

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **88102559.7**

Int. Cl. 4: **E04B 5/26**, **E04G 23/02**,
E04B 1/48

Date de dépôt: **22.02.88**

Priorité: **26.02.87 FR 8702559**

Date de publication de la demande:
31.08.88 Bulletin 88/35

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

Demandeur: **ENTREPRISE PARIS OUEST**
78 boulevard Saint Marcel
F-75005 Paris(FR)

Inventeur: **Grimaud, Alain**
1 rue des Lagerons
F-05500 Saint Bonnet(FR)

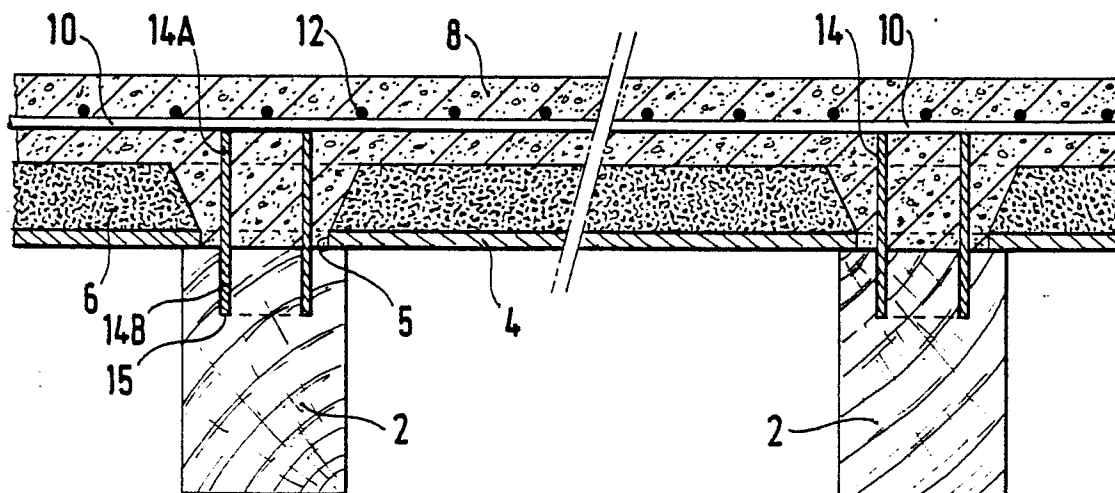
Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
D-8133 Feldafing(DE)

Plancher à collaboration bois-béton.

Une dalle de béton (8) est coulée sur des poutres de bois (2) et connectée à celles-ci par des tubes connecteurs métalliques (14) à section circulaire qui s'encastrant chacun d'une part par enfoncement dans une gorge circulaire creusée à cet effet dans une telle poutre, d'autre part dans la dalle lors du coulage du béton.

L'invention s'applique à la construction ou à la transformation de bâtiments ainsi qu'aux ouvrages d'art tels que passerelles ou ponts.

FIG. 2



EP 0 280 228 A1

Plancher à collaboration bois-béton

La présente invention concerne la réalisation ou le renforcement de planchers formés sur des poutres de bois. Elle s'applique notamment lorsque de telles poutres peuvent être amenées sur le chantier d'une construction existante à rénover, transformer, ou consolider, de telles constructions pouvant être par exemple des bâtiments d'habitation, des ateliers, des passerelles ou des ponts.

Le principe du plancher à collaboration bois-béton est connu. Son profil résistant est un profil en T dont la partie inférieure est une poutre de bois et la partie supérieure une dalle, généralement de compression, en béton. Cette dalle a été coulée sur un coffrage perdu ou non, disposé sur les poutres ou entre elles.

La collaboration entre le bois et le béton est assurée par des connecteurs métalliques dont la rigidité et l'encastrement dans le bois et le béton empêchent tout déplacement relatif des constituants dans le sens de la portée, c'est-à-dire dans la direction longitudinales des poutres. La répartition des connecteurs est semblable à celle des étriers dans une poutre de béton armé.

Un treillis de répartition constitué d'acier et noyé dans le béton assure la résistance de la dalle aux poinçonnements et à la flexion transversale.

En ce qui concerne la résistance des matériaux les poutres composites constituées par ce profil en T sont le plus souvent en appui simple sur leurs extrémités. Ce cas est le plus simple et sera considéré ci-après à titre d'exemple, étant entendu que, si les poutres sont localement encastrees ou portent sur des appuis intermédiaires, les efforts sont localement inversés. Dans ce cas simple les poutres composites travaillent en flexion simple. Leur fibre neutre se situe de préférence au voisinage du coffrage perdu, les dimensions du bois et du béton étant choisies en conséquence. Le béton travaille en compression, le bois en traction, selon la direction longitudinale, et les connecteurs supportent les effets internes de cisaillement qui s'exercent entre bois et béton selon la même direction.

Dans un premier plancher connu de ce type les connecteurs sont constitués par des clous verticaux enfoncés partiellement dans les faces supérieures des solives à travers le coffrage avant le coulage de la dalle. La tête et la partie supérieure de chacun de ces clous est noyée dans le béton lors de ce coulage. Un tel plancher est décrit dans un article de Godycki et autres "Verbunddecke aus Holzrippen und Betonplatte" (Bauingenieur 59 (1984) 477-483, Springer-Verlag, République Fédérale Allemande). De tels connecteurs présentent l'inconvénient que leurs tronçons

médian et inférieur fléchissent facilement sous les efforts longitudinaux internes précédemment mentionnés. Ils s'inclinent alors dans le bois. Cette flexion des connecteurs entraîne une déformation du plancher et une diminution de sa résistance.

Dans un second plancher connu les connecteurs sont également métalliques et ils sont rigides. Ils sont formés par des plaques de connexion constituées de tôle et s'étendant verticalement et longitudinalement au contact des deux flancs de chaque poutre. Des dents de clouage horizontales transversales pointues peuvent être formées par découpage et pliage à l'horizontale de certaines zones de chaque telle plaque. Elles pénètrent dans le flanc des poutres pour fixer la plaque lors d'une opération qui peut être appelée "clouage". Cette opération peut cependant aussi être réalisée à l'aide de clous ordinaires horizontaux transversaux traversant la plaque. La partie supérieure de la plaque débordé au dessus de la poutre et est découpée pour former des dents de connexion verticales pointues qui traversent le coffrage lorsque celui-ci est posé sur ces poutres et qui sont ensuite noyées dans le béton de la dalle.

Un tel second plancher est évoqué sans être précisément décrit dans le document de brevet européen EP-A1-0104629 (Poutanen, Tuomo Tapani).

Ce second plancher connu présente notamment l'avantage que la forme des connecteurs donne à chacun d'eux une grande raideur d'ensemble vis-à-vis des efforts de flexion constitués par les efforts internes longitudinaux précédemment mentionnés. Mais il présente divers inconvénients parmi ceux qui vont être indiqués.

1° Si, pour l'opération de clouage précédemment mentionnée, on utilise des dents de clouage préalablement formées par découpage et pliage de certaines zones de la plaque, cette opération nécessite l'utilisation d'une presse capable d'exercer un effort important.

S'il s'agit d'une construction neuve elle peut être assez aisément effectuée à l'aide d'une grosse presse disposée à demeure dans un atelier. Mais le stockage et la manutention des poutres deviennent délicats après cette opération notamment en raison de la faible raideur des dents de connexion et des plaques dans le sens transversal. Si au contraire on utilise des poutres qui sont déjà en place, il est généralement difficile de mettre en oeuvre une telle grosse presse au contact de ces poutres. Si enfin l'opération de clouage est réalisée à l'aide de clous ordinaires, ces clous peuvent fléchir dans le bois.

2° Les dents de connexion forment des groupes au sein de chacun desquels elles se succèdent longitudinalement à petit intervalle. Lors du coulage de la dalle les granulats du béton s'insèrent difficilement entre deux dents successives ce qui affaiblit le béton dans une zone où il est fortement sollicité par le connecteur.

3° La liaison entre la plaque et la poutre ne peut être parfaitement rigide. En effet si les dents de clouage sont formées à la fabrication du connecteur dans des plans verticaux transversaux par pliage de la tôle autour d'une ligne de pliage verticale, les efforts longitudinaux en service peuvent les faire facilement plier autour de cette ligne. Si ces dents sont formées dans des plans horizontaux par pliage autour de lignes horizontales longitudinales, ces dents ne présentant qu'une surface d'appui très petite sur le bois dans le sens longitudinal, cette surface correspondant à l'épaisseur de la tôle, et il en résulte que les efforts longitudinaux appliqués en service peuvent facilement pousser ces dents à travers le bois.

4° Si on n'accepte pas que le coffrage de la dalle soit percé par les dents de connexion lors de la mise en place de ce coffrage, et si on préfère alors constituer le coffrage par des plaques de coffrage posées chacune sur les bords de deux poutres adjacentes, la présence des plaques de connexion qui sont clouées sur les flancs des poutres et qui débordent localement au dessus de celle-ci est gênante pour poser les plaques de coffrage sur les poutres.

5° La partie inférieure des plaques reste apparente, ce qui nuit à l'homogénéité esthétique du bois.

6° Les plaques étant apparentes et pénétrant dans les flancs des poutres, la connexion est exposée aux élévations de températures produites par un incendie. Elle présente donc un degré de sécurité qui n'est pas satisfaisant.

La présente invention a pour but de réaliser de manière économique un plancher à collaboration bois-béton de résistance accrue. Elle a plus particulièrement pour but de réaliser des connecteurs et de les mettre en service dans un tel plancher d'une manière simple et efficace qui évite les inconvénients indiqués ci-dessus.

Le plancher selon l'invention comporte certains éléments qui sont analogues à des éléments du plancher connu à connecteurs métalliques rigides précédemment décrit. Ce sont des poutres de bois s'étendant selon une direction longitudinale et se succédant selon une direction transversale dans un plan de poutraison sensiblement horizontal, ces poutres reposant sur des appuis pour supporter le plancher, chacune d'elles présentant une face supérieure, une face inférieure et deux flancs

latéraux,

- une dalle de béton formée sur ces poutres pour constituer la surface du plancher et participer à la résistance de celui-ci,

5 - et des connecteurs encastrés chacun d'une part par un tronçon inférieur dans l'une de ces poutres d'autre part par un tronçon supérieur dans cette dalle, ces connecteurs présentant une raideur leur permettant, sans déformation sensible, de transmettre, entre le béton de ladite dalle et le bois desdites poutres, les efforts longitudinaux internes qui résultent des charges de flexion appliquées au plancher.

10 Par rapport à ce plancher connu le plancher selon l'invention est caractérisé par le fait que chacun desdits connecteurs à la forme d'un tube, ledit tronçon inférieur de ce tube occupant un logement creusé dans le bois de la face supérieure d'une dite poutre de manière que ce tronçon constitue, vis-à-vis desdits efforts longitudinaux internes, une surface étendue d'appui de ce tube sur la paroi de ce logement et que la raideur de ce tube répartisse ces efforts sur toute cette surface d'appui. Ce tube sera appelé ci-après tube connecteur.

15 Selon l'invention on peut adopter de plus, au moins dans certains cas, les dispositions préférées suivantes :

- Ledit logement et ledit tronçon inférieur dudit tube connecteur sont réalisés de manière que la paroi extérieure de ce tronçon soit en appui permanent sur sensiblement toute sa surface contre la paroi de ce logement.

20 - Ce logement est réalisé sous la forme d'une rainure laissant subsister un noyau du bois de ladite poutre.

25 - Le diamètre dudit tube connecteur est suffisant pour permettre au béton de pénétrer sans ségrégation sensible dans l'espace intérieur audit tronçon supérieur de ce tube lors du coulage de ladite dalle de béton, de manière à renforcer l'encastrement de ce tronçon dans cette dalle après durcissement du béton.

30 - Ledit tube connecteur est constitué d'un matériau présentant une résistance mécanique supérieure et/ou plus homogène que celles du bois desdites poutres et du béton de ladite dalle.

35 - Ledit tube connecteur présente des génératrices verticales et une section circulaire de manière à en permettre une fabrication simple et à permettre une réalisation facile de son logement dans ladite poutre de bois.

40 - Son diamètre est compris entre 30 et 130mm et de préférence entre 40 et 100mm environ.

45 - Sa hauteur est comprise entre 6 et 15cm et de préférence entre 8 et 12cm environ.

50 - Ledit tronçon inférieur dudit tube connecteur pénètre dans la face supérieure de ladite poutre de bois sur une fraction inférieure à la moitié de la

hauteur de cette poutre.

- Il présente un diamètre inférieur à la largeur de cette poutre selon ladite direction transversale, et son dit tronçon inférieur reste à distance des flancs de cette de manière à être protégé contre la chaleur et/ou la corrosion par une épaisseur de bois à partir de ces flancs. Cette dernière disposition permet par ailleurs de poser entre les poutres des plaques de coffrage rectangulaires qui s'appuient sur les bords de ces poutres.

Lors de la réalisation d'un tel plancher on met en place lesdites poutres selon ladite direction longitudinale qui est horizontale. On se procure lesdits tubes connecteurs qui sont par exemple métalliques. Leurs tronçons inférieurs sont enfoncés dans des rainures prévues à cet effet dans les faces supérieures des poutres, leurs axes étant verticaux. Leurs tronçons supérieurs sont ensuite noyés dans le béton lors du coulage de la dalle. Leur rôle est d'empêcher le déplacement horizontal relatif des poutres en bois et de la dalle en béton lorsque le plancher est soumis à des efforts de flexion. Leur efficacité est assurée par le fait que, noyés dans le béton, ils gardent dans leurs tronçons supérieurs une position et une orientation constantes imposées par la rigidité du béton et que leur forme tubulaire leur assure une rigidité propre suffisante pour d'une part ne pas se déformer dans leur tronçon médian située au voisinage de l'interface bois-béton et d'autre part ne pas créer un effet de coin dans leur liaison avec le bois. Ils appliquent alors sur ce dernier une contrainte qui est répartie aussi uniformément que possible sur toute la profondeur de leurs logements. Par ailleurs la forme tubulaire du connecteur et sa disposition verticale permettent d'obtenir la résistance souhaitable du plancher à la flexion avec un nombre de connecteurs et une quantité de métal inférieurs à ce qui serait nécessaire avec d'autres procédés.

A l'aide des figures schématiques ci-jointes on va décrire plus particulièrement ci-après, à titre d'exemple non limitatif, comment la présente invention peut être mise en oeuvre dans le cadre de l'exposé qui en a été donné ci-dessus. Lorsqu'un même élément est représenté sur plusieurs figures il y est désigné par le même signe de référence.

Le mode de mise en oeuvre décrit comporte les dispositions mentionnées ci-dessus comme préférées selon la présente invention. Il doit être compris que les éléments mentionnés peuvent être remplacés par d'autres éléments assurant les mêmes fonctions techniques.

La figure 1 représente une vue d'un plancher selon l'invention en coupe partielle par un plan vertical longitudinal.

La figure 2 représente une vue partielle du même plancher en coupe par un plan vertical transversal II-II de la figure 1.

La figure 3 représente une vue en perspective d'un tube connecteur de ce plancher, avant l'incorporation de ce tube connecteur dans ce plancher.

Conformément aux figures 1 et 2 le plancher donné à titre d'exemple comporte des poutres de bois ou solives telles que 2 qui peuvent être massives ou lamellées-collées, et qui s'étendent longitudinalement de même que leurs fibres. Un coffrage perdu 4 de type connu s'appuie sur ces poutres. Une couche d'isolation phonique et thermique 6 est posée sur ce coffrage, étant entendu que cette couche peut être omise sans perte des avantages spécifiques de la présente invention. Une dalle de béton 8 est coulée sur cette couche. Elle est armée de manière connue par un treillis métallique de répartition qui comporte des armatures transversales telles que 10 et des armatures longitudinales telles que 12. L'entre axe entre poutres peut être de 0,6 à 1,2 m environ, par exemple 0,7m.

Des tubes connecteurs 14 s'étendent verticalement et présentent chacun un tronçon inférieur 14B encastré dans une poutre 2, et un tronçon supérieur 14A encastré dans la dalle 8 jusque par exemple à 2 cm de la face supérieure de celle-ci. Le treillis 10, 12 est posé sur ces tubes connecteurs ce qui permet de maintenir son altitude avant et pendant le coulage de cette dalle. De tels tubes connecteurs pourraient présenter aussi un tronçon intermédiaire non encastré au niveau du coffrage 4 et de la couche d'isolation 6.

Le coffrage 4 et la couche d'isolation 8 ont été percés de trous 5 qui sont plus larges que les tubes connecteurs pour que, lors du coulage de la dalle, le béton les remplisse sans ségrégation de part et d'autre des parois des connecteurs 14. Le diamètre de chaque trou dans le coffrage 4 est cependant suffisamment limité pour que le bord de ce dernier s'appuie sur la poutre 2 sur tout le tour du trou.

Les tubes connecteurs 14 ont une section circulaire de 40 à 100 mm de diamètre selon la portée des poutres et une hauteur de 8 à 12cm. L'épaisseur de la tôle qui les constitue est par exemple de 2mm.

Ils sont encastrés dans le bois par enfoncement à force dans une rainure circulaire 15 qui constitue ledit logement et qui a été préalablement creusée dans la poutre au moyen d'un outil du type scie-cloche. La profondeur de la rainure 15 est par exemple de 4cm.

Les diamètres extérieur et intérieur de cet outil sont par exemple choisis exactement égaux à ceux des tubes connecteurs, ce qui nécessite ensuite l'application d'une force verticale modérée pour enfoncer ces tubes.

Dans ces conditions l'emploi d'une colle pour lier le connecteur au bois apparaît généralement

inutile.

Les tubes connecteurs sont réalisés en acier de construction. Ils pourraient l'être en d'autres matériaux à résistance mécanique grande et homogène, tels que des résines armées de fibres de verre, par exemple.

Ils sont encastrés dans le béton de la dalle par le coulage de ce béton qui se répand à l'extérieur et à l'intérieur du tube. Cet encastrement dans le béton étant un encastrement parfait, et la rigidité des tubes étant très grande, ils ne créent pratiquement aucun effet de coin dans le bois, c'est-à-dire que les efforts de cisaillement au niveau de la liaison bois-béton se transmettent sous la forme d'une pression latérale uniforme du métal sur le bois.

Un glissement vertical entre la dalle de béton et le connecteur pourrait se produire par exemple en présence de charges alternatives à grande fréquence. Il est empêché en laissant simplement les bavures de sciage des tubes sur la tranche supérieure par exemple. Il pourrait l'être aussi en y soudant les armatures.

En variante, il doit être compris que les tubes connecteurs cylindriques à section circulaire pourraient être réalisés sous la forme de tubes fendus selon une génératrice de manière à pouvoir s'adapter aisément à des logements de diamètres légèrement différents.

Revendications

1/ Plancher à collaboration bois-béton, ce plancher comportant,

- des poutres de bois (2) s'étendant selon une direction longitudinale et se succédant selon une direction transversale dans un plan de poutraison sensiblement horizontal, ces poutres reposant sur des appuis pour supporter le plancher, chacune d'elles présentant une face supérieure, une face inférieure et deux flancs latéraux,
- une dalle de béton (8) formée sur ces poutres pour constituer la surface du plancher et participer à la résistance de celui-ci,
- et des connecteurs encastrés chacun d'une part par un tronçon inférieur dans l'une de ces poutres d'autre part par un tronçon supérieur (14A) dans cette dalle, ces connecteurs présentant une raideur leur permettant, sans déformation sensible, de transmettre, entre le béton de ladite dalle et le bois desdites poutres, les efforts longitudinaux internes qui résultent des charges de flexion appliquées au plancher,
- ce plancher étant caractérisé par le fait que chacun desdits connecteurs à la forme d'un tube (14), ledit tronçon inférieur (14B) de ce tube occupant un logement (15) creusé dans le bois de la

face supérieure d'une dite poutre (2) de manière que ce tronçon constitue, vis-à-vis desdits efforts longitudinaux internes, une surface étendue d'appui de ce tube sur la paroi de ce logement et que la raideur de ce tube répartisse ces efforts sur toute cette surface d'appui, ce tube étant un tube connecteur.

2/ Plancher selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit logement (15) et ledit tronçon inférieur (14B) dudit tube connecteur (14) sont réalisés de manière que la paroi extérieure de ce tronçon soit en appui permanent sur sensiblement toute sa surface contre la paroi de ce logement.

3/ Plancher selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit tube connecteur (14) et ledit logement (15) présentent une forme circulaire en section de manière à permettre une réalisation facile de ce tube et de ce logement.

4/ Plancher selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ledit logement est réalisé sous la forme d'une rainure (15) laissant subsister un noyau du bois de ladite poutre.

5/ Plancher selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le diamètre dudit tube connecteur (14) est suffisant pour permettre au béton de pénétrer sans ségrégation sensible dans l'espace intérieur audit tronçon supérieur (14A) de ce tube lors du coulage de ladite dalle de béton (8), de manière à renforcer l'encastrement de ce tronçon dans cette dalle après durcissement du béton.

6/ Plancher selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit tube connecteur (14) est constitué d'un matériau présentant une résistance mécanique supérieure et/ou plus homogène que celles du bois desdites poutres (2) et du béton de ladite dalle (8).

7/ Plancher selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le diamètre dudit tube connecteur (14) est compris entre 30 et 130mm environ.

8/ Plancher selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la hauteur dudit tube connecteur (14) est comprise entre 6 et 15cm environ.

9/ Plancher selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit tronçon inférieur (14B) du tube connecteur (14) pénètre dans la face supérieure de ladite poutre de bois (2) sur une fraction inférieure à la moitié de la hauteur de cette poutre.

10/ Plancher selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit tube connecteur (14) présente un diamètre inférieur à la largeur de ladite poutre de bois (2) selon ladite direction transversale, et son dit tronçon inférieur (14B) reste à

distance des flancs de cette poutre de manière à être protégé contre la chaleur et/ou la corrosion par une épaisseur de bois à partir de ces flancs.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

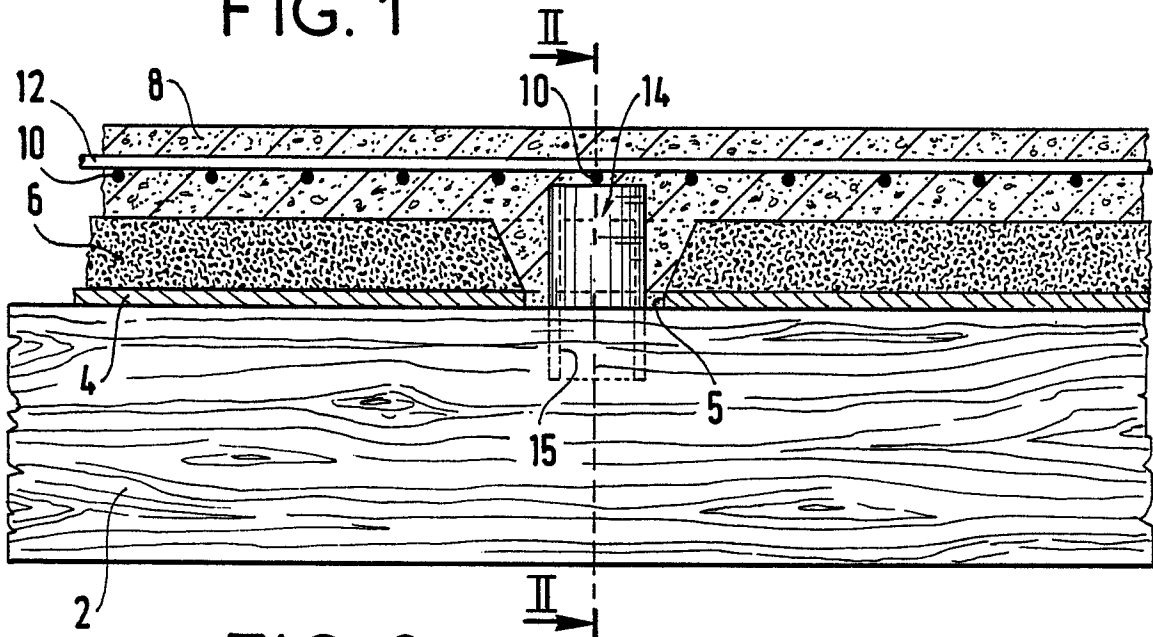


FIG. 2

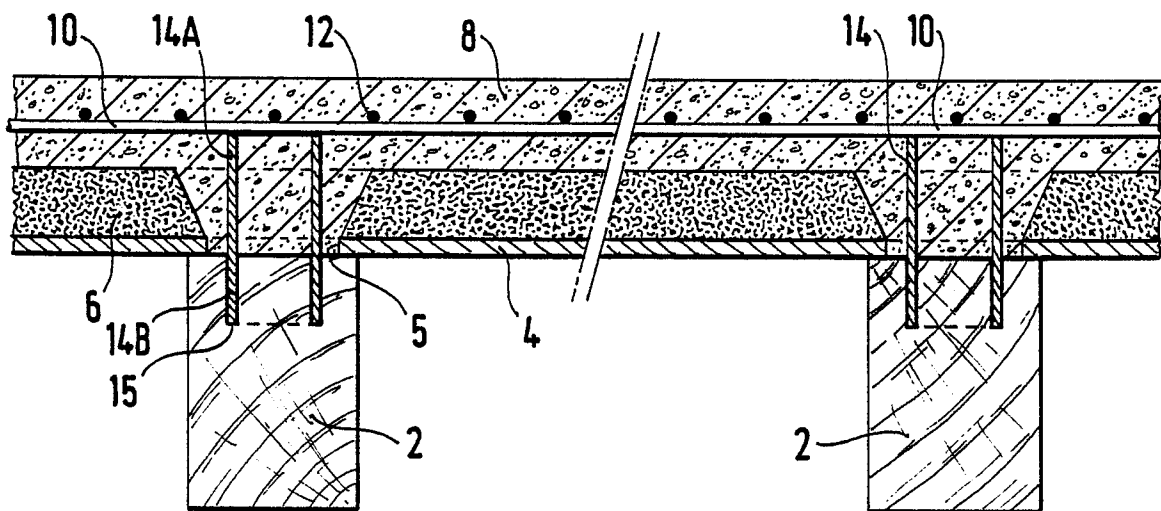
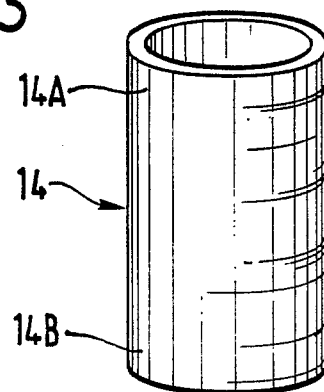


FIG. 3





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)
Y	CH-A- 223 498 (PICCOLIN) * Page 1, lignes 39-47; page 2, lignes 1-7,32-74; figures 1-4 * ---	1,2,3,4 ,5,6,9, 10	E 04 B 5/26 E 04 G 23/02 E 04 B 1/48
Y	DE-A-2 008 402 (HAEUSSLER) * Page 2, paragraphe 3; page 3, paragraphe 1; page 4, paragraphes 1,2; page 5, paragraphe 1; page 6, paragraphe 1; figures 1-6 * ---	1,2,3,5 ,6,9,10	
Y	US-A-1 596 706 (BARTELS) * Page 1, lignes 36-55; figures 1,4,5 * ---	1,2,3,4 ,6,10	
Y	FR-A-2 306 313 (HAEUSSLER) * Page 4, lignes 28-40; page 5, lignes 1-4; figures 5,6 * ---	1,2,3,5 ,6	
A	DE-C- 673 556 (SCHAUB) * Page 1, lignes 1-6,11-28,66-68; page 2, lignes 1-25; figures 1-4 * ---	1,2,3,4 ,9,10	
A	FR-A-2 510 163 (RENOFORS FRANCE) * Revendications 1-4,6,10; figures 1-3 * -----	1,2,5,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) E 04 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25-05-1988	Examineur HENDRICKX X.
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			