

(19)



(11)

EP 1 528 175 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.12.2015 Bulletin 2015/50

(51) Int Cl.:
E04C 2/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04292553.7**

(22) Date de dépôt: **27.10.2004**

(54) **Procédé de réalisation de façades, de toitures ou de planchers au moyen de panneaux autoportants résistants au feu**

Verfahren zur Herstellung von Fassaden, Dächern oder Decken mit selbsttragenden feuerbeständigen Platten

Method for the realisation of facades, roofs or floors using self supporting fire resistant panels

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **30.10.2003 FR 0312744**

(43) Date de publication de la demande:
04.05.2005 Bulletin 2005/18

(73) Titulaire: **ArcelorMittal Construction France
55800 Contrisson (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Angot, Philippe
44760 La Bernerie en Retz (FR)**

• **Birarda, Vincent
13690 Graveson (FR)**

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile et al
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 1 215 346 WO-A-99/55978
FR-A- 841 373 FR-A- 2 219 284
FR-A- 2 599 409 FR-A- 2 792 963**

EP 1 528 175 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de réalisation de façades, toitures et planchers par assemblage d'une série de panneaux autoportants résistants au feu.

[0002] Il est connu des brevets FR 2 333 107 ou EP 1 215 346 A1 un coffrage métallique pour l'exécution de construction en béton, telle qu'un plafond acoustique. Ce coffrage métallique perforé est mis en place sur le chantier, où l'on pose un treillis métallique sur les extrémités du coffrage, avant de couler du béton sur l'ensemble de la surface à réaliser.

[0003] Afin d'assurer une liaison entre le coffrage et la dalle en béton, la surface supérieure du coffrage est munie de moyens formant cette liaison entre l'acier et le béton, afin de réduire les tensions d'efforts rasants entre acier et béton. Dans ce document, les moyens de liaison prennent la forme de petites nervures.

[0004] Ce type de coffrage présente de nombreux inconvénients au niveau de la fabrication du plancher sur chantier, tant en terme de vitesse de pose que de qualité de réalisation. En outre, il ne permet pas de réaliser des structures verticales telles que des façades ou bien encore des structures inclinées telle que des toitures. Enfin, sa résistance au feu et ses caractéristiques mécaniques ne sont pas optimales.

[0005] Un procédé similaire à celui de la présente invention est décrit dans le brevet FR 2 219 284 A.

[0006] Le but de la présente invention est donc de remédier aux inconvénients des réalisations de l'art antérieur, en mettant à disposition un panneau autoportant polyvalent, présentant une grande résistance au feu ainsi qu'une bonne résistance mécanique et une grande facilité de mise en oeuvre sur chantier pour la réalisation de structures variées.

A cet effet, l'invention a pour premier objet un panneau autoportant résistant au feu, pour le bâtiment, constitué, d'une part, par un ou plusieurs modules comportant :

- un profilé métallique en forme de U comprenant une plage centrale horizontale s'étendant dans le sens longitudinal du profilé, deux âmes latérales sensiblement verticales comportant des nervures d'emboîtement, et prolongeant chaque côté de la plage centrale et deux semelles sensiblement horizontales venant prolonger chacune des âmes latérales, ledit profilé étant éventuellement muni d'un revêtement de protection contre la corrosion,
- un élément de renfort métallique sensiblement horizontal s'étendant entre les âmes du profilé, solidarisé avec ledit profilé métallique,
- une couche d'isolant thermique disposée en appui sur ladite plage centrale, entre lesdites âmes, et sous ledit élément de renfort métallique, ledit isolant thermique étant constitué de laine de roche,

et d'autre part, par une couche de béton recouvrant toute

la surface de ladite ou lesdites couches d'isolant thermique et entourant entièrement ledit ou lesdits éléments de renfort métallique.

[0007] Dans un mode de réalisation préféré, le panneau est constitué d'un seul module et d'une couche de béton recouvrant toute la surface de ladite couche d'isolant thermique et entourant entièrement ledit élément de renfort métallique.

[0008] Dans un autre mode de réalisation préféré, le panneau est constitué de deux modules et d'une couche de béton recouvrant toute la surface de chacune des couches d'isolant thermique et entourant entièrement chacun des éléments de renfort métallique.

[0009] Il va bien entendu de soit que l'on pourra ajuster le nombre et la taille des modules en fonction des dimensions et des spécificités techniques de la structure à réaliser.

[0010] Le panneau autoportant selon l'invention peut également comprendre les caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison :

- l'élément de renfort métallique est un treillis métallique soudé sur les semelles horizontales du profilé métallique en forme de U,
- le profilé métallique en forme de U est réalisé en acier, éventuellement galvanisé ou émaillé,
- l'isolant thermique présente, au moins à ses deux extrémités, une épaisseur inférieure à la hauteur du profilé métallique, et la couche de béton est en contact avec les âmes du profilé métallique-.,

[0011] Il est clair que le panneau autoportant selon l'invention pourra être utilisé en position horizontale, verticale ou oblique, pour la réalisation des structures mentionnées ci-dessus.

[0012] Dans le cadre de la présente demande, l'ensemble des caractéristiques d'orientation décrites se réfère à un panneau posé horizontalement sur le sol. Si le panneau était posé verticalement, il faudrait naturellement remplacer les termes horizontaux par verticaux et vice versa dans la description de ce panneau.

[0013] L'invention va maintenant être décrite de façon plus précise mais non limitative, en regard des figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un premier mode de réalisation d'un panneau autoportant constitué d'un seul module,
- la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un second mode de réalisation d'un panneau autoportant constitué de deux modules,
- la figure 3 est une représentation partielle de l'assemblage de deux panneaux selon l'invention pour la réalisation d'une structure telle qu'un plancher.

[0014] Si l'on se réfère tout d'abord à la figure 1, on peut y voir un panneau autoportant 1 constitué, d'une part d'un module 2 et d'autre part d'une couche de béton

3. Le module 2 comprend un profilé métallique 4 en forme de U qui est ici constitué d'acier galvanisé. Ce profilé 4 est constitué d'une plage centrale 5 sensiblement horizontale et prolongée à ses deux extrémités par des âmes 6 et 6'. Ces âmes 6 et 6' sont elles mêmes prolongées par une semelle sensiblement horizontale 7, respectivement 7'. On voit que la semelle 7 est orientée vers l'intérieur du panneau 1, tandis que la semelle 7' est orientée vers l'extérieur de ce panneau 1.

[0015] A l'intérieur du profilé 4, a été disposé un bloc de laine de roche 8 qui se présente en coupe sous la forme d'un polygone à six côtés et qui a notamment une épaisseur importante dans sa partie centrale, qui diminue en allant vers les bords du bloc. Ce bloc a une épaisseur maximale inférieure à la hauteur du profilé 4.

[0016] Au-dessus de ce bloc 8, un treillis métallique 9 a été soudé sur les semelles 7 et 7' du profilé 4. Enfin, une couche de béton 3 a été coulée sur ce module, de telle sorte que le béton vienne en contact avec l'ensemble de la surface de la laine de roche 8, mais aussi avec les âmes 6 et 6', ainsi qu'avec le treillis métallique 9 qui est entièrement immergé dans le béton.

[0017] Si on se réfère à présent à la figure 2, on peut y voir un second mode de réalisation d'un panneau autoportant 10 selon l'invention, qui est constitué, d'une part de deux modules 11 et 12, et d'autre part d'une couche de béton 13 recouvrant et solidarissant les deux modules 11 et 12.

[0018] Les modules 11 et 12 sont identiques au module 2 qui vient d'être décrit pour le premier mode de réalisation.

[0019] La figure 3 explicite l'assemblage de deux panneaux autoportants 20 et 21 selon l'invention. Chaque panneau 20, 21, comprend un profilé métallique 20', 21' qui comprend des nervures d'emboîtement 20'', 21'' qui sont de conformation différentes mais complémentaires et permettent, après qu'elles aient été mises en contact, d'éviter tout mouvement respectif des panneaux 20 et 21 dans une direction perpendiculaire à celle du plan des panneaux 20 et 21.

[0020] On munit également le panneau 20 de deux joints 22 et 23 qui permettront d'assurer une étanchéité entre les panneaux 20 et 21, après assemblage.

[0021] Le panneau selon l'invention présente une résistance améliorée au feu, quelle que soit sa disposition vis-à-vis de la direction de propagation de l'incendie.

[0022] Ainsi si les flammes se trouvent du côté du profilé métallique, la forme géométrique de ce profilé assure, par l'intermédiaire des âmes, un lien entre la face métallique du panneau et sa face en béton. Ce lien est primordial dans le comportement du système lors d'un incendie. En effet, la face métallique exposée dans ce cas a rapidement plus de résistance, mais peut rester stable pendant plusieurs heures et assurer un rôle d'écran.

[0023] Ce lien entre la face en béton et la face métallique est mécaniquement renforcé par l'élément de renfort métallique soudé ou connecté par un autre système aux âmes du profilé et noyé dans l'épaisseur de la couche

de béton.

[0024] La laine de roche contenue dans le panneau autoportant est un véritable écran au feu et notamment à l'élévation de température de la face non exposée. N'étant pas directement exposée au feu, sa stabilité mécanique est assurée pendant plusieurs heures.

[0025] La couche de béton n'étant pas sollicitée à la flamme et peu à l'élévation de température, n'est en rien inquiétée par l'incendie sur l'autre face.

10 [0026] Si la flamme se présente du côté du béton, le fonctionnement est mécaniquement identique au cas précédent, à la différence que l'épaisseur de la couche de béton est suffisante à elle seule, pour résister pendant au moins deux heures. Cette configuration est par conséquent encore plus favorable au bon comportement du panneau exposé à l'incendie.

15 [0027] La laine de roche assure dans ce cas également la même fonction d'écran thermique et limite considérablement le transfert de température entre la face exposée et celle qui ne l'est pas.

20 [0028] Il est important de noter que le panneau selon l'invention se distingue notamment des coffrages de l'art antérieur en ce qu'il est autoportant et peut donc être fabriqué en atelier, puis acheminé facilement sur le chantier ou il pourra être posé immédiatement par assemblage des panneaux préfabriqués.

25 [0029] Outre une grande rapidité de pose, cela permet de garantir des dimensions géométriques constantes pour chaque panneau, d'où la suppression de tout ajustement sur le chantier.

30 [0030] Le panneau selon l'invention présente également l'avantage de pouvoir être utilisé aussi bien pour des façades, que pour des planchers ou des toitures, ce qui permet d'avoir un seul modèle de panneau en stock pour la réalisation de ces structures.

35 [0031] Enfin, il est réversible et peut donc être utilisé en fonction des besoins en orientant sa face métallique vers l'intérieur ou l'extérieur du bâtiment, ce qui représente une facilité de mise en oeuvre supplémentaire, tout en accroissant encore sa polyvalence.

Revendications

45 1. Procédé de réalisation de façades, de toitures ou de planchers au moyen de panneaux autoportants résistants au feu (1, 10) consistant à :

50 - Approvisionner un ou plusieurs modules (2, 11, 12) comportant :

o un profilé (4) métallique en forme de U comprenant une plage centrale horizontale (5) s'étendant dans le sens longitudinal du profilé (4), deux âmes latérales (6, 6') sensiblement verticales, comportant des nervures d'emboîtement (20'', 21'') et prolongeant chaque côté de la plage centrale (5)

- et deux semelles sensiblement horizontales (7, 7') venant prolonger chacune des âmes latérales, ledit profilé (4) étant éventuellement muni d'un revêtement de protection contre la corrosion,
- un élément de renfort métallique (9) sensiblement horizontal s'étendant entre les âmes (6, 6') du profilé (4), solidarisé avec ledit profilé métallique (4),
 - une couche d'isolant thermique (8) disposée en appui sur ladite plage centrale (5), entre lesdites âmes (6, 6'), et sous ledit élément de renfort métallique (9), ledit isolant thermique (8) étant constitué de laine de roche et présentant, à ses deux extrémités, une épaisseur inférieure à la hauteur dudit profilé métallique (4),
- couler en atelier une couche de béton (3) recouvrant toute la surface de ladite couche d'isolant thermique (8) et entourant entièrement ledit ou lesdits éléments de renfort métallique (9), ladite couche de béton (3) étant en contact avec lesdites âmes dudit profilé métallique (4), de façon à constituer un panneau autoportant résistant au feu (1, 10),
 - Acheminer sur chantier lesdits panneaux,
 - Assembler lesdits panneaux au moyen des nervures d'emboîtement (20", 21").
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le panneau est constitué d'un seul module (2) et d'une couche de béton (3) recouvrant toute la surface de ladite couche d'isolant thermique (8) et entourant entièrement ledit élément de renfort métallique (9).
 3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le panneau est constitué de deux modules (11, 12) et d'une couche de béton (13) recouvrant toute la surface de chacune desdites couches d'isolant thermique et entourant entièrement chacun desdits éléments de renfort métallique.
 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit élément de renfort métallique (9) est un treillis métallique soudé sur lesdites semelles horizontales du profilé métallique (4) en forme de U.
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ledit profilé métallique (4) en forme de U est réalisé en acier, éventuellement galvanisé ou émaillé.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Realisierung von Fassaden, Dächern oder Fußböden mittels selbsttragenden, feuerresistenten Platten (1, 10), bestehend aus:
 - Bereitstellen eines oder mehrerer Module (2, 11, 12), aufweisend:
 - ein metallenes Profil (4) in Form eines U, das einen zentralen, horizontalen Bereich (5) aufweist, der sich in der Längsrichtung des Profils (4) erstreckt, zwei seitliche, im Wesentlichen vertikale Stege (6, 6'), die Falzrippen (20", 21") aufweisen und die jede Seite des zentralen Bereichs (5) verlängern, und zwei im Wesentlichen horizontale Beläge (7, 7'), die jeden der seitlichen Stege verlängern, wobei das Profil (4) eventuell mit einer Schutzbeschichtung gegen Korrosion versehen ist,
 - ein im Wesentlichen horizontales, metallenes Verstärkungselement (9), das sich zwischen den Stegen (6, 6') des Profils (4) erstreckt und das mit dem metallenen Profil (4) fest verbunden ist,
 - eine Schicht aus einem thermischen Isolator (8), die in Anlage auf dem zentralen Bereich (5) zwischen den Stegen (6, 6') und unter dem metallenen Verstärkungselement (9) angeordnet ist, wobei der thermische Isolator (8) aus Gesteinsfasern gebildet ist und an seinen beiden Enden eine Dicke hat, die kleiner als die Höhe des metallenen Profils (4) ist,
 - werkseitiges Gießen einer Schicht aus Beton (3), die die gesamte Fläche der Schicht aus dem thermischen Isolator (8) abdeckt und die das oder die metallenen Verstärkungselemente (9) insgesamt umgibt, wobei die Schicht aus Beton (3) im Kontakt ist mit den Stegen (4) des metallenen Profils (4), um eine selbsttragende, feuerresistente Platte (1, 10) zu bilden,
 - Zuführen der Platten zur Baustelle,
 - Montieren der Platten mittels der Falzrippen (20", 21").
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte von einem einzigen Modul (2) und einer Schicht aus Beton (3) gebildet ist, welche die gesamte Fläche der Schicht aus dem thermischen Isolator (8) abdeckt und das metallene Verstärkungselement (9) insgesamt umgibt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte von zwei Modulen (11, 12) und einer Schicht aus Beton (13) gebildet ist, die die

gesamte Fläche jeder der Schichten aus dem thermischem Isolator abdeckt und das metallene Verstärkungselement insgesamt umgibt.

4. Verfahren gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das metallene Verstärkungselement (9) ein Metallgeflecht ist, das an die horizontalen Beläge des metallenen, U-förmigen Profils (4) geschweißt ist.
5. Verfahren gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das metallene, U-förmige Profil (4) aus Stahl realisiert ist, der eventuell galvanisiert oder emailliert ist.

Claims

1. Method for producing facades, roofs or floors by means of fire-resistant self-supporting panels (1, 10), consisting of:

- providing one or more modules (2, 11, 12) comprising:

o a U-shaped metal profile (4) comprising a horizontal central area (5) extending in the longitudinal direction of the profile (4), two substantially vertical lateral webs (6, 6') comprising insertion ribs (20", 21") extending each side of the central area (5) and two substantially horizontal sole plates (7, 7') extending each of the lateral webs, said profile (4) optionally being provided with a corrosion-protection coating,

o a substantially horizontal metal reinforcing element (9) extending between the webs (6, 6') of the profile (4), secured to said metal profile (4),

o a thermally insulating layer (8) disposed in abutment on said central area (5) between said webs (6, 6') and under said metal reinforcing element (9), said thermal insulator (8) consisting of rock wool and having, at the two ends thereof, a thickness less than the height of said metal profile (4),

- pouring, in the factory, a layer of concrete (3) covering the entire surface of said thermally insulating layer (8) and entirely surrounding said metal reinforcing element or elements (9), said layer of concrete (3) being in contact with said webs of said metal profile (4), so as to form a fire-resisting self-supporting panel (1, 10),

- conveying said panels on site,

- assembling said panels by means of the insertion ribs (20", 21").

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the panel consists of a single module (2) and a layer of concrete (3) covering the entire surface of said thermally insulating layer (8) and entirely surrounding said metal reinforcing element (9).

3. Method according to claim 1, **characterised in that** the panel consists of two modules (11, 12) and a layer of concrete (13) covering the entire surface of each of said thermally insulating layers and entirely surrounding each of said metal reinforcing elements.

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** said metal reinforcing element (9) is a metal lattice welded onto said horizontal sole plates of the U-shaped metal profile (4).

5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** said U-shaped metal profile (4) is produced from steel, optionally galvanised or enamelled.

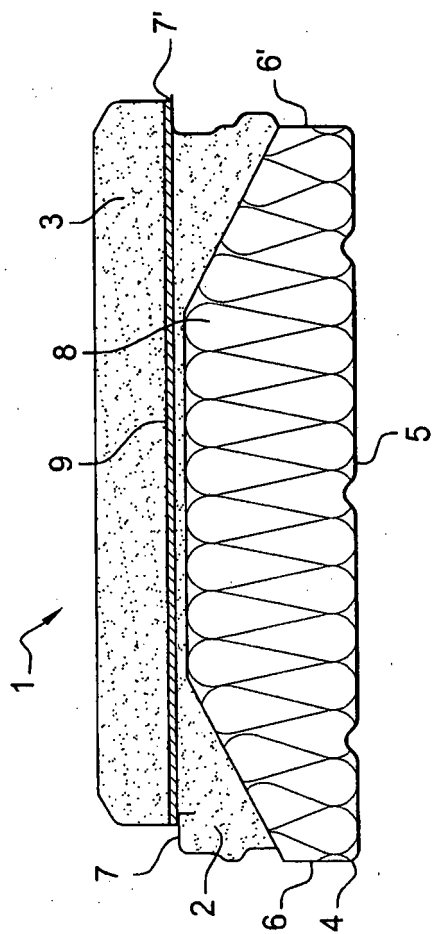


Fig. 1

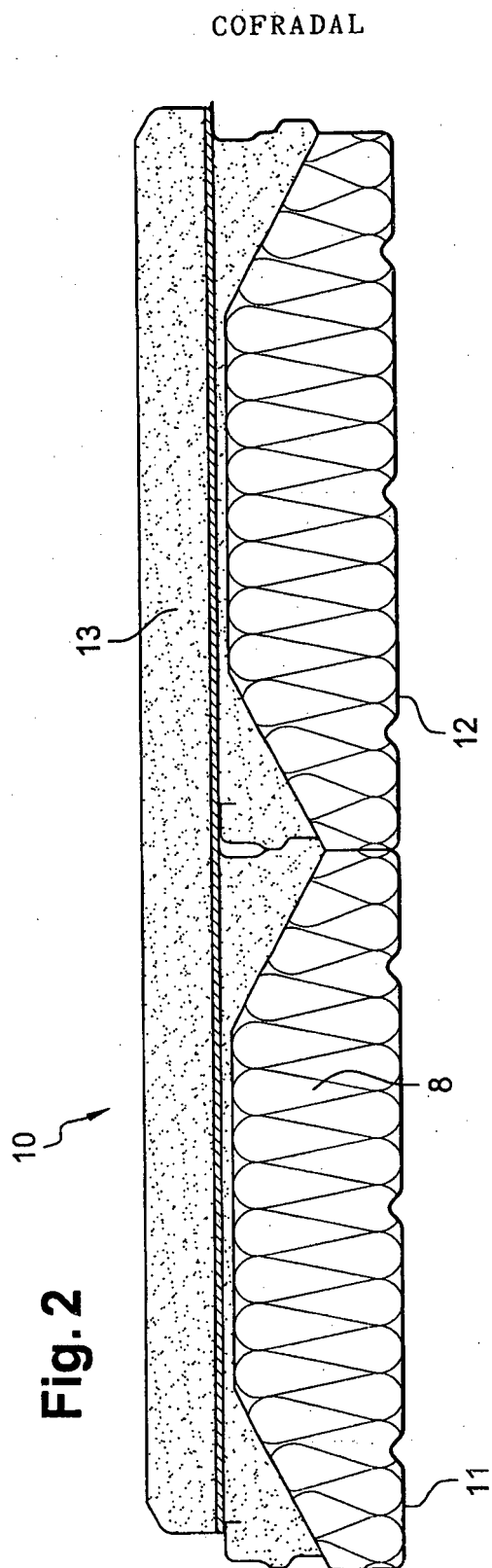


Fig. 2

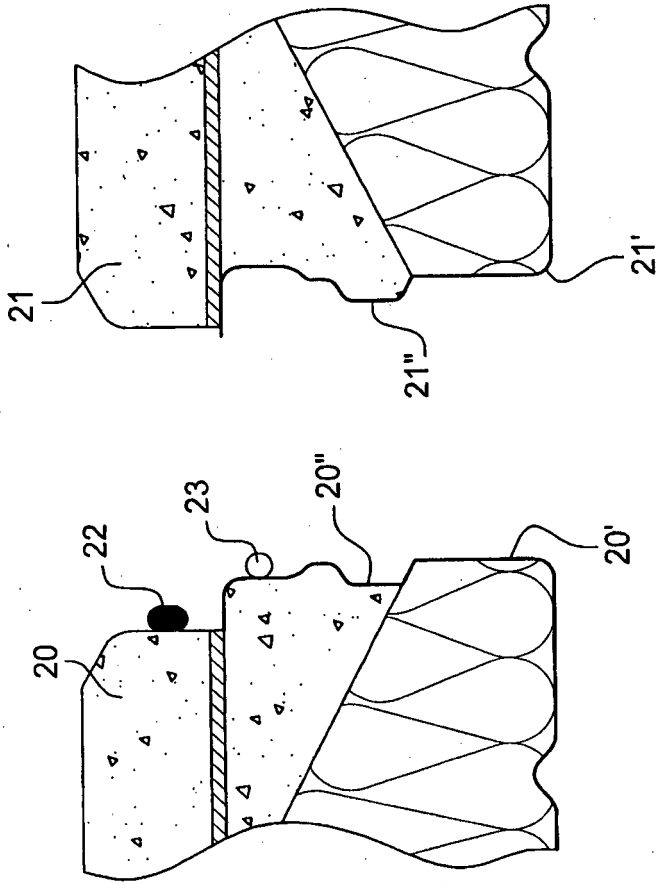


Fig. 3

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2333107 [0002]
- EP 1215346 A1 [0002]
- FR 2219284 A [0005]