

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 147 456
B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet:
03.06.87

(51) Int. Cl. 4: **E 04 B 2/86**

(21) Numéro de dépôt: **84902593.7**

(22) Date de dépôt: **06.07.84**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR 84/00169

(87) Numéro de publication internationale:
WO 85/00396 (31.01.85 Gazette 85/3)

(54) **ELEMENTS PREFABRIQUES DE COFFRAGE DESTINES A LA REALISATION DE MURS, PROCEDE ET DISPOSITIF S'Y RAPPORTANT.**

(30) Priorité: **08.07.83 FR 8311398**

(73) Titulaire: **DURAND, Philippe, 3, allée de la Rive,
F-78740 Vaux sur Seine (FR)**

(43) Date de publication de la demande:
10.07.85 Bulletin 85/28

(72) Inventeur: **DURAND, Philippe, 3, allée de la Rive,
F-78740 Vaux sur Seine (FR)**

(45) Mention de la délivrance du brevet:
03.06.87 Bulletin 87/23

(74) Mandataire: **Bouju, André et al, Cabinet Bouju 38 avenue
de la Grande Armée, F-75017 Paris (FR)**

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

(56) Documents cités:
**DE - A - 2 310 348
FR - A - 1 184 944
FR - A - 2 411 929**

EP O 147 456 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

La présente invention concerne un procédé de construction de murs extérieurs de bâtiments en béton, et un dispositif comprenant un coffrage préfabriqué pour la mise en œuvre du procédé. L'invention se rapporte plus précisément à un coffrage préfabriqué destiné à la réalisation de murs extérieurs de bâtiments, à un procédé de construction d'au moins un mur extérieur de bâtiment en béton et utilisant un tel coffrage préfabriqué, ainsi qu'à un dispositif pour la mise en œuvre du procédé et qui comprend, en plus du coffrage préfabriqué, et pour chacun de certains des éléments préfabriqués de ce coffrage, un dispositif de positionnement de l'élément correspondant.

Afin de construire des murs extérieurs de bâtiment en béton, il est déjà connu d'utiliser des éléments préfabriqués de coffrage qui comprennent au moins une paire de panneaux dont l'un est un panneau intérieur et l'autre un panneau extérieur, qui sont destinés à être maintenus parallèlement l'un en regard de l'autre, par exemple verticalement, de manière à délimiter entre eux un espace intermédiaire destiné à être rempli de béton, par une structure métallique tridimensionnelle de liaison et de support des panneaux, chaque panneau intérieur comportant, du côté de l'espace intermédiaire, un revêtement en un matériau thermiquement isolant et, du côté de l'intérieur du bâtiment, une plaque de revêtement intérieur, par exemple en plâtre.

Dans ces éléments connus, le revêtement thermiquement isolant du panneau intérieur est constitué par une plaque d'épaisseur uniforme de mousse de polyuréthane, tandis que le panneau extérieur est constitué par une simple tôle ou plaque coffrante, récupérable ou perdue, la structure métallique tridimensionnelle de liaison du panneau intérieur au panneau extérieur étant constituée de tiges sensiblement parallèles et horizontales, accouplées par les bases de tiges en U dont les extrémités sont retenues dans le panneau intérieur, les tiges parallèles et les bases des tiges en U constituant un treillis contre lequel la tôle ou plaque coffrante extérieure est fixée.

Ces éléments connus présentent différents inconvénients, qui tiennent notamment aux faits que ces éléments ne permettent pas de réaliser l'isolation thermique extérieure du mur, que la préfabrication de tels éléments est coûteuse et longue en raison de la réalisation de la structure tridimensionnelle de liaison, que la présence dans l'espace intermédiaire, des branches des tiges en U qui assurent l'écartement entre les panneaux intérieurs et extérieurs empêche la mise en place d'une armature d'une seule pièce, en fer à béton, par exemple en treillis, entre un panneau intérieur et le panneau extérieur correspondant, que rien n'est prévu pour faciliter le réglage de la position, et en particulier de la verticalité ou de l'inclinaison des éléments de coffrage, et enfin que ces éléments ne permettent pas de réaliser en une seule opération toute la hauteur du mur étant donné qu'ils présentent une résistance médiocre à l'égard de la pression du béton.

Le document FR-A-2 411 929 décrit un coffrage comprenant un panneau extérieur comportant du côté de l'espace intermédiaire un revêtement en un matériau thermiquement isolant.

Le document EP-A-092 693 enseigne un coffrage comprenant une paire de panneaux qui sont destinés à être maintenus parallèlement l'un en regard de l'autre de manière à délimiter entre eux un espace intermédiaire destiné à être rempli de béton, chaque panneau intérieur et extérieur comportant du côté de l'espace intermédiaire un revêtement en un matériau thermiquement isolant.

Par la présente invention, on se propose de remédier aux inconvénients des coffrages connus et/ou d'en améliorer les caractéristiques et l'invention propose un coffrage préfabriqué assurant tout à la fois une bonne isolation thermique du mur de béton coulé dans ce coffrage, aussi bien vis-à-vis de l'intérieur que de l'extérieur du bâtiment, ainsi qu'une bonne résistance à la pression exercée par le béton contre le coffrage.

L'invention a également pour but un coffrage préfabriqué qui est d'une réalisation simple et peu coûteuse.

Un autre but de l'invention est de réaliser un coffrage préfabriqué qui est adapté à une mise en place facilitée d'une armature de fer à béton dans l'espace intermédiaire entre un panneau intérieur et un panneau extérieur, ainsi qu'à un réglage aisé de la position du coffrage, notamment de sa verticalité.

Un autre but de l'invention est de proposer un coffrage préfabriqué dont certains éléments sont destinés à constituer, au moins en partie, mais, éventuellement, également en totalité, l'ossature du bâtiment.

Un autre but encore de l'invention est de proposer un procédé avantageux de construction de murs extérieurs de bâtiments en béton, par l'utilisation du coffrage préfabriqué selon l'invention.

Enfin l'invention a pour objet un dispositif permettant une mise en œuvre rapide, facile, économique et efficace du procédé selon l'invention, en assurant non seulement le réglage du positionnement et le maintien en position du coffrage, mais également en constituant simultanément l'ossature d'un échafaudage monté le long du ou des murs érigés et permettant au personnel de main d'œuvre d'exécuter les travaux dans d'excellentes conditions.

Ainsi, le coffrage suivant l'invention, destiné à la réalisation de murs extérieurs de bâtiments, comprend au moins une paire de panneaux, dont l'un est un panneau intérieur et l'autre un panneau extérieur, qui sont destinés à être maintenus parallèlement l'un en regard de l'autre, par exemple verticalement, de manière à délimiter entre eux un espace intermédiaire destiné à être rempli de béton, par une structure de liaison et de support des panneaux, chaque panneau intérieur comportant, du côté de l'espace intermédiaire, un revêtement en un matériau thermiquement isolant et, du côté de l'intérieur du bâtiment, une plaque de revêtement intérieur, par exemple en plâtre, le panneau extérieur comportant également, du côté de l'espace intermédiaire, un revêtement en un matériau thermiquement isolant et, du côté de l'extérieur du bâtiment, une plaque de revêtement extérieur.

Suivant l'invention, ce coffrage est caractérisé en ce que les panneaux sont appliqués contre des poteaux rigides verticaux et creux, ces poteaux com-

portant des lumières dans lesquelles sont accrochés des crochets solidaires des panneaux, d'autres lumières étant prévues pour recevoir des dispositifs de positionnement des poteaux.

Une telle réalisation assure ainsi une bonne isolation thermique de mur de béton, ainsi qu'une bonne résistance des éléments du coffrage à la poussée exercée par le béton. Elle permet en outre une mise en place aisée tant des panneaux intérieurs que des panneaux extérieurs, ainsi que l'introduction aisée, entre deux panneaux voisins, d'une armature en fer à béton mise en place avant la coulée de ce dernier.

Avantageusement, afin de faciliter l'assemblage des panneaux, chaque panneau comprend au moins un élément raidisseur de renforcement qui comporte au moins un crochet d'accrochage du panneau correspondant sur deux poteaux voisins.

De préférence, chaque poteau présente au moins deux faces planes qui sont chacune parallèle à au moins une face, tournée vers l'espace intermédiaire, d'au moins un panneau fixé de manière amovible à ce poteau, chaque face plane du poteau présentant les lumières destinées à l'accrochage des crochets des panneaux correspondants.

Afin de permettre un bon positionnement bout-à-bout des panneaux intérieurs, d'une part, et des panneaux extérieurs, d'autre part, les lumières d'accrochage des crochets des panneaux sont sur chaque poteau, de préférence groupées par paires de lumières réparties sur la hauteur du poteau, en correspondance avec les écartements des raidisseurs munis de crochets que comportent les panneaux correspondants, les deux lumières de chaque paire étant situées de part et d'autre du plan médian de la face plane correspondante du poteau, afin de recevoir les crochets de deux panneaux adjacents.

De plus, selon un mode préféré de réalisation, chaque face plane d'un poteau qui est tournée vers au moins un panneau extérieur correspondant présente également au moins une lumière qui est sensiblement centrée sur le plan médian de cette face plane pour l'accrochage à un dispositif de positionnement du poteau.

De préférence également, chaque poteau creux présente, sur ses faces destinées à être situées dans l'espace intermédiaire, des ouvertures de passage du béton, de sorte que chaque poteau est destiné à être noyé dans le béton et à participer à la constitution de l'ossature du bâtiment. Ce mode de réalisation avantageux permet, dès que les poteaux correspondants aux différents murs extérieurs d'un bâtiment sont mis en place et maintenus à la verticale, de poser la charpente sur les extrémités supérieures des poteaux, puis de poser la couverture du bâtiment, afin de couvrir ainsi le chantier sur lequel le béton peut ensuite être coulé dans les espaces intermédiaires, en travaillant sous abri.

Conformément à un exemple préférentiel de réalisation, chaque raidisseur des panneaux est constitué par un profilé de renfort de section en T ou en L dont une aile s'étend dans la face du revêtement thermiquement isolant qui n'est pas tournée vers l'espace intermédiaire, et dont l'autre aile s'étend dans ce revêtement thermiquement isolant, en direction de l'espace intermédiaire, deux au moins des raidis-

seurs de chaque panneau étant munis, au voisinage de chacune de leurs deux extrémités, d'un crochet d'ancrage sensiblement perpendiculaire aux deux ailes du raidisseur, auxquelles le crochet est solidarisé, et ce crochet présente au moins une partie par laquelle il est accroché au poteau correspondant et qui est en saillie par rapport à la face du revêtement isolant qui est tournée vers l'espace intermédiaire.

Afin de tenir compte de la répartition de la pression exercée par le béton sur les panneaux de coffrage, les différents raidisseurs horizontaux d'un même panneau présentent des espacements variables entre eux, ces espacements augmentant progressivement de la base des panneaux à leur bord supérieur.

Dans le but d'assurer une bonne protection, notamment des panneaux extérieurs, vis-à-vis de leur environnement, la plaque de revêtement extérieur de ces panneaux extérieurs est de préférence constituée d'une résine armée d'une trame de fibres à haute résistance mécanique, telles que des fibres de verre, tandis que les revêtements thermiquement isolant des panneaux intérieurs et extérieurs peuvent être constitués par des blocs d'épaisseur uniforme de polystyrène.

Le procédé selon l'invention de construction d'au moins un mur extérieur de bâtiment en béton, utilisant un coffrage préfabriqué propre à l'invention et tel que présenté ci-dessus, se caractérise en ce qu'il consiste:

— à placer des poteaux et à les maintenir en position convenable sur le tracé du ou des murs à élever,

— à placer les panneaux intérieurs et extérieurs de part et d'autre des poteaux et à les fixer, de manière amovible, sur ces derniers,

— à réaliser des raccords entre des panneaux extérieurs ou intérieurs adjacents deux à deux, notamment au niveau des poteaux, par des joints enduits,

— à disposer, éventuellement, une armature en fers à béton dans les espaces intermédiaires entre les panneaux extérieurs et intérieurs,

— à couler du béton dans les espaces intermédiaires.

De plus, lorsqu'il s'agit de construire un mur vertical, le procédé se caractérise en outre, par le fait qu'après le placement des poteaux sur le tracé du mur à élever, la verticalité des poteaux est réglée, puis les poteaux sont immobilisés en position verticale.

Lorsque le mur doit être construit sur une dalle, le procédé selon l'invention se caractérise de plus en ce qu'il consiste à réaliser sur la dalle, avant la mise en place des poteaux, des plots de centrage des poteaux, puis à engager chaque poteau par sa base sur un plot de centrage correspondant.

Selon l'invention, le dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé se caractérise en ce qu'il comprend, en plus du coffrage préfabriqué présenté ci-dessus, et pour chaque poteau, un dispositif de positionnement du poteau correspondant, ce dispositif de positionnement comprenant au moins un étai de soutien du poteau, qui se fixe de manière amovible au poteau et est équipé d'un mécanisme de réglage de la verticalité du poteau comportant au moins un vérin.

De préférence, chaque étau comporte au moins un montant et au moins une traverse, ainsi qu'un crochet d'ancrage au poteau correspondant, et selon un exemple préféré de réalisation, chaque étau présente une structure sensiblement rectangulaire, de préférence entretoisée, comprenant deux montants et deux traverses, l'extrémité inférieure du montant le plus éloigné du poteau correspondant étant équipée d'un vérin de réglage ainsi que l'extrémité la plus proche du poteau de la traverse inférieure, tandis que le crochet d'ancrage est porté par l'extrémité la plus proche du poteau de la traverse supérieure, et les étais ainsi réalisés constituent simultanément l'ossature d'un échafaudage présentant des plans de travail supportés par les traverses supérieures des étais.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels:

la figure 1 est une vue en perspective, avec arrachements partiels, d'un dispositif selon l'invention, comportant des éléments de coffrage préfabriqués, et mis en place pour la construction d'un mur vertical externe d'un bâtiment,

la figure 2 représente schématiquement une coupe longitudinale partielle de la figure 1, au niveau de l'accrochage de raidisseurs de panneaux sur un poteau,

la figure 3 représente une vue schématique en coupe verticale et de côté des éléments représentés sur la figure 2,

la figure 4 représente de façon schématique, partiellement en coupe et partiellement selon une élévation latérale, un dispositif de réglage de la position d'un poteau, du type représenté sur la figure 1,

la figure 5 représente schématiquement les positions de poteaux voisins et les écartements des raidisseurs des panneaux, et

la figure 6 est une représentation schématique d'une coupe longitudinale d'un mur après la couplée et pendant la prise du béton.

En référence aux figures 1 à 6, les éléments préfabriqués de coffrage comprennent des paires de panneaux constituées chacune d'un panneau intérieur 1 et d'un panneau extérieur 2, qui sont disposés en position verticale, parallèlement l'un à l'autre, en regard l'un de l'autre et séparés par un espace intermédiaire 3, à l'aide de poteaux 4 métalliques, creux et de section carrée, disposés en position verticale sur une dalle de base 5, et contre lesquels les panneaux intérieurs 1 et extérieurs 2 sont fixés de manière amovible.

Chaque panneau intérieur 1 de forme parallélépipédique, est constitué d'un revêtement intérieur en plâtre 6, d'un bloc parallélépipédique 7 d'épaisseur uniforme, par exemple de 8 cm d'épaisseur, de polystyrène constituant un isolant thermique, et de raidisseurs métalliques et horizontaux 8, s'étendant d'un bord latéral à l'autre de chaque panneau 1 et noyés dans le panneau 1.

Chaque raidisseur 8 est constitué par une longueur de profilé en T, dont l'aile supérieure 9 du T s'étend verticalement dans la face du bloc de polystyrène 7

accollée à la plaque recouverte de plâtre 6, et dont l'aile verticale 10 du T s'étend horizontalement dans le bloc de polystyrène 7 en direction de l'espace intermédiaire 3, comme cela est représenté sur les figures 2 et 3. A proximité de chacune de ses deux extrémités longitudinales, chaque raidisseur 8 est muni d'un crochet d'ancrage 11 constitué d'un élément métallique de forme sensiblement rectangulaire, dont la largeur correspond à la hauteur de l'aile 9 du profilé et dont la longueur est supérieure à la largeur de l'aile 10 du profilé, et cet élément métallique, qui est perpendiculaire aux deux ailes 9 et 10 du profilé, est également solidaire de ces deux ailes et s'étend à partir de l'aile 9 vers l'espace intermédiaire 3. Par son extrémité 12, qui est chanfreinée et biseautée, et opposée à l'aile 9, cet élément métallique vient saillie par rapport à la face du bloc de polystyrène expansé 7 qui est tournée vers l'espace intermédiaire 3. Une encouche 13, ménagée dans l'extrémité 12 et qui s'ouvre dans le bord inférieur de celle-ci, donne à l'élément 11 la forme du crochet, comme cela est représenté sur la figure 3.

Chaque panneau extérieur 2, également de forme parallélépipédique et ayant la même longueur et la même largeur que les panneaux intérieurs 1, est constitué d'un revêtement extérieur 14, réalisé en une résine synthétique armée d'une trame de fibres de verre, d'un bloc parallélépipédique 15 d'épaisseur uniforme, par exemple de 8 cm d'épaisseur, de polystyrène, identique au bloc 7 des panneaux intérieurs 1, et constituant également un isolant thermique, et également de raidisseurs métalliques et horizontaux 8, identiques à ceux des panneaux intérieurs 1 et qui ne seront donc pas à nouveau décrits.

Chaque poteau creux 4 est un poteau allégé présentant, dans chacune de ses deux faces planes tournées vers les espaces intermédiaires 3 adjacents, de larges ouvertures 16, réarties sur la hauteur du poteau 4, et dans ses deux autres faces, chaque poteau 4 présente des lumières 17, pour le passage des extrémités 12 des crochets 11. Sur chacune des deux faces du poteau 4 dans lesquelles sont ménagées des lumières 17, ces dernières sont groupées par paires réparties sur la hauteur du poteau 4 en correspondance avec la hauteur des différents raidisseurs 8 des panneaux 1 et 2.

Sur la figure 5, on a représenté les positions occupées par les axes verticaux V des quatre poteaux 4 voisins, ainsi que par les axes horizontaux H des cinq raidisseurs 8 que comporte par exemple chacun des panneaux 1 et 2. Pour supporter la pression qui sera exercée sur les panneaux 1 et 2 par le béton coulé dans les espaces intermédiaires 3, laquelle pression est d'autant plus importante que l'on se rapproche de la base des panneaux 1 et 2, les raidisseurs 8 sont noyés dans les panneaux 1 et 2 avec des écartements qui diminuent du bord supérieur des panneaux vers leur base.

Comme représenté sur les figures 1 et 2, les deux lumières 17 de chaque paire sont situées de part et d'autre du plan médian vertical de la face correspondante du poteau 4, afin que les crochets 11 des extrémités voisines de deux raidisseurs de même niveau de deux panneaux intérieurs 1 ou extérieurs 2

adjacents puissent être accrochés chacun dans l'une des deux lumières 17 de la paire correspondante, afin que les panneaux intérieurs 1, d'une part, et extérieurs, d'autre part, puissent être accolés aux poteaux 4 sensiblement bout à bout, avec de faibles jeux longitudinaux 18 et de part et d'autre des poteaux 4. Les jeux longitudinaux 18 sont comblés au niveau des revêtements intérieurs 6 et extérieurs 14 par des joints enduits tels que 19 sur la figure 2.

Le réglage du positionnement des poteaux 4 à la verticale, et le maintien des poteaux 4 dans cette position sont assurés par des étais 20 identiques. Comme représentés sur les figures 1 et 4, chacun des étais 20 comprend un montant externe 21 et un montant interne 22, parallèles l'un à l'autre et perpendiculaires à une traverse inférieure 23 et à une traverse supérieure 24 qui relient les deux montants 21 et 22 l'un à l'autre. Cette structure rectangulaire est entretoisée par une contre-fiche 25 s'étendant selon une diagonale entre le point de raccordement du montant externe 21 à la traverse supérieure 24 et le coin de raccordement du montant interne 22 à la traverse inférieure 23. Le montant externe 20 est plus long que le montant interne 22 et ses deux extrémités vont au delà des raccordements aux traverses 23 et 24. Pas son extrémité inférieure, le montant externe 21 prend appui, par l'intermédiaire d'un vérin de réglage 26, par exemple un vérin mécanique à vis, sur une embase 27 parallélépipédique et rigide d'appui sur le sol par exemple. D'une manière similaire, la traverse inférieure 23 prend appui, par son extrémité interne tournée vers le poteau 4 correspondant, contre la face latérale de la dalle de base 5, par l'intermédiaire d'un second vérin de réglage 28, qui peut également être un vérin mécanique à vis. L'extrémité interne (tournée vers le poteau 4 correspondant) de la traverse supérieure 24 est conformée en un crochet d'ancrage 29, analogue aux crochets 11 des raidisseurs 8 des panneaux 1 et 2, et qui s'accroche non pas dans l'une des lumières 17, mais dans une lumière 30 verticale, centrée sensiblement sur le plan médian vertical de la surface plane externe correspondante du poteau 4, et qui est ménagée sensiblement au milieu de la hauteur du poteau 4, qui correspond à la hauteur standard et normalisée d'un étage, ou dans la moitié supérieure de cette hauteur.

On comprend que par la manoeuvre des vérins de réglage 26 ou 28 on puisse régler l'inclinaison des poteaux 4 auxquels les étais 20 sont accrochés, par rapport à la dalle 5, et en particulier régler la verticalité de ces poteaux 4, puis les maintenir ainsi à la verticale. Dans cette position, les traverses supérieures 24, qui sont sensiblement horizontales, peuvent être recouvertes d'éléments plans et rigides tels que des planches, afin de disposer d'un échafaudage, dont l'ossature est constituée par les étais 20, et qui se trouve en position convenable le long du coffrage ainsi réalisé. De plus, l'extrémité supérieure 31 des montants externes 21 des étais 20 peut être conformée en embout dans lequel ou sur lequel peut s'emmancher un montant de balustrade ou de garde-fou de l'échafaudage.

Comme on peut le constater sur la figure 1 les

paires de lumières 17 d'accrochage des panneaux extérieurs 2 et les lumières 30 d'accrochage des étais 20 sont ménagées dans les deux faces externes adjacentes d'un poteau d'angle, tel que 4', tandis qu'elles sont ménagées dans l'unique face externe des poteaux 4 qui n'occupent par les angles, les paires de lumières 17 destinées à l'accrochage des panneaux intérieurs 1 étant alors ménagées dans la face plane, interne et opposée de ces poteaux 4.

Afin de constituer un mur vertical, on commence par fixer sur la dalle 5, dans des positions destinées à être occupées par des poteaux 4 et 4' sur le tracé du mur, des plots de centrage parallélépipédiques tels que 32 sur les figures 3 et 4. On positionne tout d'abord les poteaux 4' perpendiculairement à la dalle 5 dans les deux plans. On positionne ensuite les poteaux 4 dans un plan perpendiculaire à la dalle 5 grâce aux étais 20, puis on positionne les poteaux 4 dans le second plan perpendiculaire à la dalle 5, en accrochant les panneaux 1 et 2 par leur crochet 11 de part et d'autre des poteaux 4 et 4'. On introduit, ensuite ou avant l'accrochage de l'un des panneaux 1 et 2, dans les espaces intermédiaires 3, des éléments d'armature 33 en fer à béton que l'on maintient en position convenable par tout moyen approprié. D'autres éléments d'armature 34 peuvent être introduits dans les poteaux 4 et 4', comme cela est représenté sur la figure 6.

On obtient ainsi un montage et un calage en position des panneaux intérieurs 1 et extérieurs 2, tel que représenté schématiquement sur la figure 1, avec les crochets 29 des étais 20 qui passent dans les jeux 18 entre les bords latéraux adjacents des panneaux extérieurs 2. Après avoir bouché les jeux 18 avec des joints enduits 19 on peut couler du béton dans les espaces intermédiaires 3. Par les ouvertures latérales 16 des poteaux creux et 4', le béton pénètre à l'intérieur de ces derniers, de sorte que les poteaux sont noyés dans le béton. Le mur et le coffrage se présentent alors comme cela est représenté en coupe sur la figure 6.

Après la prise du béton, les étais 20 peuvent être décrochés des poteaux 4 et 4', qui peuvent constituer l'ossature du bâtiment, et sur lesquels il est possible de monter, préalablement à la coulée du béton, la charpente et la couverture du bâtiment, afin de bénéficier d'un chantier abrité. Lorsque le béton est durci, les crochets 11 et les raidisseurs 8 des panneaux 1, 2 sont enrobés de béton, de sorte que ces panneaux 1 et 2 sont rendus solidaires de manière indissociable des poteaux 4 et 4' et du béton. De plus, les revêtements en polystyrène apportent une excellente isolation thermique à l'extérieur et à l'intérieur du mur.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier, au dispositif qui vient d'être décrit uniquement à titre d'exemple non limitatif, sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi les revêtements en polystyrène expansé des panneaux 1 et 2 peuvent être remplacés par de la mousse de polyuréthane, de verre ou analogue.

Par ailleurs, les échafaudages 20, au lieu d'être placés à l'extérieur du mur à construire, peuvent également être disposés à l'intérieur de celui-ci, c'est-à-dire sur la dalle 5.

Revendications

1. Coffrage destiné à la réalisation de murs extérieurs de bâtiments, comprenant au moins une paire de panneaux, dont l'un (1) est un panneau intérieur et l'autre (2) un panneau extérieur, qui sont destinés à être maintenus parallèlement l'un en regard de l'autre, par exemple verticalement, de manière à délimiter entre eux un espace intermédiaire (3) destiné à être rempli de béton, par une structure de liaison et de support des panneaux (1, 2), chaque panneau intérieur (1) comportant, du côté de l'espace intermédiaire (3), un revêtement (7) en un matériau thermiquement isolant et, du côté de l'intérieur du bâtiment, une plaque de revêtement intérieur (6), par exemple en plâtre, le panneau extérieur (2) comportant également, du côté de l'espace intermédiaire (3), un revêtement en un matériau thermiquement isolant (15) et, du côté de l'extérieur du bâtiment, une plaque de revêtement extérieur (14), caractérisé en ce que les panneaux (1, 2) sont appliqués contre des poteaux rigides verticaux et creux (4, 4'), ces poteaux comportant des lumières (17) dans lesquelles sont accrochés des crochets (11) solidaires des panneaux (1, 2), d'autres lumières (30) étant prévues pour recevoir des dispositifs de positionnement (20) des poteaux (4, 4').

2. Coffrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque panneau (1, 2) comprend au moins un élément raidisseur de renforcement (8) qui comporte au moins un crochet d'accrochage (11) du panneau (1, 2) correspondant sur deux poteaux (4, 4') voisins.

3. Coffrage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque poteau (4, 4') présente au moins deux faces planes qui sont chacune parallèles à au moins une face, tournée vers l'espace intermédiaire (3), d'au moins un panneau (1, 2) fixé de manière amovible à ce poteau (4, 4'), chaque face plane du poteau (4, 4') présentant les lumières (17) destinées à l'accrochage des crochets (11) des panneaux (1, 2) correspondants.

4. Coffrage selon la revendication 3, caractérisé en ce que, sur chaque poteau (4, 4'), les lumières (17) d'accrochage des crochets (11) des panneaux (1, 2) sont groupées par paires de lumières (17) réparties sur la hauteur du poteau (4, 4') en correspondance avec les écartements des raidisseurs (8) munis de crochets (11) que présentent les panneaux correspondants (1, 2), et en ce que les deux lumières (17) de chaque paire sont situées de part et d'autre du plan médian de la face plane correspondant du poteau (4, 4') afin de recevoir les crochets (11) de deux panneaux (1, 2) adjacents.

5. Coffrage selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que chaque face plane d'un poteau (4, 4') qui est tournée vers au moins un panneau extérieur (2) correspondant présente au moins une lumière (30) qui est sensiblement centrée sur le plan médian de cette face plane pour l'accrochage au dispositif de positionnement (20) du poteau (4, 4').

6. Coffrage selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que chaque poteau creux (4, 4') présente, sur ses faces destinées à être situées dans l'espace intermédiaire (3), des ouvertures (16) de

passage du béton, de sorte que chaque poteau creux (4, 4') peut être noyé dans du béton et participer à la constitution de l'ossature du bâtiment.

7. Coffrage selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que chaque raidisseur (8) est constitué par un profilé de renfort de section en T ou en L dont une aile s'étend dans la face du revêtement thermiquement isolant (7, 15) qui n'est pas tournée vers l'espace intermédiaire (3) et dont l'autre aile (10) s'étend dans ce revêtement thermiquement isolant (7, 15) en direction de l'espace intermédiaire (3), deux au moins des raidisseurs (8) de chaque panneau (1, 2) étant munis, au voisinage de chacune de leur deux extrémités, d'un crochet d'ancrage (11) sensiblement perpendiculaire aux deux ailes (9, 10) du raidisseur (8) auxquelles le crochet (11) est solidarisé, et ce crochet (11) présentant au moins une partie (12) par laquelle il est accroché au poteau (4, 4') correspondant et qui est en saillie par rapport à la face du revêtement thermiquement isolant (7, 15) qui est tournée vers l'espace intermédiaire (3).

8. Coffrage selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que les différents raidisseurs horizontaux (8) d'un même panneau (1, 2) présentent des écartements variables entre eux.

9. Coffrage selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la plaque de revêtement extérieur (14) des panneaux extérieurs (2) est constituée d'une résine armée d'une trame de fibres à haute résistance mécanique, telles que des fibres de verre.

10. Coffrage selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les revêtements thermiquement isolant (7, 15) sont constitués par des blocs de polystyrène expansé.

11. Procédé de construction d'au moins un mur extérieur de bâtiment en béton, utilisant un coffrage selon l'une des revendications 1 à 10 précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste:

— à placer des poteaux (4, 4') et à les maintenir en position convenable sur le tracé du ou des murs à élever,

— à placer les panneaux intérieurs (1) et extérieurs (2) de part et d'autre des poteaux (4, 4') et à les fixer, de manière amovible, sur ces derniers,

— à réaliser des raccords (19) entre des panneaux extérieurs (2) ou intérieurs (1) adjacents deux à deux, notamment au niveau des poteaux (4, 4') par des joints enduits,

— à disposer, éventuellement, une armature (33) en fer à béton dans les espaces intermédiaires (3) entre les panneaux extérieurs (2) et intérieurs (1) et,

— à couler du béton dans les espaces intermédiaires (3).

12. Procédé selon la revendication 11, destiné à la construction d'au moins un mur vertical, caractérisé en ce qu'il consiste, après le placement des poteaux (4, 4') sur le tracé du mur à élever, à régler la verticalité des poteaux (4, 4'), puis à les immobiliser en position verticale.

13. Procédé selon l'une des revendications 11 et 12 destiné à la construction d'au moins un mur sur une dalle (5), caractérisé en ce qu'il consiste de plus, à réaliser sur la dalle (5), avant la mise en place des poteaux (4, 4'), des plots de centrage (32) des poteaux (4, 4'), puis à engager chaque poteau (4, 4')

par sa base sur un plot de centrage (32) correspondant.

14. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend en plus du coffrage préfabriqué selon les revendications 1 à 10, et pour chaque poteau (4, 4'), un dispositif de positionnement (20) du poteau correspondant, ledit dispositif de positionnement comprenant au moins un étau de soutien de poteau (4, 4'), qui se fixe de manière amovible au poteau (4, 4') et est équipé d'un mécanisme de réglage (26, 28) de l'inclinaison du poteau (4, 4') comportant au moins un vérin.

15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que chaque étau (20) comporte au moins un montant (21, 22) et au moins une traverse (23, 24), ainsi qu'un crochet d'ancrage (29) au poteau (4, 4') correspondant.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que chaque étau (20) présente une structure sensiblement rectangulaire, de préférence entretoisée (25), comprenant deux montants (21, 22) et deux traverses (23, 24), l'extrémité inférieure du montant (21) le plus éloigné du poteau correspondant (4, 4') étant équipée d'un vérin de réglage (26) ainsi que l'extrémité la plus proche du poteau (4, 4') de la traverse inférieure (23), tandis que le crochet d'ancrage (29) est porté par l'extrémité la plus proche du poteau (4, 4') de la traverse supérieure (24), et en ce que les étais (20) constituent simultanément l'ossature d'un échafaudage.

Patentansprüche

1. Schalung zum Errichten von Gebäudeaussenwänden mit mindestens einem Paar von Tafeln, wobei die eine (1) eine Innentafel und die andere (2) eine Aussentafel ist, die durch eine Struktur zur Verbindung und Halterung der Tafeln (1, 2), z.B. vertikal, einander gegenüber und parallel zueinander gehalten werden sollen, um zwischen sich einen mit Beton aufzufüllenden Zwischenraum (3) zu begrenzen, wobei jede Innentafel (1) auf der Seite des Zwischenraumes (3) eine Schicht (7) aus einem wärmedämmenden Material und auf der Gebäudeinnenseite eine Innenverkleidungsplatte (6), z.B. aus Gips, umfasst, während die Aussentafel (2) gleichermassen auf der Seite des Zwischenraums (3) eine Schicht aus einem wärmedämmenden Material (15) und auf der Aussenseite des Bauwerks eine Aussenverkleidungsplatte (14) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Tafeln (1, 2) gegen steife, vertikale und hohle Pfosten (4, 4') angelegt sind, diese Pfosten Öffnungen (17) aufweisen, in die Haken (11), die mit den Tafeln (1, 2) fest verbunden sind, eingehängt werden, während weitere Öffnungen (30) zur Aufnahme von Vorrichtungen (20) zum Positionieren der Pfosten (4, 4') vorgesehen sind.

2. Schalung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Tafel (1, 2) mindestens ein verstärkendes Versteifungselement (8) enthält, das mindestens einen Haken (11) zum Aufhängen der entsprechenden Tafel (1, 2) auf zwei benachbarte Pfosten (4, 4') hat.

3. Schalung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Pfosten (4, 4') mindestens zwei ebene Seiten aufweist, von denen jede parallel ist zu mindestens einer der dem Zwischenraum (3) zugewandten Seite mindestens einer Tafel (1, 2), die abnehmbar an diesem Pfosten (4, 4') befestigt ist, wobei jede ebene Seite des Pfosten (4, 4') Öffnungen (17) zum Einhängen der Haken (11) der entsprechenden Tafeln (1, 2) aufweist.

4. Schalung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf jedem Pfosten (4, 4') die Öffnungen (17) zum Einhängen der Haken (11) der Tafeln (1, 2) als Paare von Öffnungen (17) gruppiert und über die Höhe des Pfostens (4, 4'), gemäss den Abständen der mit Haken (11) versehenen Versteifungselemente (8) auf den entsprechenden Tafeln (1, 2), verteilt sind, und dass die beiden Öffnungen (17) jedes Paares beiderseits der Mittelebenen der entsprechenden ebenen Fläche des Pfostens (4, 4') liegen, um die Haken (11) von zwei benachbarten Tafeln (1, 2) aufzunehmen.

5. Schalung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede ebene Fläche eines Pfostens (4, 4'), die mindestens einer entsprechenden Aussentafel (2) zugewandt ist, mindestens eine Öffnung (30) zum Einhängen der Vorrichtung (20) zum Positionieren des Pfostens (4, 4') enthält, der im wesentlichen mittig auf der Mittelebene dieser ebenen Fläche angebracht ist.

6. Schalung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Hohlpfosten (4, 4') auf den Seiten, die im Zwischenraum (3) liegen sollen, Öffnungen (16) zum Durchfliessen des Betons aufweist, so dass jeder Hohlpfosten (4, 4') in den Beton eingegossen wird und Teil des Skeletts des Bauwerks werden kann.

7. Schalung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Versteifungselement (8) ein T- oder L-Verstärkungsprofil ist, dessen eine Seite sich in die Seite der Wärmedämmschicht (7, 15) erstreckt, die nicht dem Zwischenraum (3) zugewandt ist, und dessen andere Seite (10) sich in die Wärmedämmschicht (7, 15) zum Zwischenraum (3) hin erstreckt, wobei mindestens zwei der Versteifungselemente (8) jeder Tafel (1, 2) in der Nähe ihrer Enden mit einem Verankerungshaken (11) ausgestattet sind, der im wesentlichen senkrecht auf beide Seiten (9, 10) des Versteifungselements (8), an denen der Haken (11) befestigt ist, steht, und dass dieser Haken (11) mindestens ein Teil (12) hat, mit dem er an den entsprechenden Pfosten (4, 4') eingehängt werden kann und das gegenüber der zum Zwischenraum (3) zeigenden Seite der Wärmedämmschicht (7, 15) vorsteht.

8. Schalung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die verschiedenen horizontalen Versteifungselemente (8) ein und derselben Tafel (1, 2) variable Abstände zueinander aufweisen.

9. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenverkleidungsplatte (14) der Aussentafeln (2) aus einem Harz besteht, das mit einem mechanisch sehr widerstandsfähigen Fasergewebe verstärkt ist, so z.B. mit Glasfasern.

10. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmschichten (7, 15) aus Styroporblöcken bestehen.

11. Verfahren zum Errichten mindestens einer Gebäudeaussenwand aus Beton unter Verwendung einer Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

— Aufstellen der Pfosten (4, 4') und Halten der Pfosten in einer passenden Lage auf der Spur der zu errichtenden Mauer oder Mauern,

— Anbringen der inneren (1) und äusseren (2) Tafeln auf der einen und der anderen Seite der Pfosten (4, 4') und Befestigen der Tafeln auf letzteren in solcher Weise, dass die Tafeln abnehmbar sind,

— Herstellen von Anschlüssen (19) zwischen je zwei benachbarten äusseren (2) oder inneren (1) Tafeln, vor allem auf Höhe der Pfosten (4, 4'), durch beschichtete Dichtungen,

— eventuelles Einbringen einer Armierung (33) aus Betonstahl in die Zwischenräume (3) zwischen den äusseren (2) und inneren (1) Tafeln und

— Eingiessen von Beton in die Zwischenräume (3).

12. Verfahren nach Anspruch 11 zum Errichten mindestens einer senkrechten Wand, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Platzieren der Pfosten (4, 4') auf der Spur der zu errichtenden Wand die senkrechte Stellung der Pfosten (4, 4') eingestellt wird und die Pfosten daraufhin in senkrechter Lage gehalten werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 und 12 zum Errichten mindestens einer Wand auf einer Grundplatte (5), weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Platzieren der Pfosten (4, 4') auf der Grundplatte Zentrierblöcke (32) der Pfosten (4, 4') angebracht werden, und dass dann jeder Pfosten (4, 4') mit seinem Fuss auf den entsprechenden Zentrierblock (32) gestellt wird.

14. Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sie ausser der vorgefertigten Schalung nach den Ansprüchen 1 bis 10 für jeden Pfosten (4, 4') eine Vorrichtung zum Positionieren (20) des entsprechenden Pfostens enthält, wobei diese Positionierungsvorrichtung mindestens eine Abstützung für den Pfosten (4, 4') enthält, die an dem Pfosten (4, 4') abnehmbar befestigt und mit einem Mechanismus (26, 28) zum Einstellen der Neigung des Pfostens (4, 4') mit mindestens einer Hubvorrichtung ausgestattet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass jede Abstützung (20) mindestens eine Stütze (21, 22) und mindestens einen Riegel (23, 24) und ausserdem einen Haken (29) zur Verankerung an dem entsprechenden Pfosten (4, 4') enthält.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass jede Abstützung (20) eine im wesentlichen rechtwinklige vorzugsweise verstrebt (25) Struktur aufweist, mit zwei Stützen (21, 22) und zwei Riegeln (23, 24), wobei das untere Ende der Stütze (21), die dem entsprechenden Pfosten (4, 4') ferner liegt, ebenso wie das dem Pfosten (4, 4') nähere Ende des unteren Riegels (23) mit einer Justier-Hubvorrichtung ausgestattet ist, während der Ver-

ankerungshaken (29) auf dem dem Pfosten (4, 4') näheren Ende des oberen Riegels (24) sitzt, und dass die Abstützungen (20) gleichzeitig das Skelett eines Gerüsts darstellen.

Claims

1. Shuttering intended for the construction of external walls of buildings, comprising at least one pair of panels, one of which (1) is an inner panel and the other (2) is an outer panel, which are intended to be maintained parallel opposite to each other, for example vertically, in such a manner as to delimit between them an intermediate space (3) which is intended to be filled with concrete, by means of a structure for connecting and supporting the panels (1, 2), each inner panel (1) being provided with a lining (7) of heat-insulating material on the same side as the intermediate space (3) and with an inner lining plate (6) of plaster, for example, on the inside of the building, the outer panel (2) being also provided with a lining of heat-insulating material (15) on the same side as the intermediate space (3) and with an external covering plate (14) on the outside of the building, characterized in that the panels (1, 2) are applied against rigid vertical and hollow posts (4, 4'), these posts being provided with slots (17) in which are fastened hooks (11) rigidly fixed to the panels (1, 2), other slots (30) being provided for receiving devices (20) for positioning the posts (4, 4').

2. Shuttering in accordance with claim 1, characterized in that each panel (1, 2) has at least one strengthening and stiffening member (8) which is provided with at least one hook (11) for attaching the corresponding panel (1, 2) to two adjacent posts (4, 4').

3. Shuttering in accordance with claim 1 or 2, characterized in that each post (4, 4') has at least two flat faces which are each parallel to at least one face directed towards the intermediate space (3) of at least one panel (1, 2) removably fixed to this post (4, 4'), each flat face of the post (4, 4') being provided with slots (17) for attaching the hooks (11) of the corresponding panels (1, 2).

4. Shuttering in accordance with claim 3, characterized in that, on each post (4, 4'), the slots (17) for attaching the hooks (11) of the panel (1, 2) are grouped in pairs of slots (17) located in vertically spaced relation along the post (4, 4') so as to correspond to the spacing intervals between the stiffening members (8) provided with hooks (11) formed on the corresponding panels (1, 2) and that the two slots (17) of each pair are located on each of the median plane of the corresponding flat face of the post (4, 4') in order to receive the hooks (11) of two adjacent panels (1, 2).

5. Shuttering in accordance with claim 3 or 4, characterized in that each flat face of a post (4, 4') which is directed towards at least one corresponding outer panel (2) is provided with at least one slot (30) which is substantially centred on the median plane of this flat face for attachment to the device (20) for positioning the post (4, 4').

6. Shuttering in accordance with one of claims 3 to 5, characterized in that each hollow post (4, 4')

is provided on the faces thereof which are intended to be located within the intermediate space (3) with openings (16) for passage of the concrete, with the result that each hollow post (4, 4') can be embedded in concrete and take part in the formation of the framework of the building.

7. Shuttering in accordance with one of claims 2 to 6, characterized in that each stiffening member (8) is constituted by a strengthening T-section or L-section member, one flange of which extends into that face of the heat-insulating lining (7, 15) which is not directed towards the intermediate space (3) and the other flange (10) of which extends into this heat-insulating lining (7, 15) in the direction of the intermediate space (3), at least two of the stiffening members (8) of each panel (1, 2) being provided in the vicinity of each of the two extremities thereof with an anchoring hook (11) substantially perpendicular to the two flanges (9, 10) of the stiffening member (8) to which the hook (11) is rigidly fixed, and this hook (11) being provided with at least one portion (12) by which it is attached to the corresponding post (4, 4') and which is in a projecting position with respect to that face of the heat-insulating lining (7, 15) which is directed towards the intermediate space (3).

8. Shuttering in accordance with one of claims 2 to 7, characterized in that the different horizontal stiffening members (8) of one and the same panel (1, 2) are paced at variable intervals with respect to each other.

9. Shuttering in accordance with one of claims 1 to 8, characterized in that the external covering plate (14) of the outer panels (2) is formed of a resin reinforced with a web of fibres having high mechanical strength such as glass fibres.

10. Shuttering in accordance with one of claims 1 to 9, characterized in that the heat-insulating linings (7, 15) are constituted by blocks of expanded polystyrene.

11. Method of construction of at least one external building wall of concrete which makes use of shuttering in accordance with one of the preceding claims 1 to 10, characterized in that it consists:

— in placing posts (4, 4') and in maintaining them in a suitable position on the location line of the wall or walls to be erected,

— in placing the inner panels (1) and outer panels (2) on each side of the posts (4, 4') and in removably fixing them on these latter,

— in forming connections (19) between outer panels (2) or inner panels (1) which are adjacent in

pairs, especially at the level of the posts (4, 4') by means of coated joints,

— if necessary in placing a concrete-type iron reinforcement (33) within the intermediate spaces (3) between the outer panels (2) and inner panels (1) and,

— in pouring concrete within the intermediate spaces (3).

12. Method in accordance with claim 11 which is intended for the construction of at least one vertical wall, characterized in that it consists, after placing the posts (4, 4') on the location line of the wall to be erected, in adjusting the verticality of the posts (4, 4'), then in stationarily fixing them in the vertical position.

13. Method in accordance with one of claims 11 and 12 which is intended for the construction of at least one wall on a slab (5), characterized in that it further consists in forming centring ribs (32) on the slab (5) for the posts (4, 4') prior to positioning of the posts (4, 4'), then in engaging the base of each post (4, 4') on a corresponding centring rib (32).

14. Device for the practical application of the method in accordance with one of claims 11 to 13, characterized in that it comprises in addition to the prefabricated shuttering in accordance with claims 1 to 10, and in respect of each post (4, 4'), a device (20) for positioning the corresponding post, said positioning device being provided with at least one shore for supporting the post (4, 4'), which is removably attached to the post (4, 4') and is equipped with a mechanism (26, 28) for adjusting the angle of slope of the post (4, 4') comprising at least one jack.

15. Device in accordance with claim 14, characterized in that each shore (20) has at least one upright member (21, 22) and at least one cross-member (23, 24) as well as a hook (29) for anchoring to the corresponding post (4, 4').

16. Device in accordance with claim 15, characterized in that each shore (20) has a substantially rectangular structure, preferably with a diagonal brace (25), made up of two upright members (21, 22) and two cross-members (23, 24), the lower end of the upright member (21) which is located farthest away from the corresponding post (4, 4') being equipped with an adjusting jack (26) as is the case with that end of the lower cross-member (23) which is located nearest the post (4, 4') whilst the anchoring hook (29) is carried by that end of the upper cross-member (24) which is located nearest the post (4, 4') and that the shores (20) constitute at the same time the framework of a scaffold.

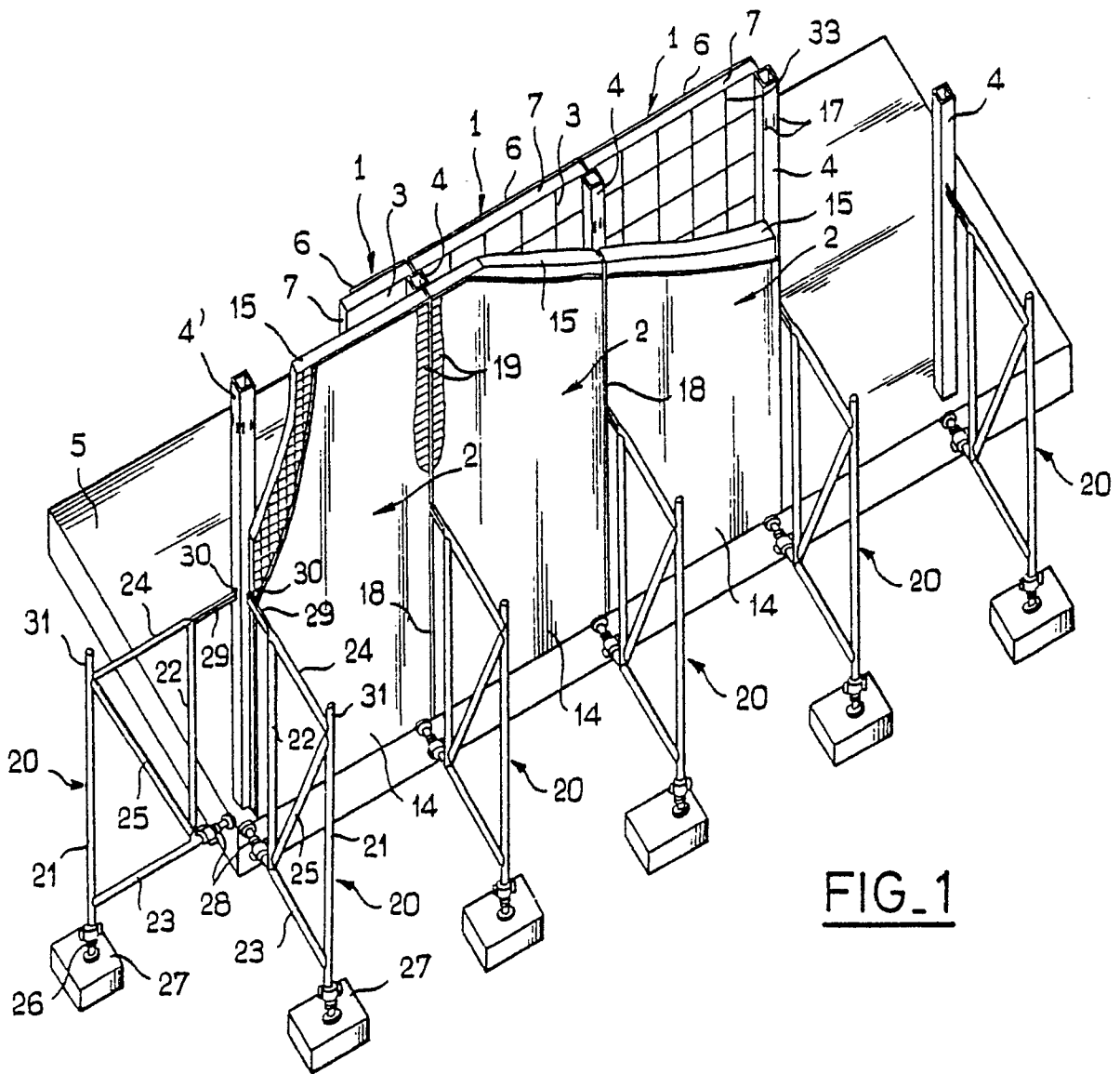


FIG. 1

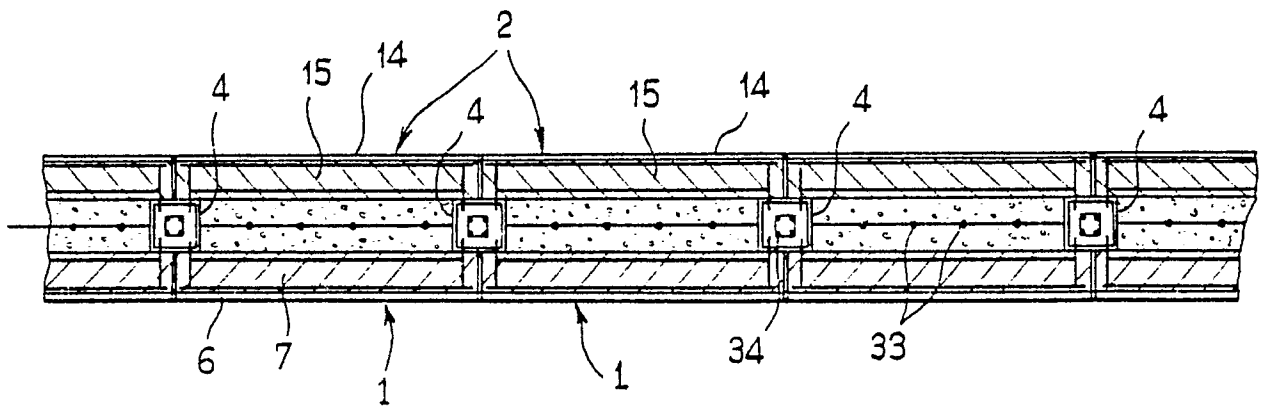


FIG. 6

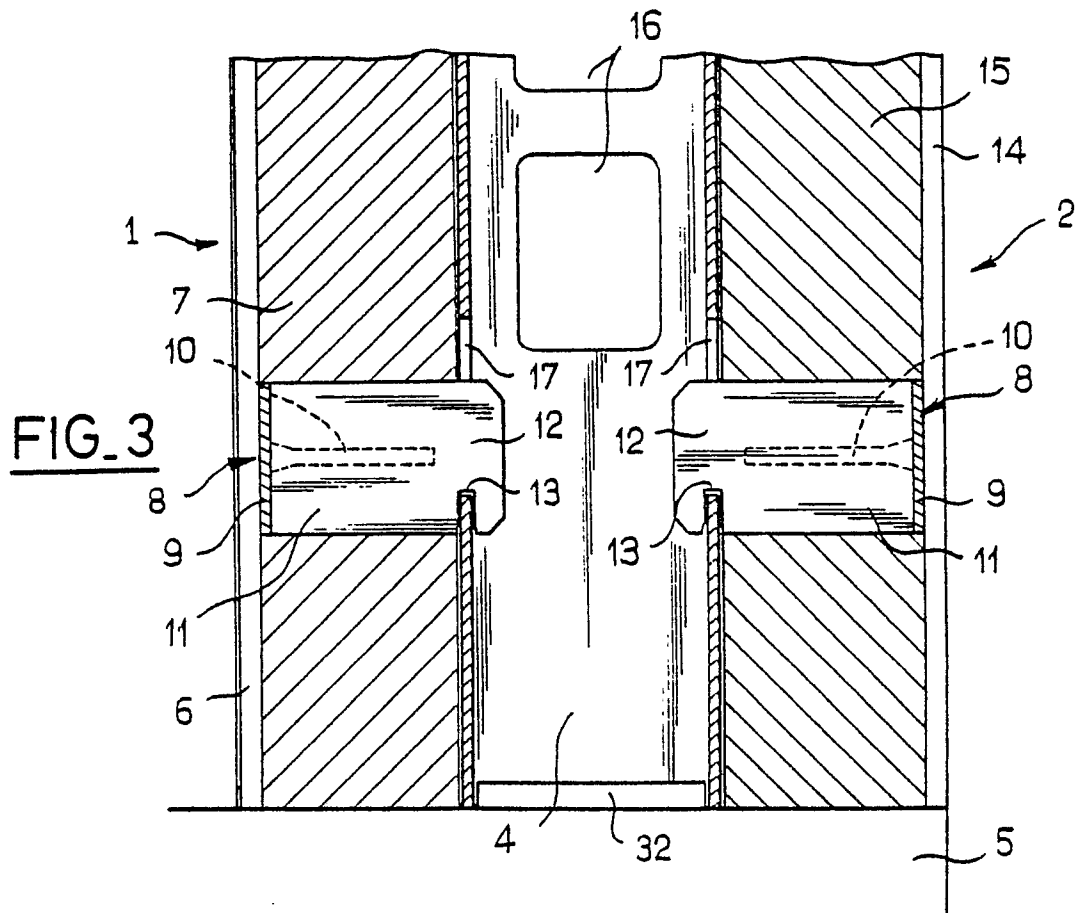
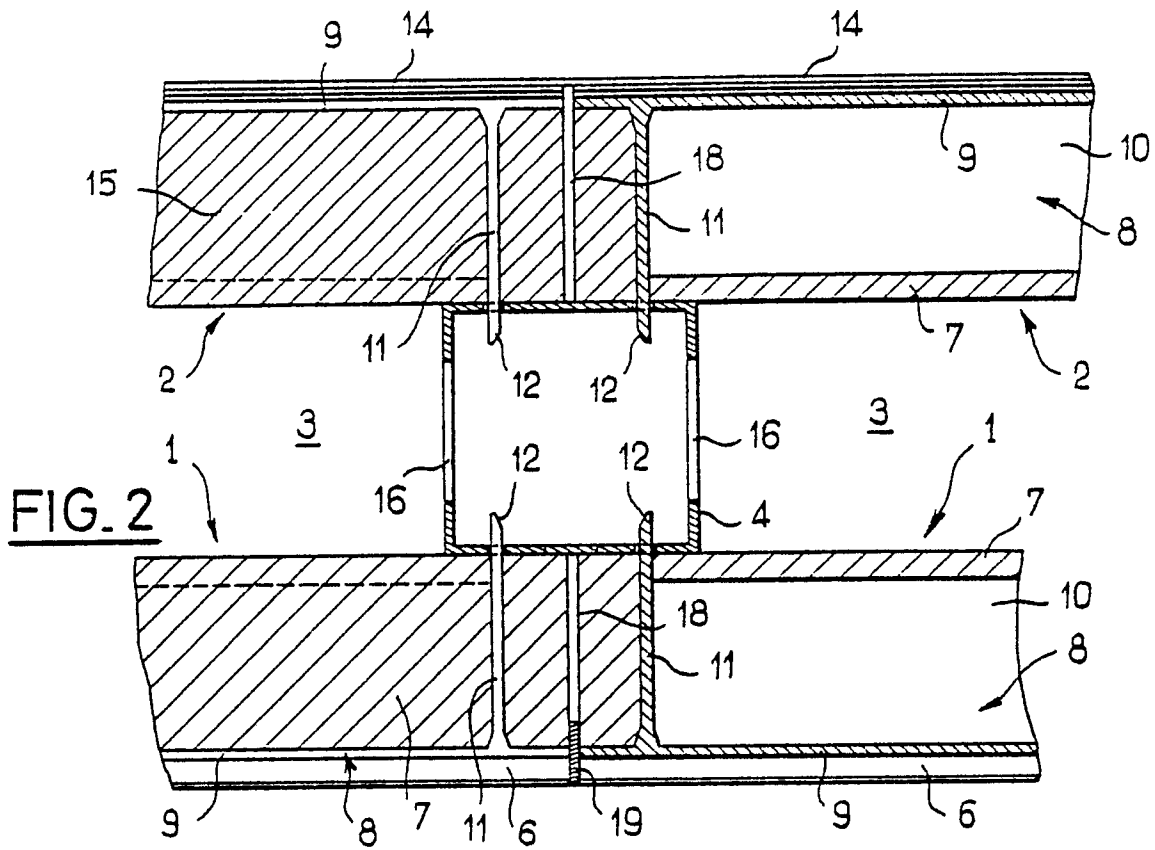


FIG. 4

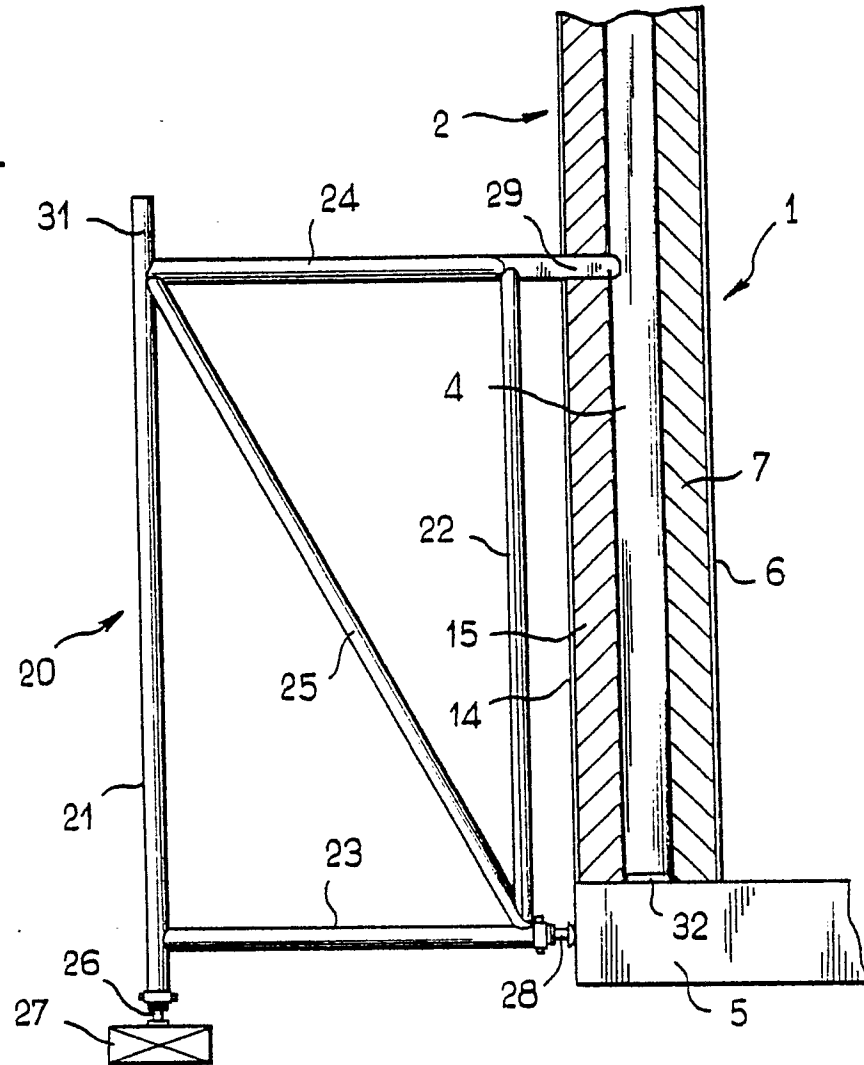


FIG. 5

