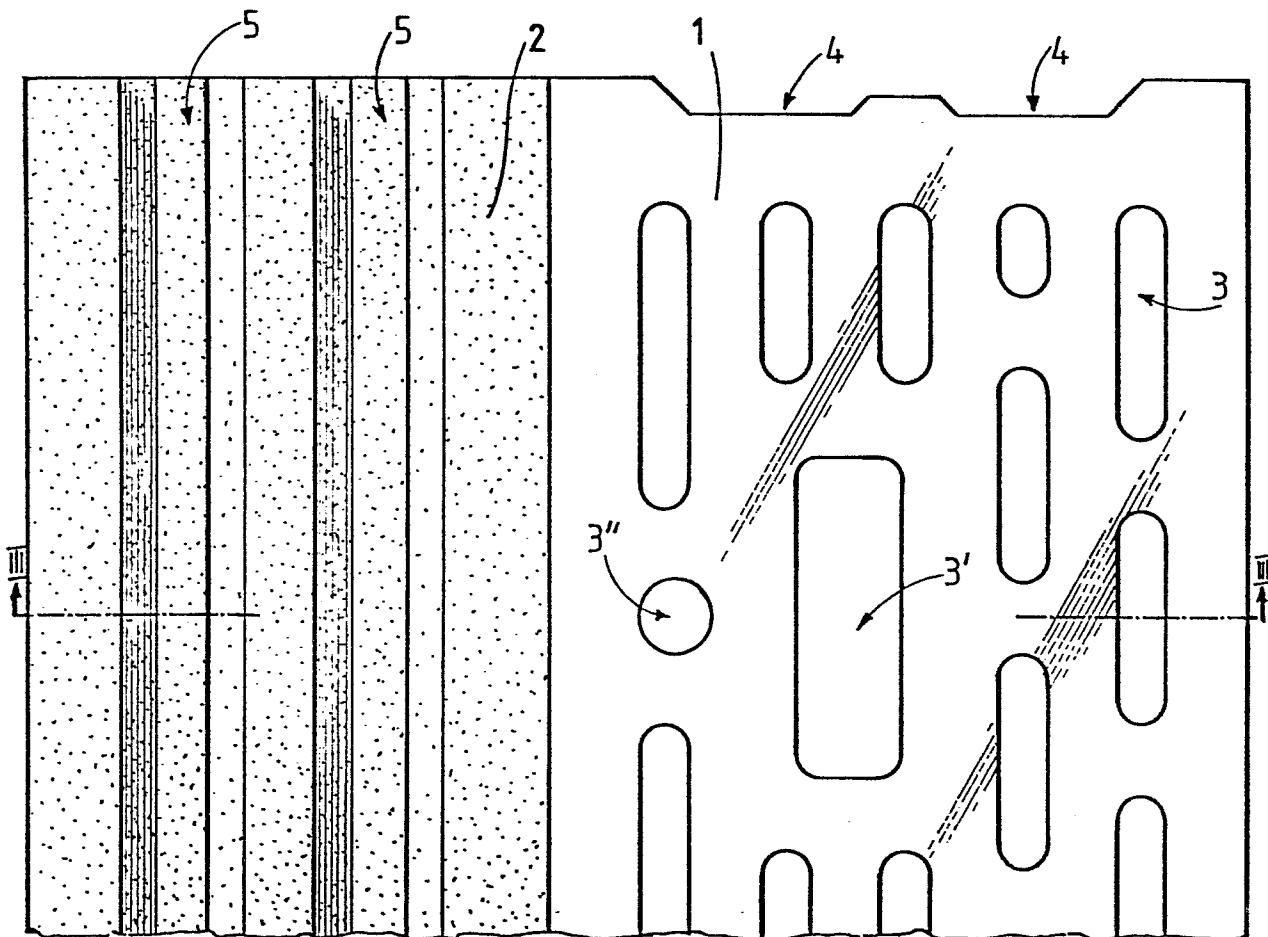


FIG. 2



0171672

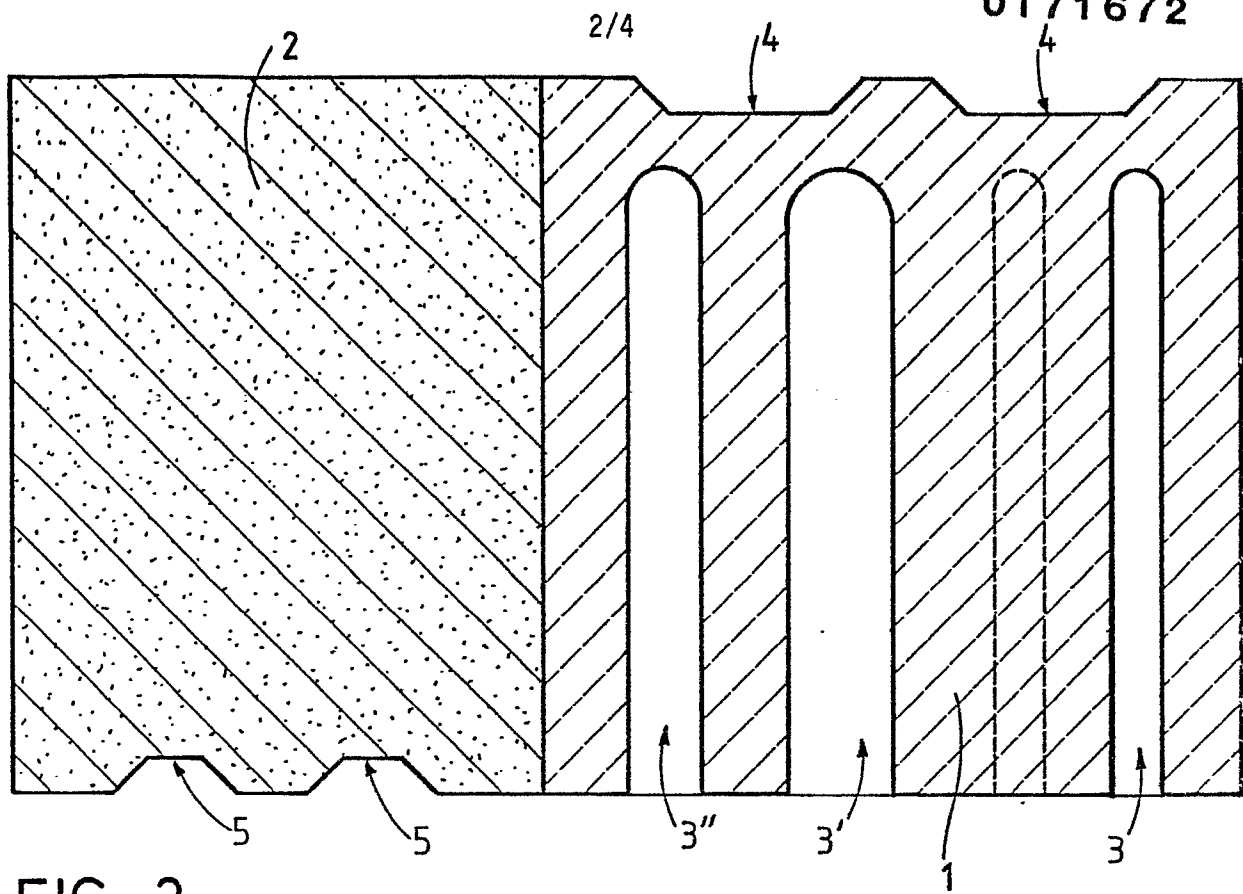


FIG. 3

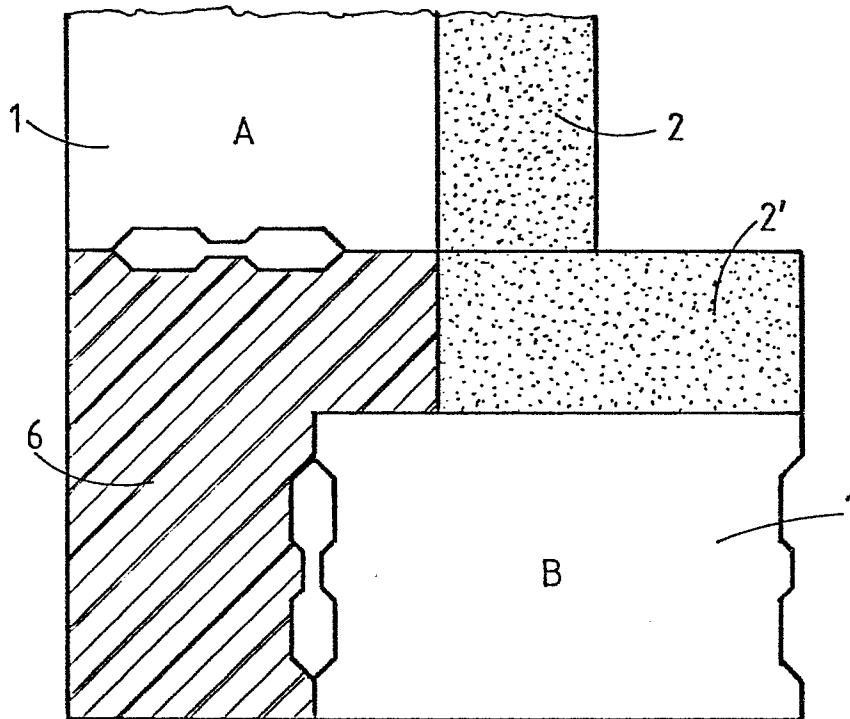


FIG. 4

3/4

0171672

FIG. 5

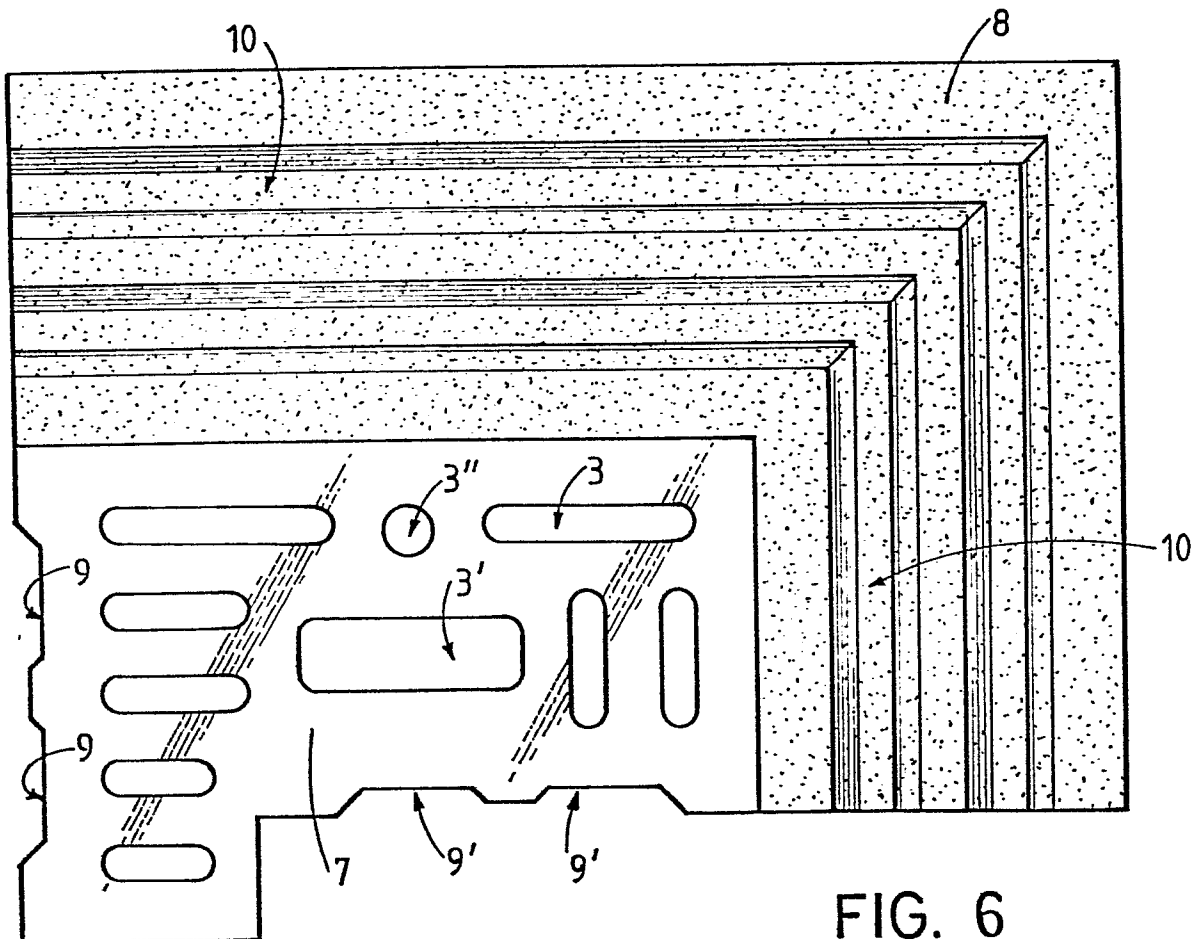
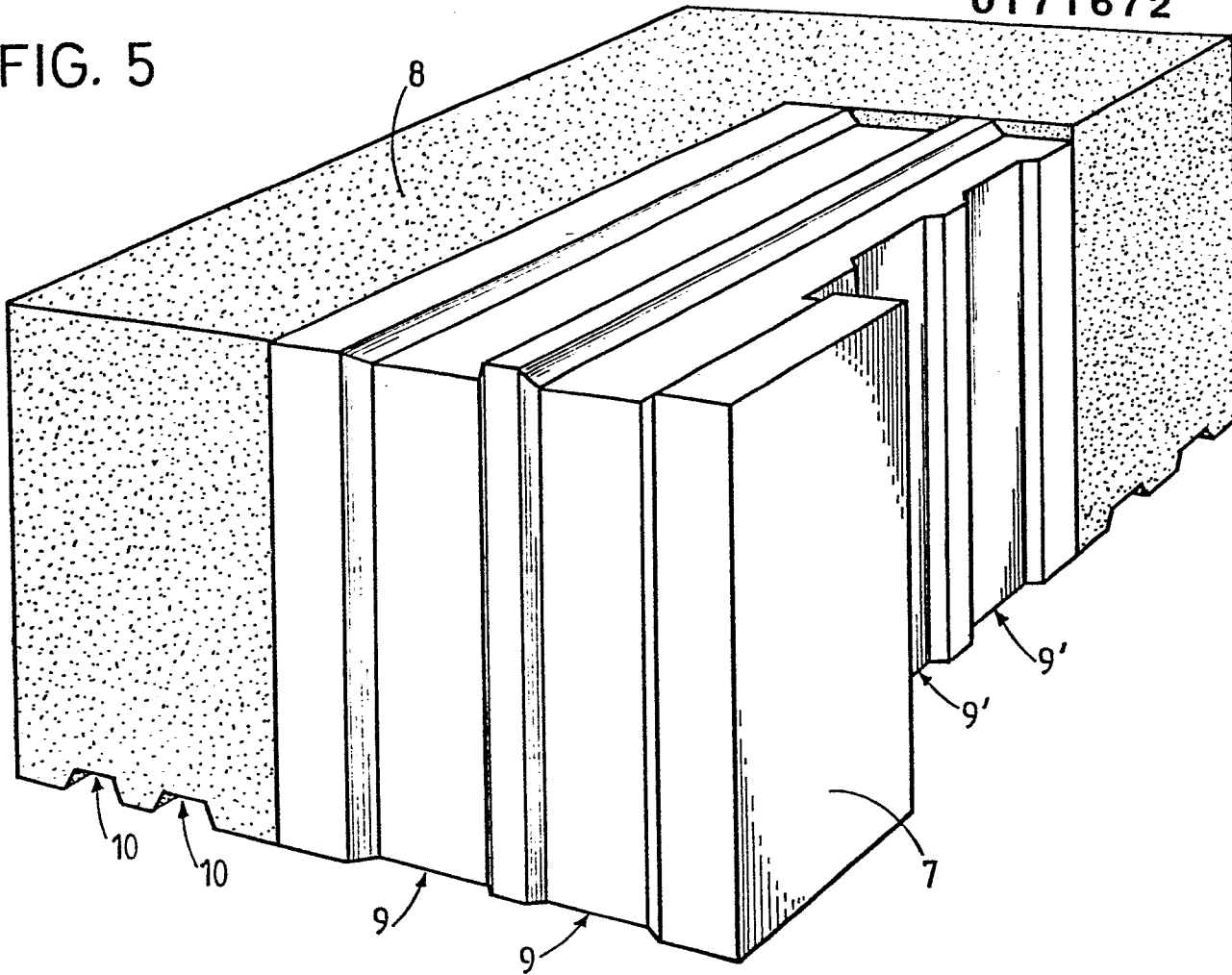


FIG. 6

