



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
10.06.92 Bulletin 92/24

⑤① Int. Cl.⁵ : **E04B 1/16, E04B 1/20**

②① Numéro de dépôt : **88402608.9**

②② Date de dépôt : **14.10.88**

⑤④ **Structure modulaire en béton armé, pour la construction de bâtiments.**

④③ Date de publication de la demande :
18.04.90 Bulletin 90/16

⑦③ Titulaire : **THOURAUD SA**
BP 1 Cormicy
F-51220 Hermonville (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
10.06.92 Bulletin 92/24

⑦② Inventeur : **Jourdain, Philippe**
SA Thouraud BP 1 Cormicy
F-51220 Hermonville (FR)

⑥④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦④ Mandataire : **Gérardin, Robert Jean René**
PROT'INNOV INTERNATIONAL SA Résidence
de l'Observatoire avenue Georges
Clémenceau Boîte Postale 2764
F-51066 Reims Cédex (FR)

⑤⑥ Documents cités :
FR-A- 1 082 336
FR-A- 2 063 569
FR-A- 2 355 973
FR-A- 2 614 051
GB-A- 647 330
US-A- 3 380 209
US-A- 4 625 484

EP 0 363 544 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un procédé et un dispositif de construction de bâtiments à ossature modulaire en béton armé.

Le challenge de la construction de bâtiments est triple : architectures, délais, coûts. De nombreux systèmes constructifs ont déjà été élaborés, dans le passé, pour Le gagner.

Cependant, il s'avère difficile de répondre, à la fois, aux trois conditions.

On connaît déjà des ossatures pour la construction de bâtiments correspondant au préambule de la revendication 1 (Brevets des Etats-Unis d'Amérique 3.380.209 et 4.625.484). Le premier de ces documents décrit une ossature métallique de plancher mise en précontrainte par l'intermédiaire de contreventements en croix de Saint-André ; le second décrit des planchers préfabriqués, avec poutres incorporées, destiné à venir se fixer sur des poteaux eux-mêmes préfabriqués à la demande des angles des planchers. Aucune de ces techniques ne permet cependant de réaliser de grandes surfaces de planchers, sur plusieurs niveaux sans mur porteur, avec liaison de l'ensemble par le béton de remplissage coulé sur les éléments de planchers.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients. Cette invention, telle qu'elle est caractérisée dans les revendications résoud le problème consistant à créer une structure modulaire préfabriquée en béton armé avec laquelle, d'une part les éléments de planchers incorporant les poutres disposées entre les poteaux puissent reposer directement sur les poteaux sans retombée avec liaison des dits éléments entre eux par le béton de remplissage, pour ne former qu'une seule pièce en béton armé, et, d'autre part, les murs-porteurs puissent être totalement supprimés, afin de disposer d'un maximum de volume disponible sous une hauteur constante.

L'ossature modulaire en béton armé pour la construction de bâtiments selon l'invention, comportant des poteaux préfabriqués, des éléments de planchers préfabriqués autoportants, des contreventements métalliques en forme de croix de Saint-André, constitués de barres de traction reliées par des manchons de liaison à des tendeurs et des éléments de planchers préfabriqués de la dimension d'une trame complète, se caractérise principalement en ce que les poteaux sont préfabriqués avec liaison d'attente en pied et en tête, en ce que les éléments de planchers préfabriqués incorporent les poutres de structure disposées entre les poteaux et les relevés en rive pour former une seule et même pièce en béton, en ce que les relevés en rive ont une hauteur égale à celle de la dalle finie, en ce que les contreventements sont disposés dans des plans verticaux et sont reliés à des connecteurs noyés dans les planchers et en ce qu'un béton de remplissage réalise la liaison des éléments

entre eux.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les liaisons d'attente des poteaux sont des liaisons brochées, réalisées à partir d'une broche et d'un tube.

Le procédé de réalisation de l'ossature modulaire, ci-dessus, exposée se caractérise en ce qu'il consiste à :

- Fixer les poteaux sur une structure support, par des liaisons brochées.

- Disposer sur ces poteaux formant points-porteurs des éléments de planchers, à poutres, de structure et relevé en rive incorporés.

- Prévoir des réservations au droit des rives longues, pour le passage des réseaux d'alimentation et d'évacuation.

- Couler le béton de remplissage, à concurrence de la hauteur de la poutre incorporée ou du relevé en rive.

- Disposer les contreventements dans le plan vertical des trames définies par le calcul de stabilité.

- Mettre les contreventements en tension.

Les avantages obtenus par ce dispositif et ce procédé de construction consistent essentiellement en ce qu'ils permettent de réaliser des surfaces de planchers sur plusieurs niveaux, sans mur-porter, en combinant seulement deux composants, en ce que trois phases, seulement, suffisent au montage de l'ossature, incluant le coulage du béton de remplissage sur les éléments de planchers, ce qui assure la liaison de l'ensemble en une seule opération ; d'où des temps de montage très courts, sans plan d'exécution préalable, compte-tenu de l'industrialisation des composants en répondant aux critères architecturaux.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va suivre de divers types de construction, réalisés selon ce procédé et en utilisant cette ossature modulaire, donnés à titre d'exemple non limitatif au regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue d'ensemble, en perspective, de l'ossature d'un bâtiment, réalisé selon l'invention,

- la figure 2 représente le montage d'un plancher de type courant,

- la figure 3 représente le montage d'un plancher à rive longue,

- la figure 4 représente le montage d'un plancher à rive courte,

- la figure 5 représente le montage d'un plancher d'angle,

- la figure 6 représente un élément de plancher courant,

- la figure 7 représente un élément de plancher à rive longue,

- la figure 8 représente un élément de plancher à rive courte,

- la figure 9 représente un élément de plancher d'angle,
- la figure 10 représente le détail du ferrailage d'un élément de plancher courant,
- la figure 11 représente le détail du ferrailage d'un élément de plancher à rive longue,
- la figure 12 représente le détail du ferrailage d'un élément de plancher à rive courte,
- la figure 13 représente le détail du ferrailage d'un élément de plancher d'angle,
- la figure 14 représente une vue en coupe partielle d'un élément de plancher à rive longue ou d'angle, selon les plans de coupe **AA** indiqués sur les figures **11** et **13**,
- la figure 15 représente une vue en coupe partielle d'un élément de plancher à rive courte ou d'angle selon les plans de coupe **BB** indiqués sur les figures **12** et **13**,
- la figure 16 représente une vue en coupe partielle d'un élément de plancher courant, à rive longue, à rive courte ou d'angle selon les plans de coupe **CC** indiqués sur les figures **10** à **13**.
- la figure 17 représente une vue en coupe partielle de la liaison des poteaux au niveau d'un étage,
- la figure 18 représente une vue en coupe partielle de la liaison des planchers au niveau d'un étage,
- la figure 19 représente la réalisation d'une réservation au droit des rives longues de deux éléments de planchers,
- la figure 20 représente le système de contreventement.

En examinant la figure 1, on remarque qu'une ossature de bâtiment peut être réalisée sur plusieurs niveaux, uniquement en assemblant les poteaux et les planchers et en solidarissant ceux-ci à l'aide d'un béton de remplissage, qui assure ainsi la mise à niveau définitive et les jonctions bétonnées. Les murs et les cloisons pourront être ensuite réalisés sans avoir à tenir compte de leur participation à la solidité de l'édifice, puisque celle-ci est déjà assurée par l'ossature elle-même et les contreventements disposés à certains endroits déterminés par le calcul. Les volumes intérieurs, qu'ils ne seront donc pas redécoupés par des murs ou des retombées de poutres, pourront être aisément délimités par des cloisons légères, faciles à modifier ultérieurement. La structure porteuse étant réduite à son minimum et industrialisée, et le procédé ne faisant appel qu'à trois phases de construction par niveau, l'ossature du bâtiment peut être montée très rapidement et celui-ci peut être couvert dans des délais très courts.

En examinant maintenant, plus en détail, les figures 2 à 20 des dessins, on remarque que le squelette du système est réalisé suivant une maille de **2,70m** de largeur sur **5,40m** de longueur, présentant les caractéristiques suivantes :

a) trois trames de base peuvent être utilisées seules, composées deux à deux ou les trois ensemble dans un même projet. Ces trames sont les suivantes :

- une trame de base de **2,70m** sur **5,40m** dite trame optimum,
- deux trames de **2,70m** sur **6,00m** et de **3,00m** sur **5,40m**, dites trames complémentaires.

b) Les poteaux **20** de l'ossature sont en béton armé de section **0,25m x 0,25m**. Les liaisons poteaux-fondations ou poteaux-planchers sont réalisées, comme représentées à la figure 17, par l'intermédiaire de broches **10**, scellées au mortier expansif, dans les tubes **11** ; le poteau **20** étant posé à bain de mortier **12** sur le plancher.

Le procédé distingue quatre types d'éléments de planchers, comme représentés sur les figures 2 à 5 pour leur montage, 6 à 9 pour leurs caractéristiques dimensionnelles et 10 à 16 pour leur ferrailage.

c) Les éléments de planchers courants **100** tels que représentés sur les figures 2, 6 et 10 sont constitués de plaques minces, en béton armé, intégrant, d'une part, le ferrailage principal des planchers et, d'autre part, le ferrailage **4** des poutres **5**, incorporées suivant les rives courtes. Les éléments de planchers de rive longue **200** tels que représentés sur les figures 3, 7 et 11, sont des plaques minces en béton armé, intégrant, d'une part, le ferrailage principal **1** des planchers et, d'autre part, le ferrailage **4** des poutres **5** et le ferrailage **8** des rives **9**.

Les éléments de planchers à rive courte **300**, tels que représentés sur les figures 4, 8 et 12, sont des plaques minces en béton armé, intégrant, d'une part, le ferrailage principal **1** des planchers et, d'autre part, le ferrailage **4** des poutres **5** et le ferrailage **6** des poutres **7**.

Les éléments de planchers d'angle **400**, tels que représentés sur les figures 5, 9 et 13, sont des plaques minces, en béton armé, intégrant, d'une part, le ferrailage principal **1** des planchers et, d'autre part, le ferrailage **4** des poutres **5**, le ferrailage **6** des poutres **7** et le ferrailage **8** des rives **9**.

La conception de ces planchers engendre quatre conséquences :

- une trame doit être complètement vide ou complètement pleine,
- les poutres sont incorporées dans la hauteur **H** des dalles finies, ce qui supprime toute retombée sous les planchers,
- le passage des gaines techniques individuelles doit être réalisé, obligatoirement, au droit des rives longues des éléments de planchers, dans une réservation **31** d'environ **0,30m x 0,60m** comme représenté sur la

figure 19.

– les réseaux de distribution d'eau, d'électricité et de gaz peuvent être, par contre, incorporés dans le béton complémentaire des planchers.

d) Les contreventements **60** sont, comme représentés à la figure **20**, constitués d'un système de croix de Saint-André métallique, comportant quatre éléments indissociables.

– Des connecteurs **61** noyés dans les noeuds de planchers,
– des barres de traction **62** disposées suivant les diagonales, dans le plan des poteaux **20**,
– des manchons de liaison **63**,
– des tendeurs **64** reliant les connecteurs aux barres permettant la mise en tension précise des éléments.

Selon un mode de réalisation préférentiel des éléments de planchers, suivant l'invention, représentés aux figures 6 à 9. Ces éléments de planchers ont les caractéristiques dimensionnelles suivantes :

– éléments courants **100** (fig.6) de **2,69m** x **5,39m** avec échancrure carrée **101**, de **0,13m** x **0,13m**, dans les angles,
– éléments à rive longue **200** (fig.7) de **2,82m** x **5,39m** avec échancrure carrée **201**, de **0,13m** x **0,13m**, à chaque extrémité d'une rive, et échancrure rectangulaire **202**, de **0,13m** x **0,26m**, à chaque extrémité de l'autre rive,
– éléments à rive courte **300** (fig.8) de **2,69m** x **5,52m** avec une échancrure carrée **301**, de **0,13m** x **0,13m**, à chaque extrémité d'une des rives courtes, et une échancrure rectangulaire **302**, de **0,13m** x **0,26m**, à chaque extrémité de l'autre rive courte.
– éléments d'angle **400** (fig.9) de **2,82m** x **5,52m** avec une échancrure carrée **401**, de **0,13m** x **0,13m** et une échancrure rectangulaire **402**, de **0,13m** x **0,26m** aux extrémités d'une rive, et une échancrure **403**, de **0,26m** x **0,26m** et **404** de **0,13m** x **0,26m**, aux extrémités de la rive opposée.

Les cotes de longueur et de largeur des planchers indiquées ci-dessus doivent être respectées avec une tolérance de $\pm 0,005\text{m}$, et, celles des échancrures, avec une tolérance de $-0, +0,005\text{m}$. Le jeu à conserver entre les planchers est de **1cm**.

Les fondations des bâtiments, construits selon ce procédé, sont réalisées de façon traditionnelle, en fonction des contraintes habituelles liées à la nature du sol (fondations profondes, semi-profondes ou superficielles) et ne font pas l'objet de la présente description qui concerne les structures en élévation.

Revendications

1. Ossature en béton armé, pour la construction de bâtiments, comportant des poteaux préfabriqués (20), des éléments de planchers préfabriqués autoportant (100,200,300,400), des contreventements métalliques (60) en forme de Croix de Saint-André constitué de barres de traction relié par des manchons de liaison (63) à des tendeurs (64), et des éléments de planchers préfabriqués de la dimension d'une trame complète caractérisé en ce que les poteaux (20) sont préfabriqués avec liaison d'attente en pied et en tête, en ce que les éléments de planchers préfabriqués (100, 200, 300, 400) incorporent les poutres de structure (5, 7) disposées entre les poteaux (20) et les relevés de rive (9) pour former une seule pièce de béton, en ce que les relevés en rive des éléments de planchers préfabriqués (100, 200, 300, 400) ont une hauteur égale à celle de la dalle finie, en ce qu'un béton de remplissage réalise la liaison des éléments entre eux et en ce que les contreventements (60) sont disposés dans des plans verticaux et sont reliés à des connecteurs (61) noyés dans le plancher.

2. Ossature selon la revendication 1 caractérisée en ce que les liaisons d'attente des poteaux sont des liaisons brochées, réalisées à partir d'une broche (10) et d'un tube (11).

3. Procédé de réalisation de l'ossature modulaire selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce qu'il consiste à :

- Fixer des poteaux (20) sur une structure support par des liaisons brochées (10, 11).
- Disposer sur ces poteaux (20), formant points porteurs, des éléments de planchers (100, 200, 300, 400), à poutres de structure (5, 7) et relevé en rive (9) incorporés.
- Prévoir des réservations (31) au droit des rives longues pour le passage des réseaux d'alimentation et d'évacuation.
- Couler le béton de remplissage (2) à concurrence de la hauteur de la poutre incorporée (5, 7) ou du relevé en rive (9).
- Disposer les contreventements (60) dans le plan vertical des trames définies par le calcul de stabilité.
- Mettre les contreventements (60) en tension.

Patentansprüche

1. Modulargefüge aus bewehrtem Beton zur Gebäudekonstruktion mit vorgefertigten Pfosten (20), mit vorgefertigten, selbsttragenden Deckenelementen (100, 200, 300, 400), metallstreben (60) in Form des St.-Andreas-Kreuzes, die aus über Verbindungsmuffen (63) mit Spannstücken (64) verbundenen Zugstangen bestehen, und vorgefertigten

Deckenelementen mit den Abmessungen eines vollständigen Rahmens, dadurch gekennzeichnet, daß die Pfosten (20) mit am Fuß und Kopf derselben befindlichen Verbindungselementen vorgefertigt sind, daß die vorgefertigten Deckenelemente (100, 200, 300, 400) zur Bildung eines einzigen Betonteils zwischen den Pfosten (20) und den Kantenaufnahmen (9) angeordnete Gerüstträger (5, 7) aufweisen, daß die die Kantenaufnahmen der vorgefertigten Deckenelemente (100, 200, 300, 400) die gleiche Höhe wie die fertige Platte aufweisen, daß ein Füllbeton die Verbindung der Elemente untereinander bewirkt, und daß die Streben (60) in der vertikalen Ebenen angeordnet und mit in den Pfosten versenkten Verbindungselementen (61) verbunden sind.

2. Modulargefüge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente der Pfosten verstiftete Verbindungen sind, die auf Basis eines Sockelstifts (10) und eines Rohrs (11) verwirklicht sind.

3. Verfahren zur Herstellung des Modulargefüges nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß es besteht aus:

- Fixieren der Pfosten (20) auf einer Stützstruktur mittels verstifteter Verbindungen (10, 11);
- Positionieren von Deckenelementen (100, 200, 300, 400) mit Trägern für die Struktur (5, 7) und einstückigen Randaufnahmen (9) auf den Tragepunkte bildenden Pfosten (20);
- Vorsehen von Aussparungen (31) in der langen Kantiengeraden für den Durchlaß von Zufuhr- und Abführleitungen;
- Vergießen des Füllbetons (2) bis zur Höhe des integrierten Trägers (5, 7) oder der Kantiengeraden (9);
- Anordnen der Streben (60) in der vertikalen Ebene des durch die Stabilitätskalkulation definierten Rahmens;
- Spannen der Streben (60).

height equal to that of the finished slab, in that a filling concrete joins the elements together and in that the stays (60) are arranged in vertical planes and are connected to connectors (61) embedded in the floor.

2. Framework according to Claim 1, characterised in that the standby links of the columns are pinned links produced from a pin (10) and a tube (11).

3. Method for producing the modular framework according to Claims 1 and 2, characterised in that it consists in:

- fixing columns (20) on a support structure by means of pinned links (10, 11);
- arranging, on these columns (20), forming bearing points, floor elements (100, 200, 300, 400), with incorporated structural beams (5, 7) and an edge raised portion (9);
- providing reservations (31) in line with the long edges for the passage of feed and discharge networks;
- pouring the filling concrete (2) up to a maximum of the height of the incorporated beam (5, 7) or of the edge raised portion (9);
- arranging the stays (60) in the vertical plane of the frames defined by the stability calculation;
- tensioning the stays (60).

Claims

1. Modular framework in reinforced concrete for the construction of buildings, comprising prefabricated columns (20), prefabricated self-supporting floor elements (100, 200, 300, 400), metal cross stays (60) consisting of traction bars connected by joining sleeves (63) to tensioning devices (64), and prefabricated floor elements of the size of a complete frame, characterised in that the columns (20) are prefabricated with standby joining at the foot and at the head, in that the prefabricated floor elements (100, 200, 300, 400) incorporate the structural beams (5, 7) arranged between the columns (20) and the edge raised portions (9) in order to form a single piece of concrete, in that the edge raised portions of the prefabricated floor elements (100, 200, 300, 400) have a

FIG.1

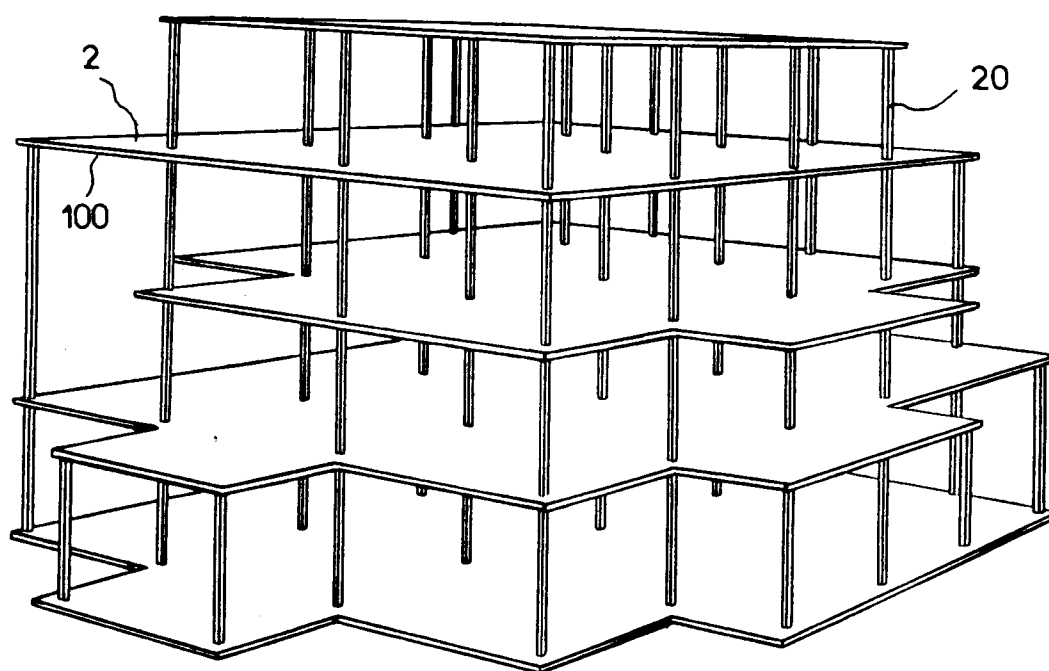


FIG. 2

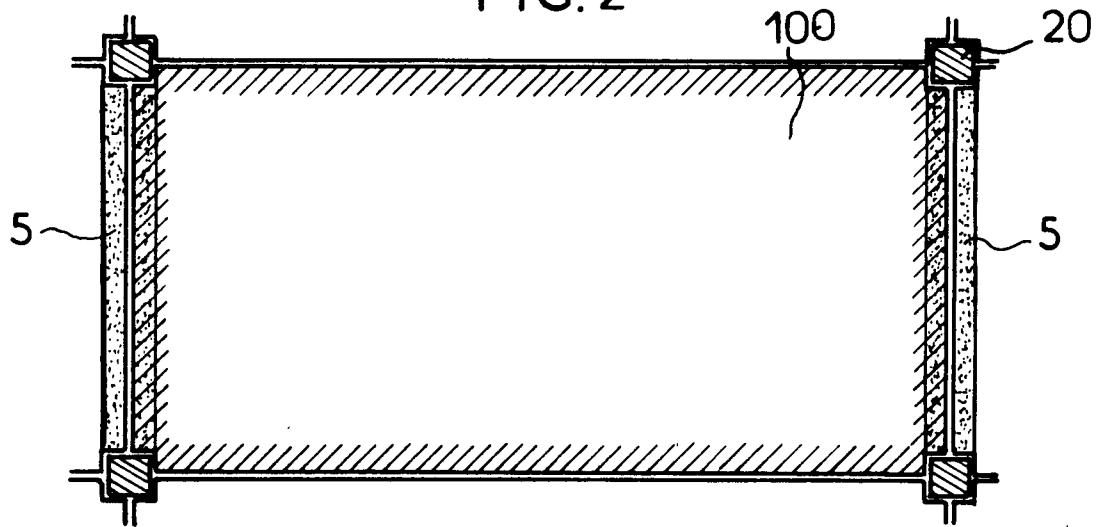


FIG. 3

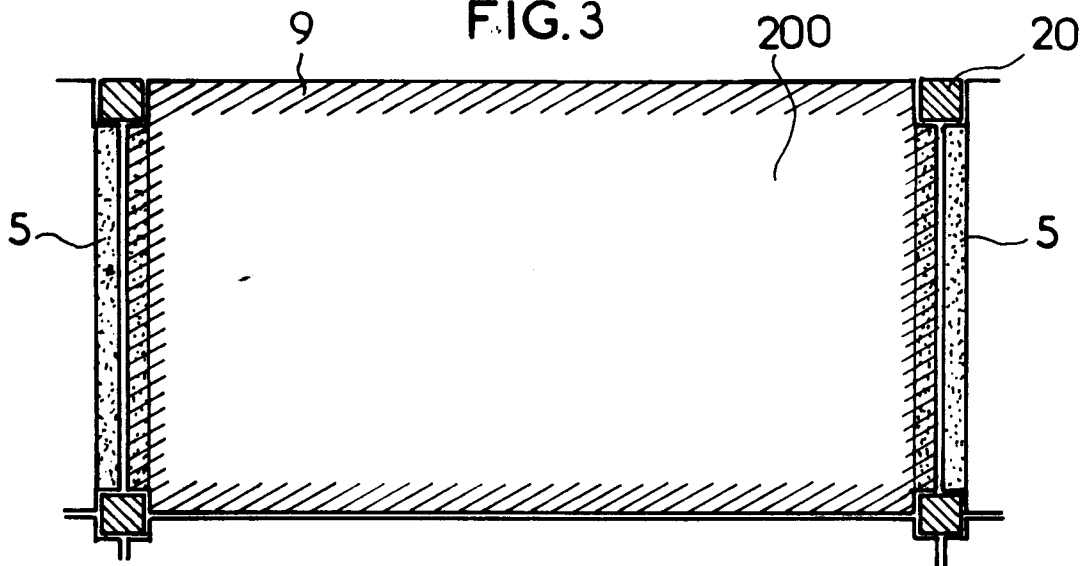
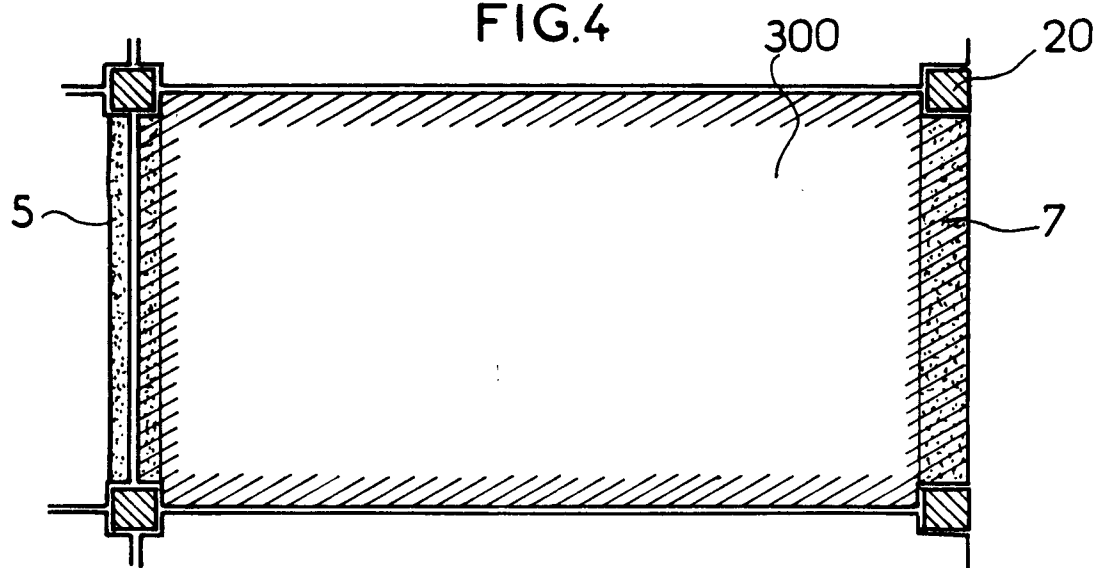
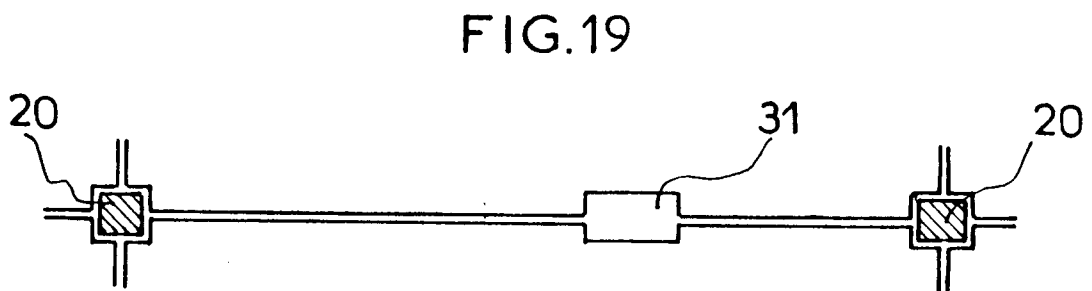
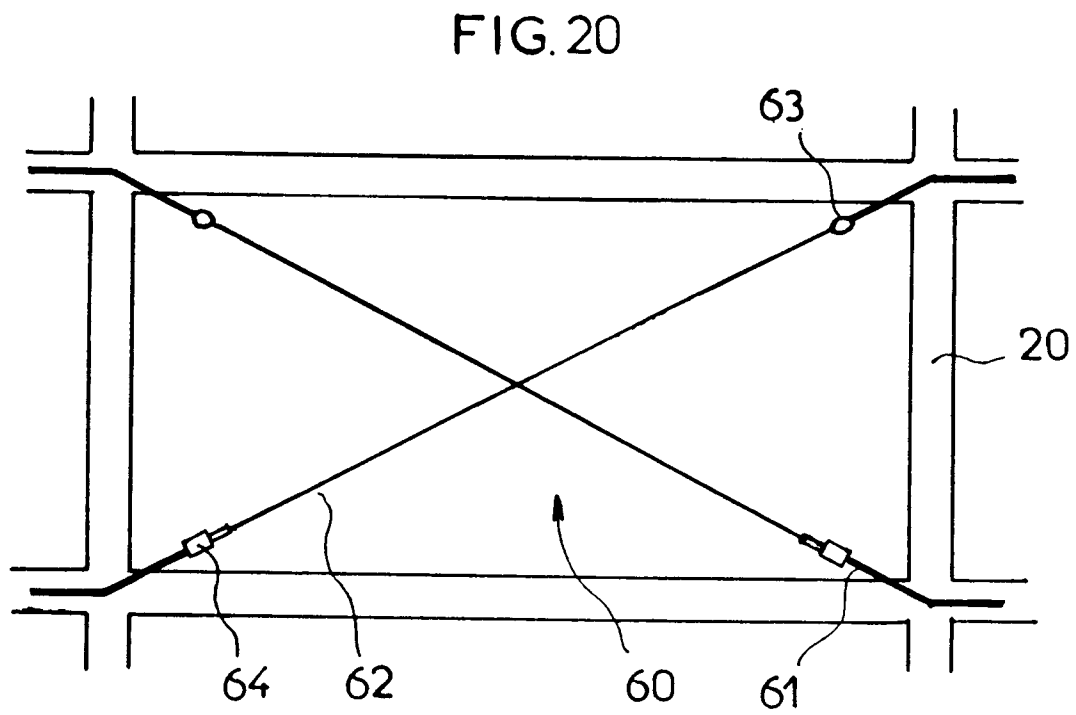
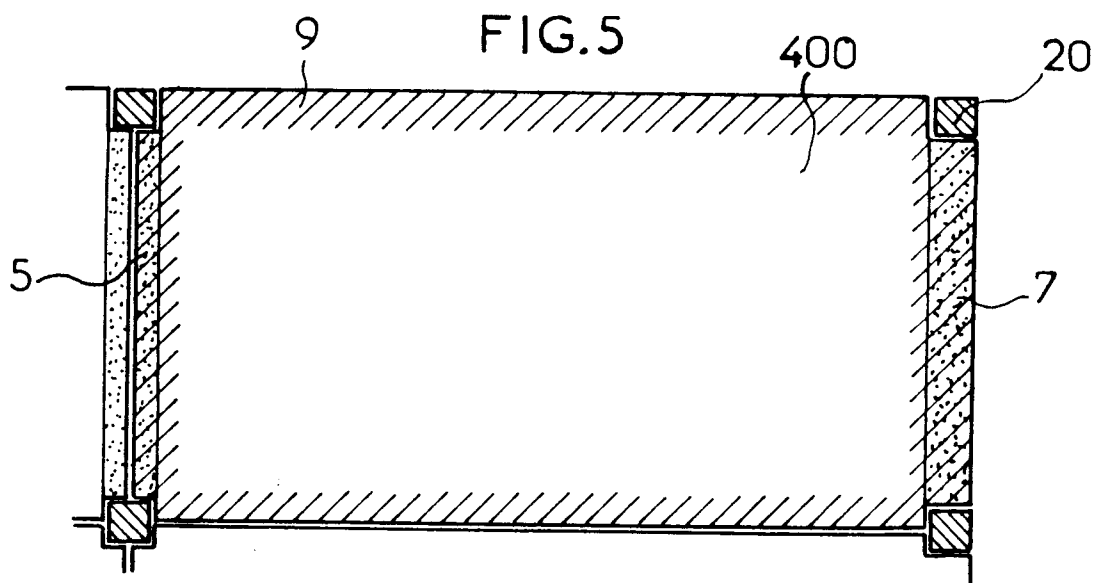
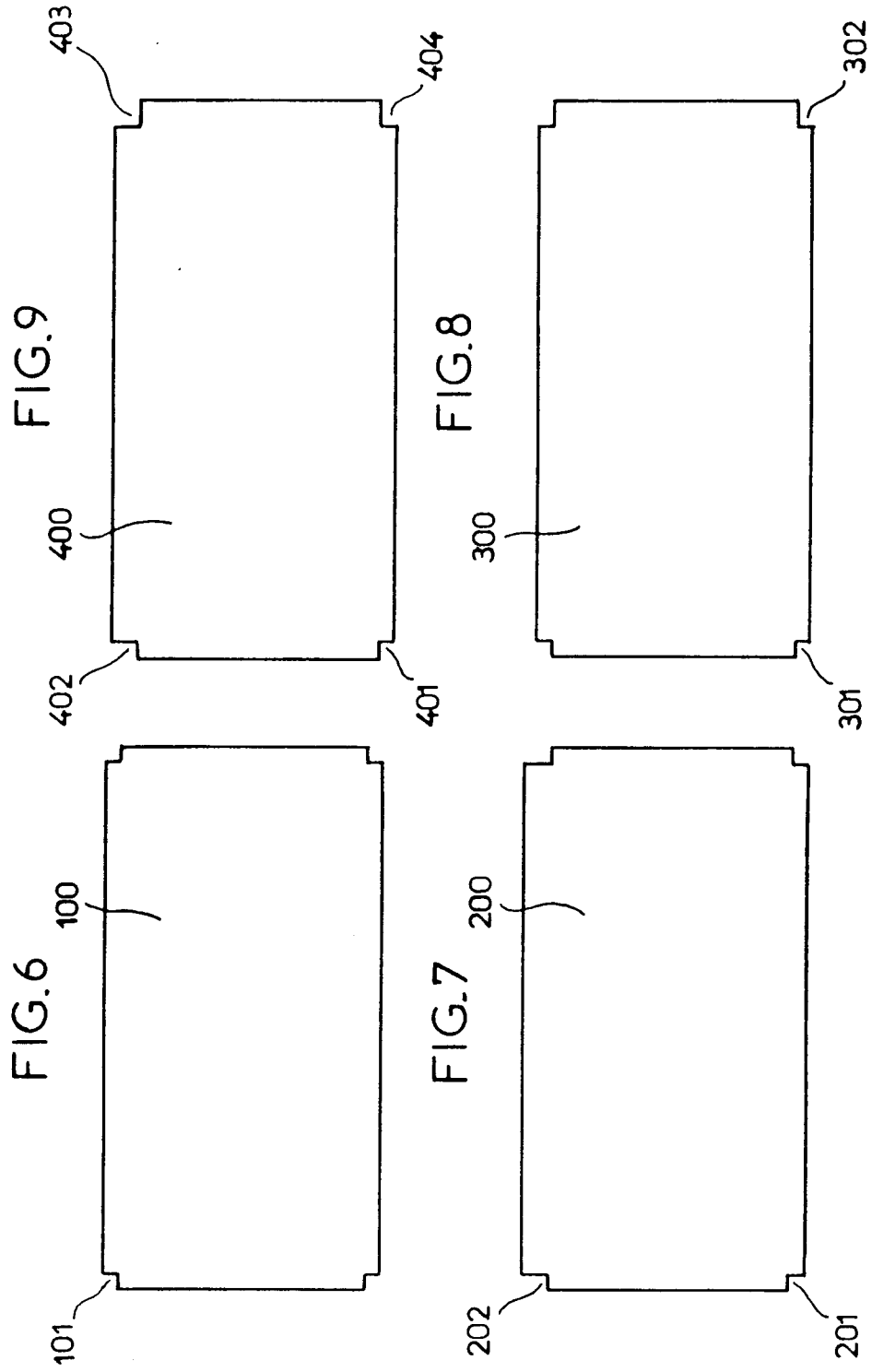


FIG. 4







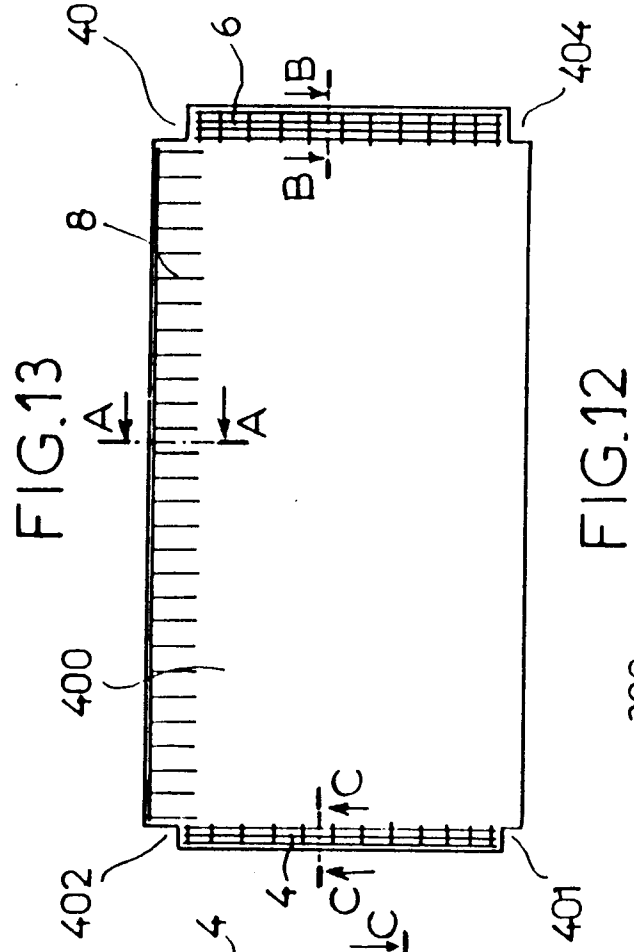
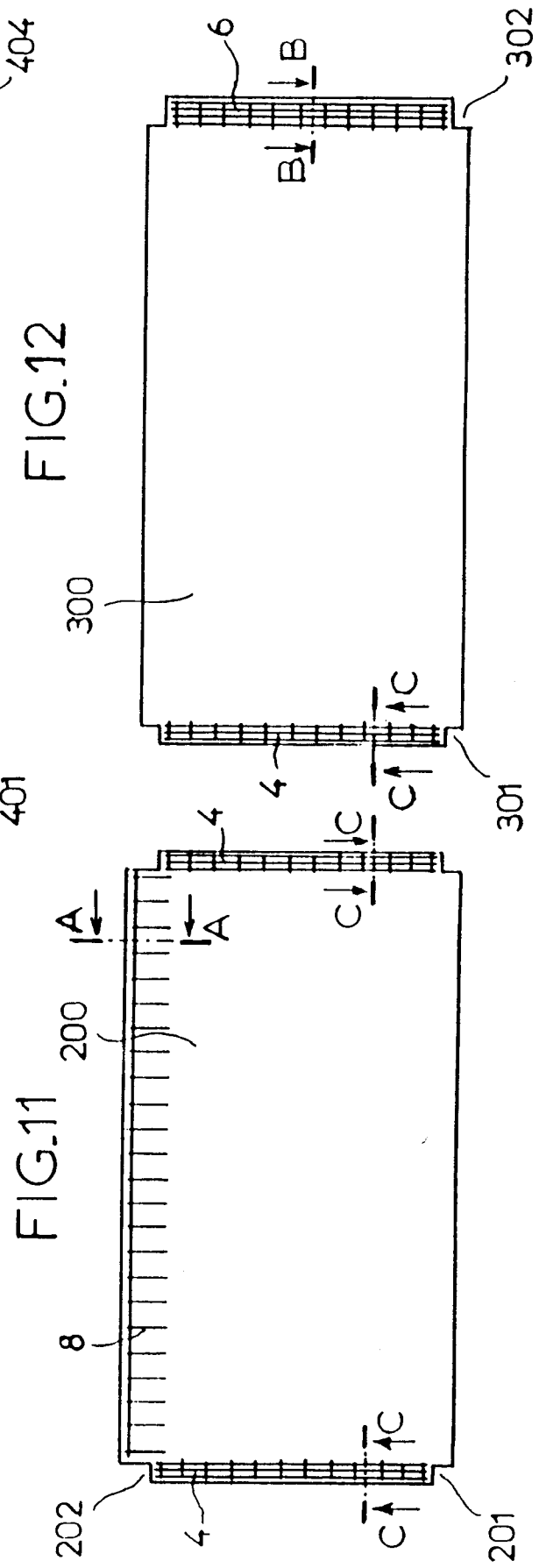
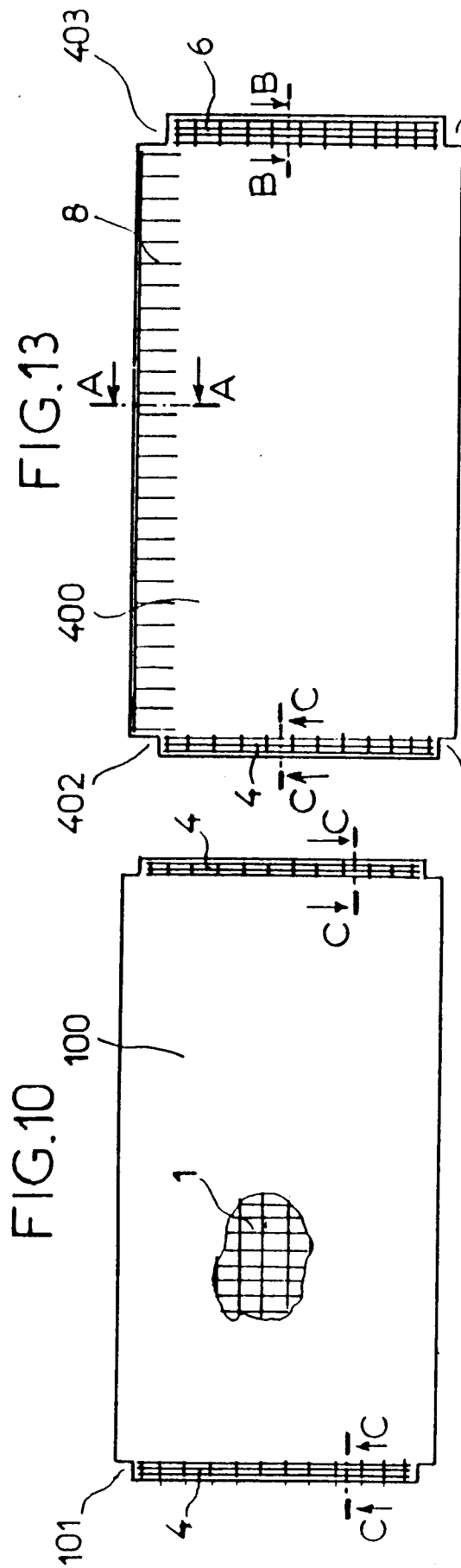


FIG.14

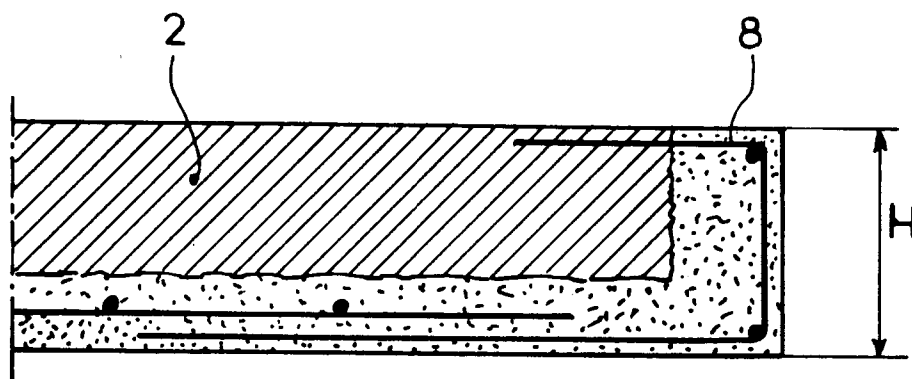


FIG.15

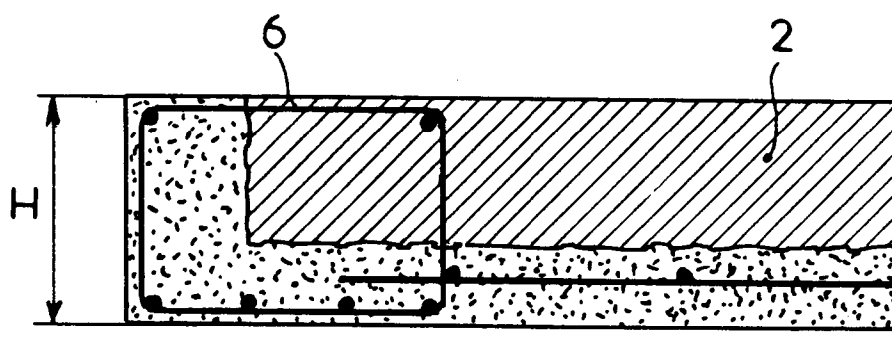


FIG.16

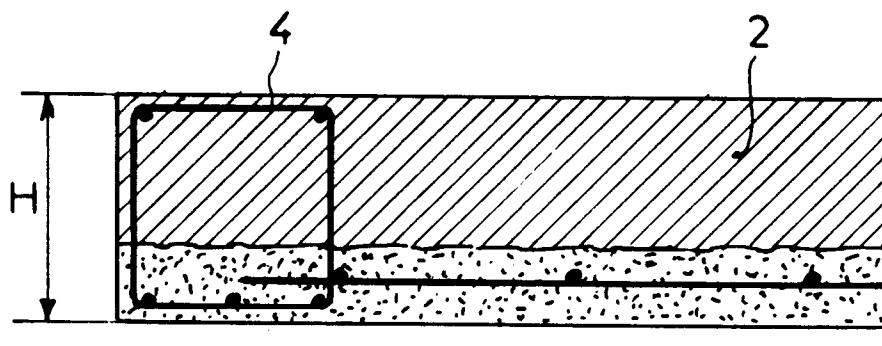


FIG.17

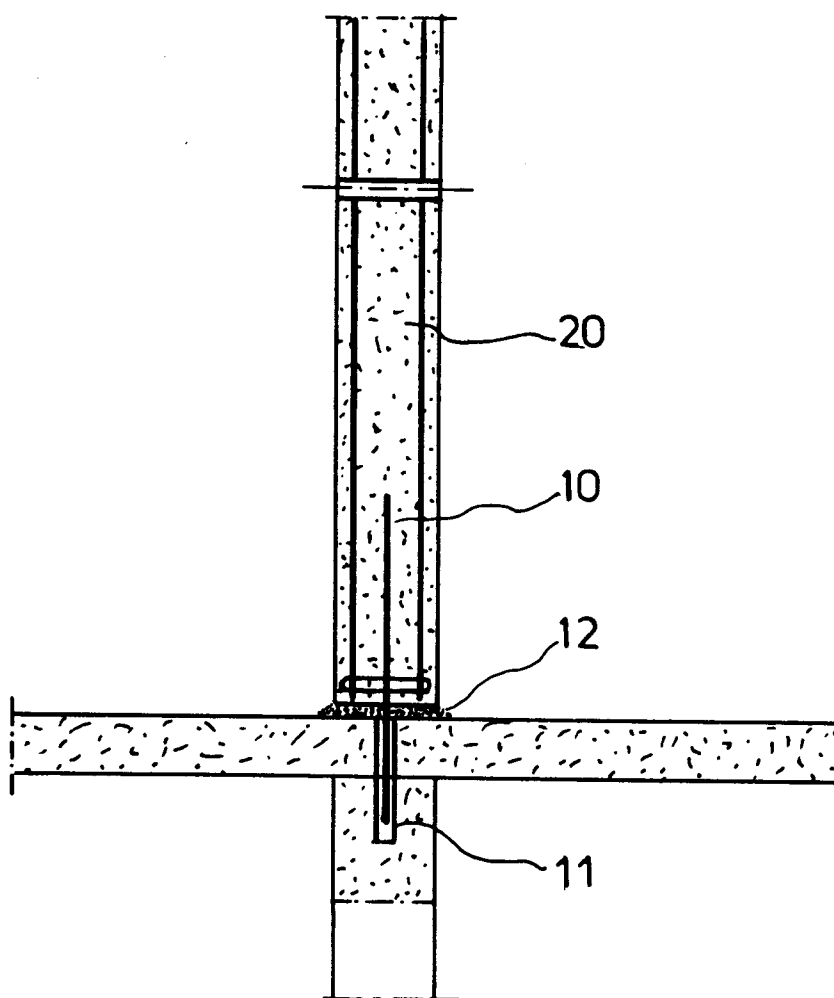


FIG.18

