

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **88400440.9**

51 Int. Cl.: **E 04 C 2/26**
E 04 C 2/06

22 Date de dépôt: **25.02.88**

30 Priorité: **31.03.87 FR 8704518**

43 Date de publication de la demande:
05.10.88 Bulletin 88/40

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES IT LI LU NL

71 Demandeur: **SOCIETE ANONYME DE RECHERCHE ET D'ETUDES TECHNIQUES (S.A.R.E.T.)**
Route de Carpentras
F-84130 Le Pontet (FR)

72 Inventeur: **Roux, Jean**
Allée Belle Croix Bd Calmette
F-30400 Villeneuve (FR)

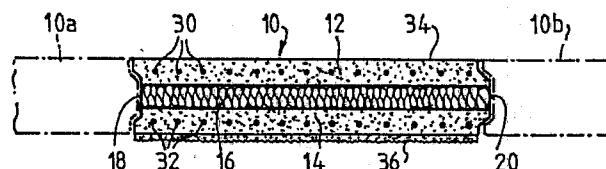
Aerts, Michel
La Babelone Saint Pierre de Vassois
F-84330 Caromb (FR)

74 Mandataire: **Netter, André et al**
Cabinet NETTER 40, rue Vignon
F-75009 Paris (FR)

54 **Panneau de construction, notamment panneau de bardage, à isolation thermique intégrée.**

57 Panneau de construction, notamment panneau de bardage, comprenant une plaque interne (12) en béton précontraint, une plaque externe (14) en béton précontraint, ces deux plaques étant munies chacune d'armatures longitudinales de précontrainte (30, 32) et enserrant en sandwich une plaque en matériau thermiquement isolant (16), ce panneau comprenant deux rives longitudinales (18, 20) parallèles aux armatures de précontrainte et deux rives transversales constituant les abouts du panneau, les plaques interne (12) et externe (14) étant reliées entre elles par des zones bétonnées uniquement dans la région des deux abouts, la plaque en matériau isolant s'étendant sur toute la largeur du panneau entre les deux rives longitudinales (18, 20), ces dernières étant aménagées pour assurer un emboîtement tenon-mortaise entre deux panneaux adjacents sans création de pont thermique.

FIG. 2



Description

Panneau de construction, notamment panneau de bardage, à isolation thermique intégrée .

L'invention concerne un panneau de construction, notamment un panneau de bardage, à isolation thermique intégrée.

On connaît déjà des panneaux de ce genre qui comprennent une plaque interne en béton précontraint, une plaque externe en béton précontraint, ces deux plaques en béton étant munies chacune d'armatures longitudinales de précontrainte et enserrant en sandwich une plaque en matériau isolant, par exemple en polystyrène expansé. De tels panneaux ont une forme générale rectangulaire et comprennent deux rives longitudinales parallèles aux armatures de précontrainte et deux rives transversales qui constituent les abouts.

Ces panneaux, encore appelés panneaux sandwich, sont destinés essentiellement à constituer soit un revêtement de façade d'un bâtiment, tel qu'un bâtiment industriel, soit directement une paroi de façade d'un tel bâtiment. Dans l'un ou l'autre cas, les panneaux sont disposés en sorte que leurs rives longitudinales s'étendent verticalement et qu'une rive longitudinale d'un panneau vienne en contact avec une rive longitudinale d'un panneau adjacent.

Compte tenu de leur longueur qui atteint souvent une dizaine de mètres et de leur poids, ces panneaux sont très sollicités mécaniquement lors de leur levage d'une position horizontale à une position verticale, notamment au cours de leur érection sur leur emplacement définitif. Par ailleurs, lorsqu'ils sont dans leur position définitive sur leur site d'emplacement, ces panneaux subissent différentes contraintes mécaniques et thermiques, en raison notamment de différences de température ou d'ensoleillement, ces panneaux pouvant alors avoir tendance à se bomber.

Pour conférer une résistance suffisamment élevée à ces panneaux sandwich et maintenir l'écartement mutuel des deux plaques en béton qui ensèrent l'isolant interne, on a jusqu'à présent doté ces panneaux de ferrailages ou d'armatures internes lourds, complexes et coûteux. Par ailleurs, dans la plupart des solutions connues jusqu'à présent, il a été nécessaire de prévoir une liaison en béton sur toute la périphérie du panneau, notamment le long des rives longitudinales, ce qui entraîne la création d'un pont thermique entre les deux plaques en béton et contribue en outre à augmenter le poids du panneau.

Un autre inconvénient des panneaux sandwich connus dans la technique antérieure réside dans le fait que ces panneaux nécessitent des opérations longues et délicates pour leur mise en place et pour le réglage précis de leur position définitive sur leur site d'implantation.

L'invention a notamment pour but d'éviter les inconvénients des panneaux sandwich connus.

C'est, en particulier, un but de l'invention de procurer un panneau sandwich du genre précité qui n'entraîne pas la création de pont thermique.

C'est encore un autre but de l'invention de procurer un tel panneau sandwich qui nécessite un

minimum de ferrailages et d'armatures, tout en assurant une bonne liaison mécanique et un écartement mutuel constant, en toutes circonstances, entre les deux plaques en béton, sans possibilité de glissement relatif de ces plaques.

C'est encore un autre but de l'invention de procurer un tel panneau qui peut être fabriqué facilement sur un banc de précontrainte.

C'est aussi un autre but de l'invention de procurer un tel panneau qui peut être facilement et rapidement mis en place dans sa position définitive sur son site d'implantation.

L'invention propose à cet effet un panneau de construction, notamment un panneau de bardage, comprenant une plaque interne en béton précontraint, une plaque externe en béton précontraint, ces deux plaques en béton étant munies chacune d'armatures longitudinales de précontrainte et enserrant en sandwich une plaque en matériau thermiquement isolant, par exemple en polystyrène expansé, ce panneau comprenant deux rives longitudinales parallèles aux armatures de précontrainte et deux rives transversales constituant les abouts du panneau.

Conformément à la caractéristique essentielle de l'invention, la plaque interne et la plaque externe sont reliées entre elles par des zones bétonnées uniquement dans la région des deux abouts et la plaque en matériau isolant s'étend sur toute la largeur du panneau entre les deux rives longitudinales, ces dernières étant aménagées pour assurer un emboîtement tenon-mortaise entre deux panneaux adjacents, sans création de pont thermique entre les deux plaques en béton.

On obtient ainsi un panneau sandwich plus léger que les panneaux de la technique antérieure du fait de l'absence de béton dans la région des rives longitudinales. En outre, lorsque plusieurs panneaux sont emboîtés par leurs rives longitudinales, on obtient une isolation thermique continue sans pont thermique.

Une isolation thermique appropriée peut être complétée, le cas échéant, au droit des zones bétonnées des deux abouts, bien qu'une telle isolation ne soit pas nécessaire dans la plupart des cas, surtout lorsque les panneaux sont disposés verticalement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'une des rives longitudinales du panneau comprend un tenon limité par deux bords d'entrée coplanaires faisant partie d'une tranche du panneau et raccordés à une paroi plane d'extrémité, dans laquelle débouche la plaque en matériau isolant, par l'intermédiaire de deux parois inclinées formant un angle aigu entre elles, et l'autre rive longitudinale du panneau comprend une mortaise limitée par deux bords d'entrée coplanaires faisant partie d'une autre tranche du panneau et raccordés à une paroi plane de fond, dans laquelle débouche la plaque en matériau isolant, par l'intermédiaire de deux parois inclinées formant un angle aigu entre elles, la valeur

de l'angle limité par les parois inclinées du tenon étant inférieure à la valeur de l'angle limité par les parois inclinées de la mortaise.

Cette configuration particulière du tenon et de la mortaise permet d'obtenir immédiatement le centrage latéral de deux panneaux adjacents par leurs rives longitudinales. En outre, en cas de bombement d'un panneau sous l'effet de la chaleur, le panneau ainsi bombé vient se caler sur le panneau adjacent en limitant le décalage entre les deux panneaux, dans le cas où le panneau adjacent n'est pas lui-même bombé sous l'effet de la chaleur.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la hauteur du tenon est supérieure à la profondeur de la mortaise, ce qui permet de ménager un espace libre entre un bord d'entrée d'un tenon et un bord d'entrée correspondant d'une mortaise de deux panneaux adjacents, ce qui permet la mise en place d'un joint d'étanchéité entre les bords d'entrée précités.

Compte tenu de la configuration particulière du tenon et de la mortaise, la profondeur du fond de joint est prédéterminée, ce qui évite ainsi toute erreur de pose. De plus, cette configuration particulière est avantageuse en ce sens qu'elle empêche toute tentative d'effraction par un outil introduit entre les deux rives longitudinales de deux panneaux adjacents.

L'invention prévoit de plus, spécialement pour des panneaux de grande longueur, par exemple d'une longueur supérieure à environ sept mètres, que le panneau comprend en outre deux renforts d'about noyés respectivement dans les deux abouts, chaque renfort comprenant des fers en U constitués chacun de deux branches parallèles reliées entre elles par une branche coudée, les deux branches étant noyées respectivement dans les deux plaques en béton en s'étendant parallèlement aux armatures de précontrainte et la branche coudée étant noyée dans la zone bétonnée raccordant les deux plaques en béton.

De préférence, l'une des branches parallèles des fers en U est fixée à un treillis propre à être noyé dans l'une des deux plaques en béton et l'autre branche des fers en U est propre à être reliée à un autre treillis destiné à être noyé dans l'autre plaque en béton, les deux treillis étant reliés entre eux par des armatures de liaison qui s'étendent parallèlement aux armatures de précontrainte.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, des éléments en forme d'épingle sont insérés de place en place et transversalement dans l'épaisseur du panneau, ces éléments traversant l'épaisseur de la plaque en matériau isolant et ayant une partie noyée dans la plaque interne en béton et une autre partie noyée dans la plaque externe en béton. Ces éléments en forme d'épingle contribuent à maintenir les plaques en béton en relation d'écartement mutuel.

Par ailleurs, l'invention prévoit que la plaque en matériau isolant comprend des reliefs en creux, par exemple des empreintes ou des rainures transversales sur ses deux grandes faces de manière à faciliter l'accrochage du béton de la plaque externe et de la plaque interne, et à empêcher un glissement

relatif des deux plaques en béton. Le remplissage de ces reliefs en creux par le béton frais peut être facilité par vibration de celui-ci.

Le panneau de l'invention est destiné avant tout à être implanté verticalement, les deux abouts constituant respectivement un about inférieur et un about supérieur. Selon une caractéristique de l'invention, l'about inférieur comprend un profil en V renversé pour permettre le positionnement de cet about sur une cornière à profil en V renversé faisant partie d'une longrine d'un soubassement destiné à recevoir le panneau.

L'invention prévoit en outre des moyens de fixation réglables pour fixer le panneau dans la région de son about supérieur à une poutre horizontale d'un bâtiment.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, ces moyens de fixation comprennent au moins un profil de guidage noyé verticalement dans la plaque interne en béton et débouchant sur l'extérieur, ainsi qu'une patte de maintien comprenant un corps propre à être fixé horizontalement et de façon réglable sur la poutre horizontale du bâtiment et une tête propre à coulisser à l'intérieur du profilé tout en étant retenue par celui-ci.

Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation d'un panneau intercalé entre deux panneaux adjacents identiques, représentés en traits fantômes ;

- la figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la figure 1 ;

- la figure 3 représente, à plus grande échelle, l'assemblage tenon-mortaise de deux rives longitudinales appartenant à deux panneaux adjacents ;

- la figure 4 est une vue en coupe suivant la ligne IV-IV de la figure 1 ;

- la figure 5 montre, vue en coupe, la fixation de l'about inférieur d'un panneau sur une longrine ;

- la figure 6 est une vue partielle en perspective montrant la fixation des deux abouts supérieurs de deux panneaux adjacents sur une poutre horizontale en béton ;

- la figure 7 est une vue de dessus d'une patte de maintien du dispositif de fixation de la figure 6 ;

- la figure 8 est une vue latérale de cette patte de maintien et des autres moyens de fixation qui lui sont associés ;

- la figure 9 est une vue d'extrémité de la patte de maintien de la figure 7 ;

- la figure 10 est une vue analogue à celle de la figure 6 dans laquelle les moyens de fixation des abouts supérieurs sont adaptés à une poutre métallique à profil en I ;

- la figure 11 est une vue en coupe verticale longitudinale d'un panneau ;

- la figure 12 est une vue en coupe suivant la ligne XII-XII de la figure 11 ;

- la figure 13 est une vue en perspective d'un renfort d'about destiné à un about inférieur de

panneau ;

- la figure 14 est une vue de dessus montrant schématiquement la mise en place de la plaque d'isolant dans la région d'un about ;

- la figure 15 est une vue analogue à celle de la figure 14, dans une autre forme de réalisation.

On se réfère d'abord aux figures 1 et 2 qui montrent un panneau de construction 10 de forme générale rectangulaire disposé verticalement entre deux panneaux adjacents 10-a et 10-b identiques au panneau 10 et représentés en traits fantômes. Le panneau 10 comprend une plaque interne 12 en béton précontraint et une plaque externe 14 en béton précontraint qui enserrant en sandwich une plaque 16 en matériau thermiquement isolant tel que du polystyrène expansé (figure 2). Le panneau 10 comprend deux rives longitudinales parallèles 18 et 20 qui s'étendent verticalement dans la position d'érection du panneau et deux rives transversales 22 et 24 parallèles entre elles, le panneau ayant la forme générale d'un rectangle limité par les rives 18, 20, 22 et 24. Les rives 22 et 24 constituent respectivement les abouts inférieur et supérieur du panneau 10, celui-ci reposant par son about inférieur sur une longrine 26 en béton faisant partie du soubassement d'un bâtiment. Dans la région de l'about supérieur, le panneau 10 est fixé sur une poutre horizontale 28 faisant partie de l'ossature du bâtiment. A titre d'exemple, le panneau 10 peut avoir une largeur d'environ 1,20 mètre entre les rives 18 et 20 et une hauteur pouvant aller jusqu'à 10 mètres entre les rives 22 et 24. Les plaques en béton 12 et 14 peuvent avoir, par exemple, une épaisseur de 5 centimètres et la plaque 16 en polystyrène une épaisseur comprise entre 5 et 10 centimètres.

La plaque 12 incorpore des armatures longitudinales de précontrainte 30 constituées par des câbles s'étendant parallèlement à la direction des rives longitudinales 18 et 20, ces câbles étant noyés dans le plan médian de la plaque 12. De façon correspondante, la plaque externe 14 comprend des armatures longitudinales de précontrainte 32 constituées par des câbles 32 s'étendant parallèlement aux rives 18 et 20 et noyées dans le plan médian de la plaque 14. Dans l'exemple, la plaque interne 12, qui est destinée à être située du côté intérieur du bâtiment, comporte une surface lisse 34 pouvant être venue directement de moulage de l'aire horizontale de moulage d'un banc de précontrainte. La plaque externe 14, qui est destinée à être orientée vers l'extérieur, comprend une surface externe 36 qui, dans l'exemple, est formée d'un revêtement strié appliqué sur la plaque 14 soit au cours de sa fabrication, soit au cours d'un stade ultérieur. Bien entendu, le revêtement pourrait être appliqué sur la plaque interne du panneau ou même à la fois sur la plaque interne et sur la plaque externe.

Comme le montrent les figures 2 et 3, les rives longitudinales 18 et 20 du panneau 10 sont aménagées pour assurer un emboîtement tenon-

mortaise entre deux panneaux adjacents. La figure 3 montre comment la rive 20 du panneau 10, qui forme tenon, est assemblée dans la rive 18, formant mortaise, du panneau 10-b identique au panneau 10. La plaque 16 en polystyrène expansé est une plaque rectangulaire qui s'étend sur toute la largeur du panneau 10 de manière à déboucher à la fois dans le chant de la rive 18 et dans le chant de la rive 20, les plaques 34 et 36 n'étant pas reliées par du béton au niveau des rives 18 et 20.

En revanche, comme montré à la figure 4, les plaques 12 et 14 sont reliées entre elles par des zones bétonnées 38 et 40 s'étendant sur toute la largeur du panneau respectivement dans la région de l'about supérieur et dans la région de l'about inférieur.

Comme montré à la figure 3, la plaque 16 en matériau isolant comprend deux grandes faces parallèles rectangulaires 42 et 44 qui sont respectivement en contact avec la plaque 12 et avec la plaque 14. Les faces 42 et 44 comportent respectivement des reliefs en creux constitués par des empreintes 46, 48 distribuées régulièrement sur les faces en question de manière à faciliter l'accrochage du béton de la plaque 12 et du béton de la plaque 14. On empêche ainsi un glissement relatif des deux plaques 12 et 14 l'une par rapport à l'autre.

Comme montré à la figure 3, la rive longitudinale 20 comprend un tenon limité par deux bords d'entrée coplanaires 50 et 52 raccordés à une paroi plane d'extrémité 54, dans laquelle débouche la plaque 16, par intermédiaire de deux parois inclinées 56 et 58 formant un angle aigu entre elles. La rive 18 comprend une mortaise limitée par deux bords d'entrée coplanaires 60 et 62 raccordés à une paroi plane de fond 64, dans laquelle débouche la plaque en matériau isolant, par l'intermédiaire de deux parois inclinées 66 et 68 formant un angle aigu entre elles. La valeur de l'angle aigu limité par les parois inclinées 56 et 58 qui forment un dièdre tronqué est inférieure à la valeur de l'angle aigu limité par les parois inclinées 66 et 68 qui forment également un dièdre tronqué, ceci pour permettre le centrage latéral de deux panneaux adjacents par leurs rives longitudinales.

Par ailleurs, la hauteur du tenon, telle que définie par la distance entre le plan des bords 50 et 52 et le plan de la face 54 est supérieure à la profondeur de la mortaise, telle que définie par la distance entre le plan des bords d'entrée 60 et 62 et celui de la paroi de fond 64. Ceci permet de ménager un espace libre entre les bords 52 et 62 en regard et les bords 50 et 60 en regard lorsque deux panneaux adjacents sont emboîtés, comme montré à la figure 3. Ceci permet ainsi de ménager un espace entre les joints 52 et 62, par exemple, pour mettre en place un joint d'étanchéité. Dans l'exemple de la figure 3, ce joint est constitué par un fond de joint 70, tel qu'un ruban de mousse, qui est engagé dans l'espace intercalaire compris

entre les bords d'entrée 52 et 62, et un mastic approprié 72 qui est appliqué après mise en place du fond de joint. Compte tenu de la présence de la paroi inclinée 58, la profondeur de l'espace intercalaire recevant le joint est prédéterminée, ce qui évite automatiquement des erreurs de pose du fond de joint 70. Il est à noter par ailleurs que, compte tenu de la forme en tenon-mortaise de l'assemblage, il est impossible d'introduire un outil d'effraction dans l'espace intercalaire ménagé entre les bords d'entrée 52 et 62.

On se réfère à nouveau à la figure 4. Comme montré sur cette figure, les armatures longitudinales 30 et 32 noyées respectivement dans les plaques 12 et 14 s'étendent sur toute la longueur de celle-ci et débouchent d'une part sur la rive 24 et d'autre part sur la rive 22. Dans la région des abouts sont noyés respectivement des renforts d'about désignés globalement par les références 74 et 76, ces renforts ayant pour but de renforcer la liaison entre les plaques 12 et 14, spécialement dans le cas où le panneau 10 est relativement long, c'est-à-dire d'une longueur d'au moins 7 mètres environ.

L'about inférieur forme un profil en V renversé 78 qui s'étend parallèlement à la rive 22 et qui débouche dans la tranche de celle-ci pour définir ainsi une rainure de guidage pour permettre le positionnement de l'about inférieur sur la longrine 26. Cette dernière comprend également une cornière 80 à profil en V renversé qui est disposée horizontalement sur la longrine 26 pour coopérer avec le profil 78 précité. La cornière 80 est soudée par les bords d'extrémité de ses deux ailes sur une plaque métallique 82 qui est elle-même soudée sur plusieurs fers en U 84 (figure 5). L'ensemble constitué par la cornière 80, la plaque 82 et les fers en U 84 est ainsi noyé dans le béton de la longrine 26 et réglé de manière que la cornière 80 soit précisément à l'horizontale. C'est en effet cette cornière qui servira à régler l'alignement du panneau dans sa partie basse. Lors de la mise en place de l'about inférieur sur la longrine 26, on aura au préalable déposé une couche de mortier 86 sur le dessus de la longrine, de part et d'autre de la cornière 80, en sorte que, sous l'effet du poids du panneau 10, ce mortier s'écoule vers l'intérieur et vers l'extérieur en fournissant un lit d'appui pour le panneau.

Le cas échéant une cale 88 peut être interposée entre le fond du profil 78 et le sommet de la cornière 80 pour ajuster la verticalité du panneau si cela s'avère nécessaire (figure 5).

Ultérieurement, un joint isolant 90 pourra être mis en place dans un interstice ménagé entre la face 34 de la plaque 12 et une dalle en béton 92 à l'intérieur du bâtiment, dans la région en regard de la zone bétonnée 40 qui n'est pas isolée thermiquement.

On se réfère maintenant aux figures 4 et 6 qui montrent la fixation d'un panneau 10 à la poutre

28 par des moyens de fixation réglables, désignés dans leur ensemble par la référence 94. Ces moyens de fixation comprennent au moins un profilé de guidage 96 noyé verticalement dans la plaque interne 12 et débouchant sur la face externe 34 de cette dernière, le profilé 96 s'étendant parallèlement à la direction des rives longitudinales 18 et 20. Ces moyens de liaison comprennent en outre une patte de maintien 98 comprenant un corps 100 propre à être fixé horizontalement et de façon réglable sur la poutre 28 et une tête 102 propre à coulisser à l'intérieur du profilé 96, tout en étant retenue par celui-ci. La patte de maintien 98 est fixée à la poutre 28 par l'intermédiaire d'un profilé de guidage 104 similaire au profilé 96, ce profilé 104 étant noyé en partie dans la face supérieure 106 de la poutre 28, de manière à s'étendre à l'horizontale et parallèlement au plan du panneau 10.

On se réfère maintenant aux figures 7 à 9 pour décrire plus en détail les moyens de fixation 94.

Le corps 100 de la patte de maintien 98 est de forme allongée plate présentant une face inférieure lisse généralement rectangulaire 108 et une face opposée 110 qui est indentée sur une partie de sa longueur pour former une crémaillère 112 dont les dents s'étendent perpendiculairement à la direction longitudinale du corps 100 de la patte 98. Le corps 100 comprend en outre un trou oblong 114 qui s'étend dans la direction longitudinale du corps 100 et qui débouche d'une part dans la face 110 et d'autre part dans la face 108. La tête 102 est rattachée au corps 100 par une partie cylindrique 116 dont l'axe s'étend dans la direction longitudinale du corps 100.

Comme montré à la figure 9, la tête 102 a la forme générale d'un rectangle dont la largeur correspond sensiblement au diamètre de la partie cylindrique 116 et dont la longueur correspond sensiblement au double de la largeur. Cette tête présente deux coins 118 et 120 diamétralement opposés et deux parties arrondies 122 et 124 diamétralement opposées.

La crémaillère 112 de la patte 98 est propre à coopérer avec la crémaillère correspondante 126 d'un bloc 128 maintenu dans le profilé 104 de la poutre 28 par un boulon 130 dont la tête 132 est engagée dans le profilé 104 et dont la tige filetée 134 traverse successivement le trou oblong 114 et un passage cylindrique 136 du bloc 128, avant de recevoir un écrou 138. Le profilé 104 a la forme générale d'un U dont les deux branches parallèles sont rabattues pour former deux bords de retenue 140 et 142. Le profilé 96 noyé dans le panneau 10 présente une forme correspondante et permet ainsi de retenir la tête 102 après engagement dans le profilé.

Pour assurer le réglage en position du panneau grâce aux moyens 94 précités, on engage la tête 102 de la patte 98 en sorte que les grands côtés 144 et 146 de la tête (figure 9)

soient parallèles à la direction du profilé. Après engagement de la tête au fond du profilé, il suffit de la faire tourner d'un quart de tour de manière que celle-ci soit retenue par les bords d'entrée du profilé. Cette opération terminée, on engage la tête 132 de la vis 130 dans le profilé 104, on introduit la tige filetée 134 dans le trou oblong 114 de la patte 98 et on met ensuite en place le bloc 128 et l'écrou 138. On règle ensuite en position convenable puis on serre le boulon 138. Il est à noter que, même si la poutre 28 fléchit, la fixation du panneau est toujours assurée, la tête 102 pouvant coulisser librement dans le profilé, sans que le poids de la poutre soit repris par le panneau.

En général, il suffit de prévoir deux profilés 96 par panneau, ces profilés étant situés à proximité immédiate des rives longitudinales 18 et 20.

On se réfère maintenant à la figure 10. Dans ce cas particulier, il s'agit de fixer le panneau 10 sur une poutre métallique 148 en forme de I. Le corps 100 de la patte de maintien comprend un goujon fileté 150 propre à recevoir un écrou 152 et une rondelle 154 pour le serrage d'une bride 156 présentant un trou oblong 158. Grâce à cette bride on peut assurer le réglage provisoire de la position de la patte de maintien 98 sur l'aile supérieure 160 de la poutre en I 148. Lorsque tous les panneaux auront été réglés en position voulue, il suffit ensuite de souder le corps 100 de la patte 98 par des lignes de soudure 162 et d'enlever ultérieurement la bride 156 qui peut servir à d'autres utilisations.

On se réfère maintenant aux figures 11 et 12. Le panneau 10 comprend deux profilés de guidage 96, tels que décrits précédemment, chacun de ces profilés comprenant un premier jeu de deux pattes parallèles 164 et 166 et un deuxième jeu de deux pattes parallèles 166 et 168. Les pattes de chaque jeu présentent des trous respectifs alignés pour l'introduction d'une barre 172, respectivement 174, venant passer transversalement derrière au moins une des armatures de précontrainte de la plaque interne 12 en béton. De la sorte, on est sûr que les profilés 96 ne peuvent s'arracher de la structure, ces derniers étant ancrés dans les armatures de précontrainte.

Comme le montre la figure 12, des éléments 176 en forme d'épingle, réalisés en acier inoxydable, sont insérés de place en place et transversalement dans l'épaisseur du panneau 10. Ces éléments traversent l'épaisseur de la plaque 16 en matériau isolant et ont une partie noyée dans la plaque interne 12 en béton armé et une autre partie noyée dans la plaque externe 14. La longueur de ces éléments en forme d'épingle est inférieure à l'épaisseur totale du panneau, de manière à ne pas faire saillie de part et d'autre de celui-ci. Ces éléments sont destinés à maintenir constant l'écartement entre les plaques 12 et 14.

On décrira maintenant, en référence aux figures 11, 12 et 13, la structure générale du

renfort d'about 74 noyé dans la partie supérieure du panneau. Le renfort 74 comprend quatre fers en U 178 constitués chacun de deux branches parallèles 180 et 182 reliées entre elles par une branche coudée 184, les branches 180 et 182 étant noyées respectivement dans les deux plaques en béton 12 et 14 en s'étendant parallèlement aux armatures de précontrainte 30, 32 et la branche coudée 184 étant noyée dans la zone bétonnée 40 raccordant les deux plaques en béton 12 et 14.

La branche 180 de chacun des fers en U 178 est fixée à un treillis propre à être noyé dans l'une des deux plaques en béton, à savoir dans la plaque interne 12. Ce treillis est constitué par des fers 186 disposés parallèlement entre eux et dont la longueur est légèrement inférieure à la largeur du panneau. (figures 11 et 13). Le treillis ainsi constitué est propre à être disposé sur les câbles de précontrainte 30 et être assujéti à ces câbles par tous moyens appropriés.

Comme montré aux figures 11 et 13, le renfort 74 comprend en outre deux ensembles 188 d'armatures de liaison comprenant chacun un élément 190 en forme de sinusoïde reliés respectivement à une barre 192 et une autre barre 194 superposées verticalement. La barre 192 est propre à être disposée suivant la longueur du panneau et être assujéti aux différents fers 186. Les autres branches 182 des fers en U 178 et les deux barres 194 des armatures 188 sont propres à recevoir ultérieurement un deuxième treillis destiné à être noyé dans la plaque externe 14 en béton. Ce treillis comprend notamment des barres 196 qui s'étendent transversalement à la longueur du panneau, c'est-à-dire parallèlement aux barres 186. Ces barres 196 viennent reposer sur les armatures de précontrainte 32 noyées dans la plaque 14.

La branche coudée 184 de chacun des fers en U 178 est soudée à un fer plat 195 sur lequel est soudé un élément 197 en forme de sinusoïde (figures 11 et 13). Le fer 195 et l'élément 197 s'étendent sur pratiquement toute la largeur du panneau et sont noyés dans la zone bétonnée 40.

Ils contribuent ainsi au renfort de l'about inférieur dans la région du profil en V renversé qui est particulièrement sollicitée. Dans le cas de la figure 11, le profil 78 est défini par deux faces en gradin.

Le renfort 74 destiné à renforcer l'about supérieur est réalisé pratiquement de la même façon que le renfort d'about 76. Dans ce cas particulier, le renfort sert au maintien de blocs d'ancrage 198 (figure 11) destinés à permettre le levage du panneau 10 au moyen d'un palonnier approprié.

Entre les deux renforts d'about 74 et 76 peut être prévu un renfort intermédiaire (non représenté) propre à s'étendre sur une partie de la longueur du panneau entre les deux abouts. Un tel renfort est constitué avantageusement par

deux treillis parallèles propres à être noyés respectivement dans les deux plaques 12 et 14 en béton et à être reliés ensemble par des armatures de liaison analogues aux armatures 188 décrites précédemment.

Comme on peut le constater en particulier sur la figure 13, les armatures 188 du renfort d'about 74 s'étendent parallèlement aux rives longitudinales du panneau et à distance de celles-ci, la distance séparant les deux armatures 188 étant inférieure à la largeur du panneau. Etant donné que la plaque d'isolant 16 s'étend sur toute la largeur du panneau, il est nécessaire de prévoir des découpes appropriées dans cette plaque d'isolant pour offrir un passage aux deux armatures 188.

Comme montré à la figure 14, une solution possible consiste à découper la plaque d'isolant en plusieurs tronçons, à savoir un tronçon 161 entre l'emplacement de la rive 18 et l'une des armatures 188, un tronçon 162 entre les deux armatures 188, un tronçon 163 entre l'autre armature 188 et l'emplacement de la rive 20, et un tronçon 164 s'étendant sur la longueur intermédiaire entre les deux abouts. Dans la région de l'autre about, la plaque 16 pourra être découpée de façon correspondante pour le renfort d'about 76.

Dans la forme de réalisation de la figure 15, la plaque 16 en matériau isolant, au lieu d'être découpée en plusieurs tronçons, est simplement entaillé de manière à ménager deux évidements parallèles 200 dont l'espacement correspond à celui des deux armatures 188.

Les panneaux sandwich de l'invention peuvent être fabriqués à l'aide d'installations connues destinées à la fabrication d'éléments en béton armé et en particulier d'éléments en béton précontraint.

Une installation particulièrement appropriée à cet effet est celle décrite dans la demande de brevet français n° 85.04947 déposée le 1er avril 1985 au nom de la demanderesse. Une telle installation comprend un banc comportant une aire de fabrication horizontale et des moyens de mise en tension et/ou de relâchement d'armatures de précontrainte. Cette installation connue peut s'étendre sur une longueur de plusieurs dizaines de mètres, par exemple de l'ordre de 100 mètres et sur une largeur qui est généralement comprise entre 2,50 mètres et 3 mètres. Elle convient donc particulièrement à la fabrication simultanée de plusieurs panneaux sandwich sur l'aire de fabrication du banc.

Le cas échéant, la largeur de l'aire de fabrication du banc pourra être diminuée pour s'adapter à la largeur de panneaux standard, celle-ci pouvant être de l'ordre de 1,20 mètre.

Pour la fabrication de panneaux sandwich conforme à l'invention, on commence par tendre, au-dessus de l'aire de fabrication et dans la direction longitudinale de celle-ci, un ensemble de câbles constituant les armatures de précontrainte 30. On dispose ensuite sur ces armatures, le cas échéant, les renforts d'about

74 et 76 et éventuellement le renfort intermédiaire. On dispose aussi sur le fond de l'aire de fabrication les profilés de guidage 96 et on insère ensuite les barres 172 et 174 de manière que ces profilés soient assujettis aux armatures de précontrainte 30. On coule ensuite une première épaisseur de béton correspondant à l'épaisseur de la plaque interne 12. Le béton étant encore frais, on met en place la plaque 16 en matériau isolant après l'avoir découpée, le cas échéant, comme montré précédemment en référence aux figures 14 et 15. On vibre cette plaque 16 de manière que le béton vienne pénétrer dans les empreintes de la plaque.

On dispose ensuite une deuxième nappe de câbles parallèles destinée à former les armatures de précontrainte 32. Dans le cas où on a utilisé des renforts d'about et éventuellement un renfort intermédiaire, on dispose les différents treillis destinés à être noyés dans la deuxième plaque en béton. Ensuite, on met en place les épingles 176 de manière qu'elles traversent l'épaisseur de la plaque 16 et qu'elles viennent se noyer dans l'épaisseur de la nappe en béton qui a été coulée. Ensuite, on procède à la coulée d'une deuxième nappe de béton destinée à former la plaque externe 14. Cette nappe vient également former les zones bétonnées 38 et 40 assurant la liaison des plaques 12 et 14. Etant donné que le béton de la première nappe est encore frais, le béton formant la deuxième nappe vient se lier intimement avec le béton de la première nappe. On procède alors à la finition de la face externe 36 de la plaque externe 14. Cette finition peut consister simplement en un lissage du béton ou bien en un traitement de cette surface pour lui donner un aspect particulier.

Il entre également dans le cadre de l'invention de prévoir un revêtement supplémentaire appliqué soit lors de la fabrication du panneau, soit au cours d'une phase ultérieure.

Ensuite, on procède au durcissement du panneau, par exemple par étuvage. Lorsque le béton du panneau est sec, on relâche la tension des armatures de précontrainte et on cisaille ces armatures au niveau des rives transversales 24 et 26.

Les panneaux de l'invention peuvent être fabriqués aux dimensions choisies et peuvent comporter, le cas échéant, des découpes internes, par exemple pour permettre la mise en place ultérieure de menuiserie.

Revendications

1. Panneau de construction, notamment panneau de bardage, comprenant une plaque interne (12) en béton précontraint, une plaque externe (14) en béton précontraint, ces deux plaques en béton étant munies chacune d'armatures longitudinales de précontrainte (30,

32) et enserrant en sandwich une plaque en matériau thermiquement isolant (16), ledit panneau comprenant deux rives longitudinales (18, 20) parallèles aux armatures de précontrainte et deux rives transversales (22, 24) constituant les abouts du panneau, caractérisé en ce que les plaques interne (12) et externe (14) sont reliées entre elles par des zones bétonnées (38, 40) uniquement dans la région des deux abouts et en ce que la plaque en matériau isolant (16) s'étend sur toute la largeur du panneau entre les deux rives longitudinales (18, 20), ces dernières étant aménagées pour assurer un emboîtement tenon-mortaise entre deux panneaux adjacents, sans création de pont thermique entre les deux plaques en béton.

2. Panneau de construction selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'une des rives longitudinales (20) comprend un tenon limité par deux bords d'entrée coplanaires (50, 52) raccordés à une paroi plane d'extrémité (54), dans laquelle débouche la plaque (16) en matériau isolant, par l'intermédiaire de deux parois inclinées (56, 58) formant un angle aigu entre elles et en ce que l'autre rive longitudinale (22) comprend une mortaise limitée par deux bords d'entrée coplanaires (60, 62) raccordés à une paroi plane de fond (64), dans laquelle débouche la plaque en matériau isolant (16), par l'intermédiaire de deux parois inclinées (66, 68) formant un angle aigu entre elles, la valeur de l'angle limité par les parois inclinées (56, 58) du tenon étant inférieure à la valeur de l'angle limité par les parois inclinées (66, 68) de la mortaise, pour permettre le centrage latéral de deux panneaux adjacents par leurs rives longitudinales.

3. Panneau de construction selon la revendication 2, caractérisé en ce que la hauteur du tenon est supérieure à la profondeur de la mortaise, ce qui permet de ménager un espace libre entre un bord d'entrée (52) d'un tenon et un bord d'entrée (62) correspondant d'une mortaise de deux panneaux adjacents pour la mise en place d'un joint d'étanchéité (70, 72) entre les bords d'entrée précités.

4. Panneau de construction selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre deux renforts d'about (74, 76) noyés respectivement dans les deux abouts, chaque renfort comprenant des fers en U (178) constitués chacun de deux branches parallèles (180, 182) reliées entre elles par une branche coudée (184), les deux branches étant noyées respectivement dans les deux plaques en béton en s'étendant parallèlement aux armatures de précontrainte et la branche coudée (184) étant noyée dans la zone bétonnée (38, 40) raccordant les deux plaques en béton.

5. Panneau de construction selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'une des branches parallèles (180) des fers en U est fixée à un treillis (186) propre à être noyé dans l'une des deux plaques en béton (12) et en ce que

l'autre branche (182) des fers en U est propre à être reliée à un autre treillis (196) propre à être noyé dans l'autre plaque en béton (14), les deux treillis étant reliés entre eux par des armatures de liaison (188) qui s'étendent parallèlement aux armatures de précontrainte.

6. Panneau selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'il comprend, outre les deux renforts d'about (74, 76), un renfort intermédiaire propre à s'étendre sur une partie de la longueur du panneau entre les deux abouts.

7. Panneau selon la revendication 6, caractérisé en ce que ce renfort intermédiaire comprend deux treillis parallèles propres à être noyés respectivement dans les deux plaques en béton (12, 14) et reliés ensemble par des armatures de liaison.

8. Panneau selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que des éléments en forme d'épingle (176) sont insérés de place en place et transversalement dans l'épaisseur du panneau (10), ces éléments traversant l'épaisseur de la plaque (16) en matériau isolant et ayant une partie noyée dans la plaque interne (12) en béton et une autre partie noyée dans la plaque externe (14) en béton.

9. Panneau selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la plaque en matériau isolant comprend deux grandes faces (42, 44) possédant des reliefs en creux, par exemple des empreintes (46, 48) de manière à faciliter l'accrochage du béton de la plaque interne (12) et de la plaque externe (16) et à empêcher un glissement relatif des deux plaques en béton l'une par rapport à l'autre.

10. Panneau selon l'une des revendications 1 à 9, destiné à être implanté verticalement et comportant un about inférieur et un about supérieur, caractérisé en ce que l'about inférieur comprend un profil en V renversé (78) pour permettre son positionnement sur une cornière (80) à profil en V renversé faisant partie d'une longrine (26) du soubassement d'un bâtiment.

11. Panneau selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'about inférieur comprend un renfort d'about tel que défini à la revendication 4, dans lequel la branche coudée (184) de chacun des fers en U (178) est soudée à un fer plat (195) sur lequel est soudé un élément (197) en forme de sinusoïde.

12. Panneau selon l'une des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que des moyens de fixation réglables (94) sont prévus pour fixer le panneau (10) dans la région de son about supérieur à une poutre horizontale (28, 148) d'un bâtiment.

13. Panneau selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de fixation (94) comprennent au moins un profilé de guidage (96) noyé verticalement dans la plaque interne 12 en béton et débouchant sur l'extérieur et une patte de maintien (98) comprenant un corps (100) propre à être fixé horizontalement et de façon réglable sur ladite poutre horizontale (28,

148) et une tête (102) propre à coulisser à l'intérieur du profilé tout en étant retenue par celui-ci.

14. Panneau selon la revendication 13, caractérisé en ce que le profilé de guidage (96) comprend deux jeux de deux pattes parallèles (164, 166, 168, 170), présentant des trous respectifs alignés pour l'introduction d'une barre (172, 174) venant passer transversalement derrière au moins une armature de précontrainte (30) de la plaque interne (12) en béton.

5

10

15. Panneau selon l'une des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que le corps (100) de la patte de maintien (98) est de forme allongée plate et comprend un trou oblong 114 et une crémaillère (112) dont les dents sont perpendiculaires à la direction du trou oblong, la crémaillère (112) de la patte (98) étant propre à coopérer avec la crémaillère correspondante (126) d'un bloc (128) maintenu sur la poutre par un boulon (130) traversant le trou oblong de la patte.

15

20

16. Panneau selon l'une des revendications 13 et 14, caractérisé en ce que le corps (98) de la patte de maintien (94) est propre à être soudé sur une poutre horizontale métallique (148).

25

17. Panneau selon l'une des revendications 10 à 16, caractérisé en ce que l'about supérieur comprend au moins un bloc d'ancrage (198) noyé et servant à la fixation d'un palonnier de levage du panneau.

30

35

40

45

50

55

60

65

9

FIG. 1

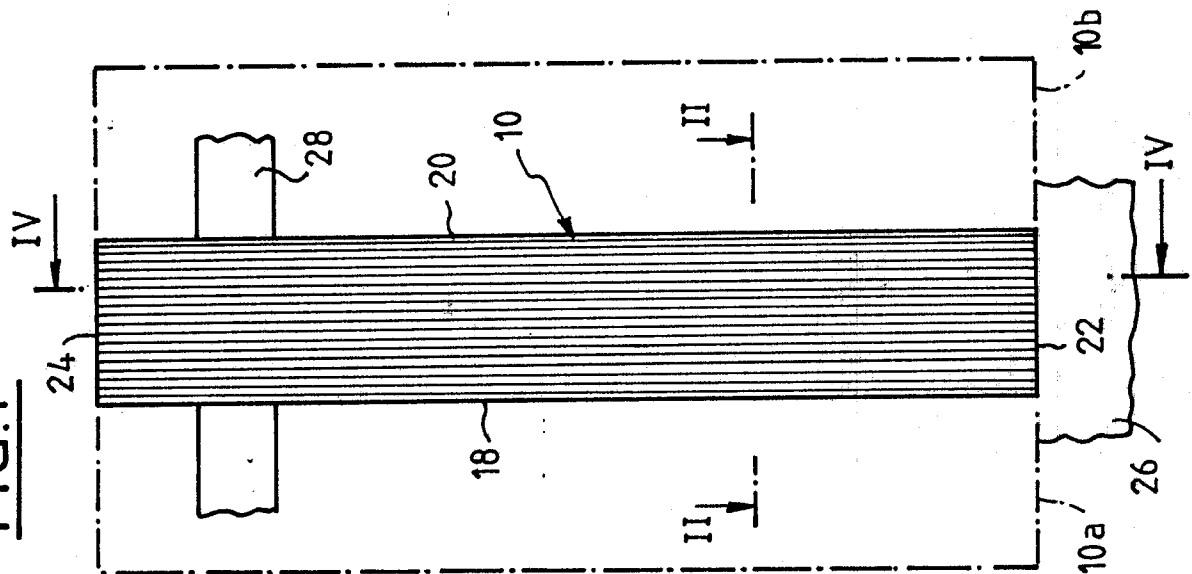


FIG. 2

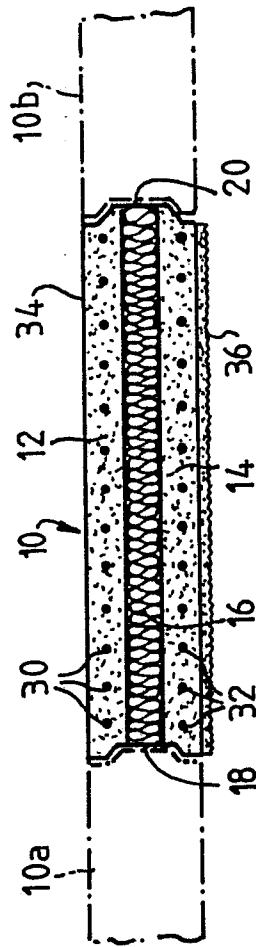


FIG. 3

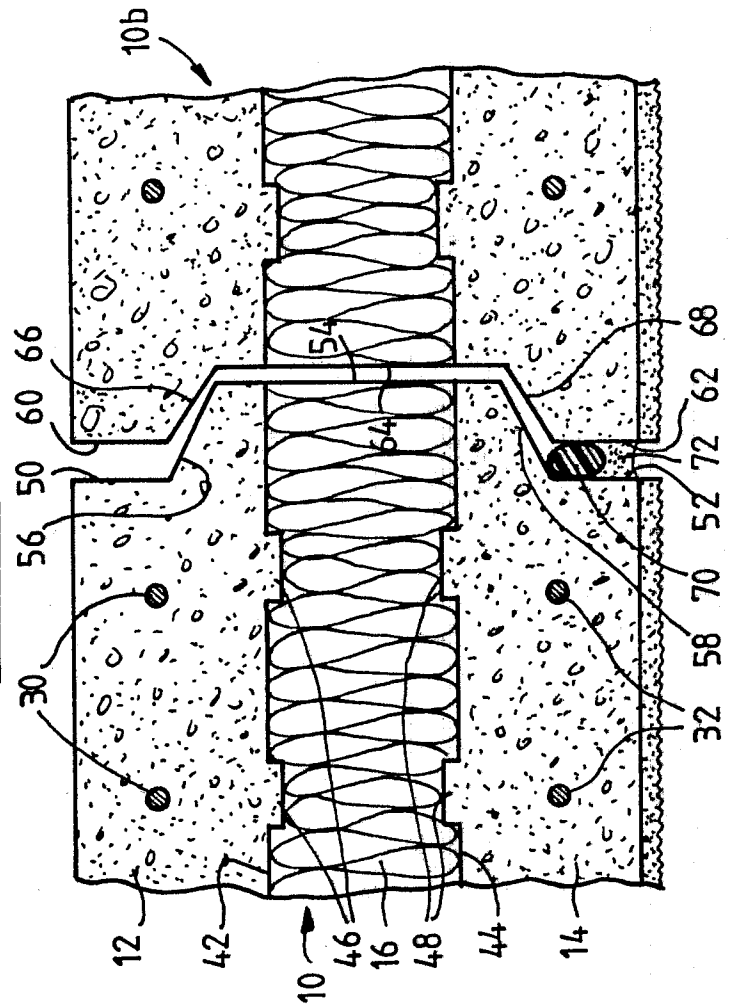


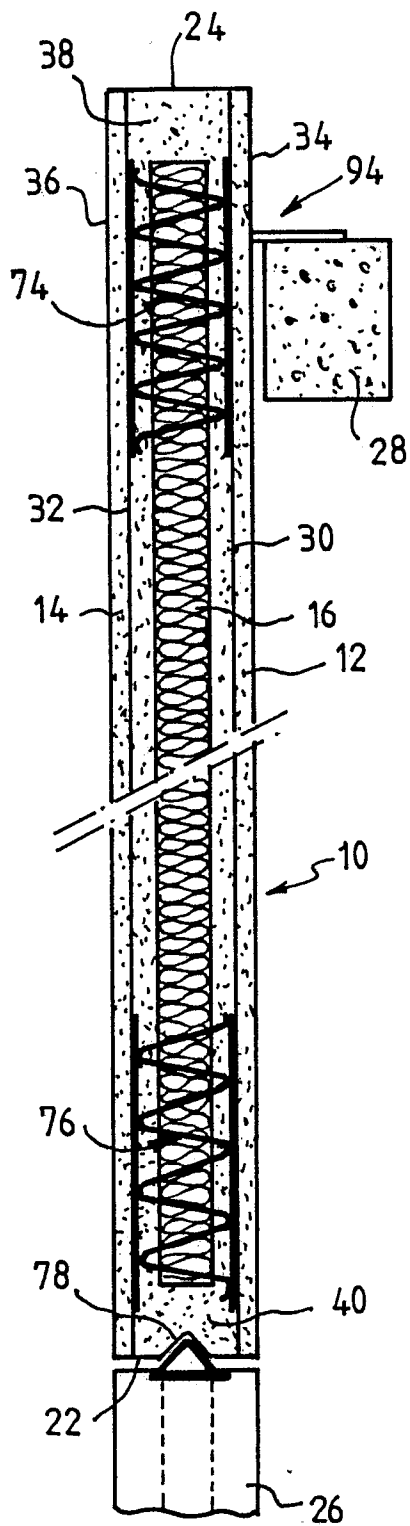
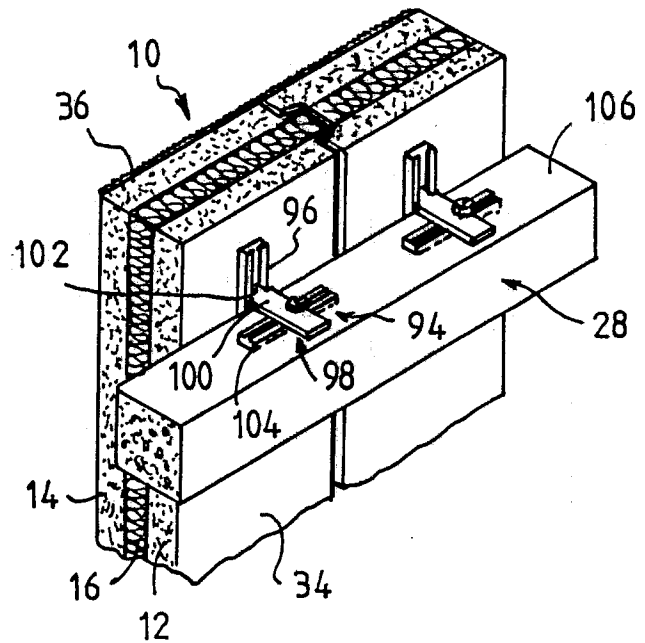
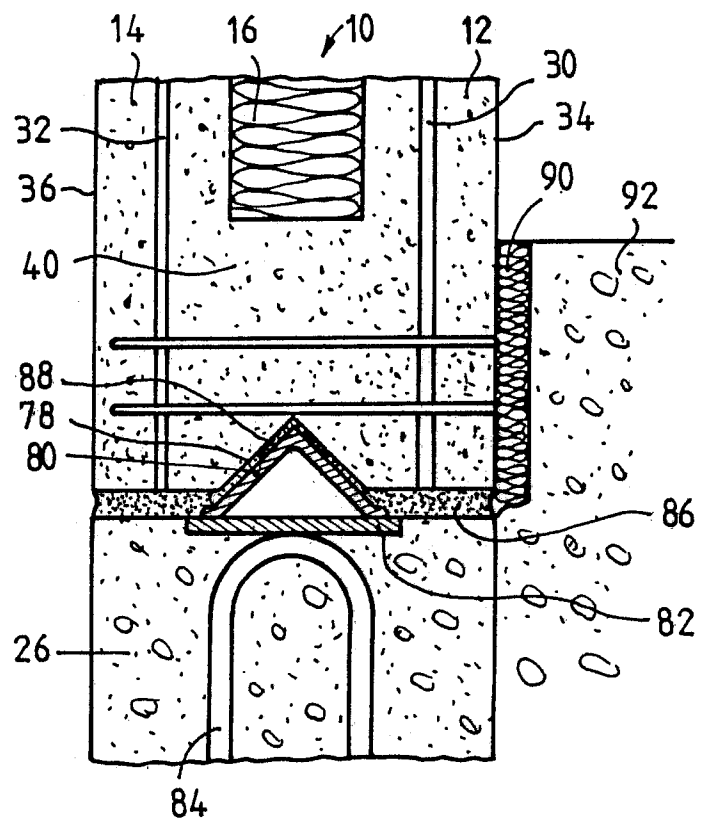
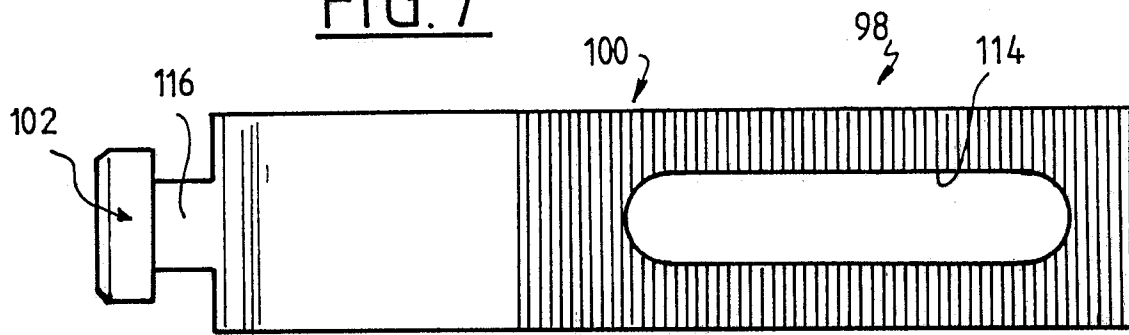
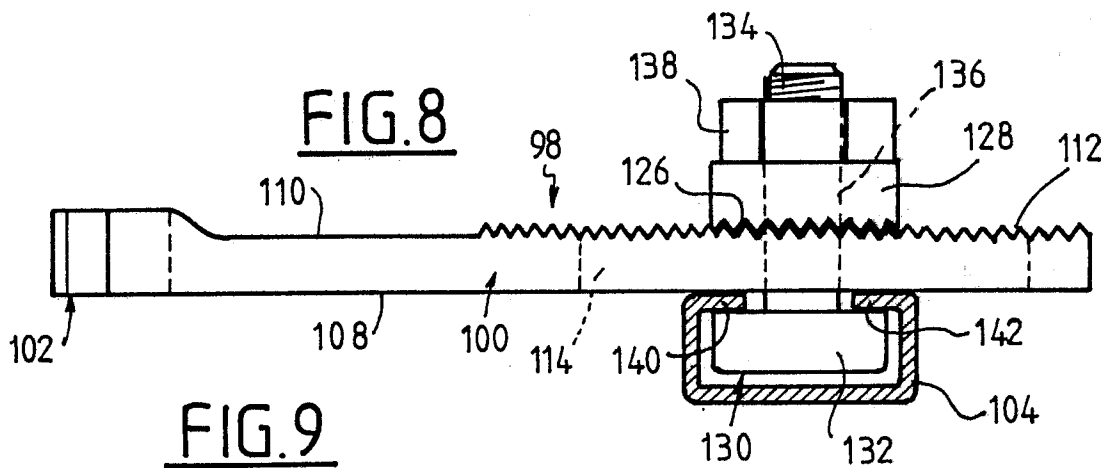
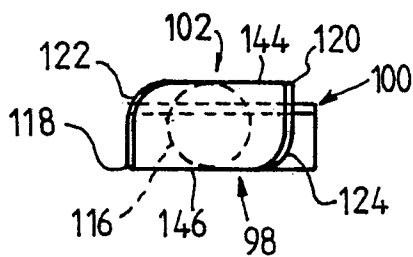
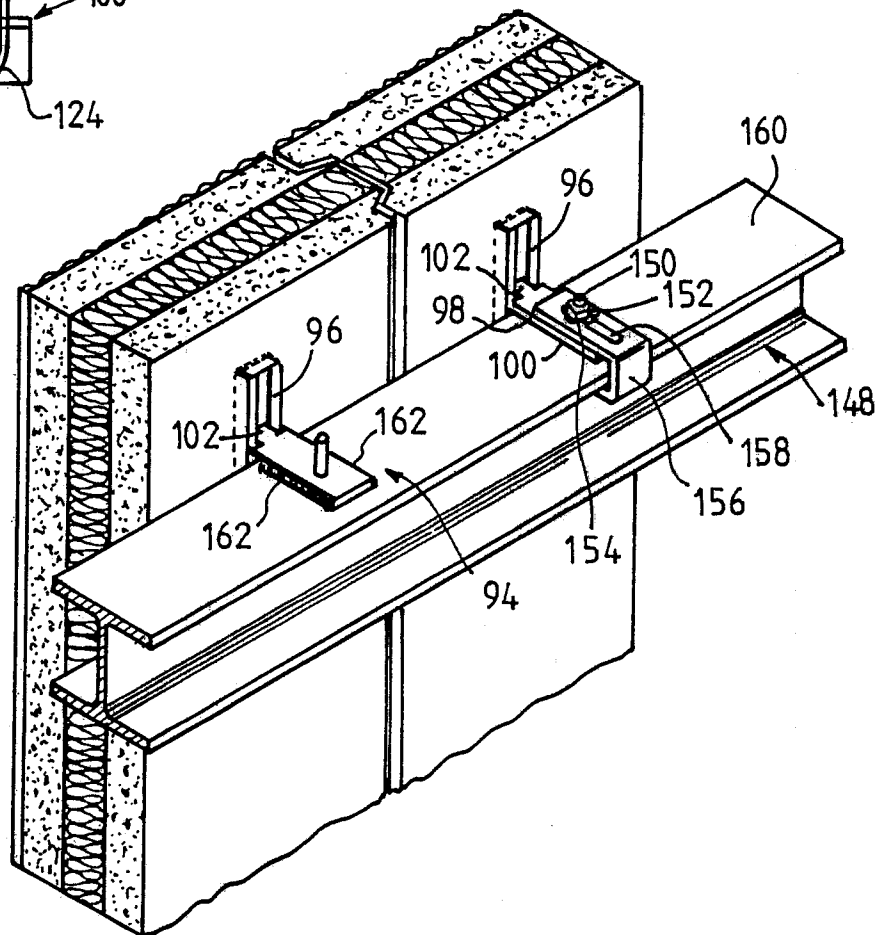
FIG. 4FIG. 6FIG. 5

FIG. 7FIG. 8FIG. 9FIG. 10

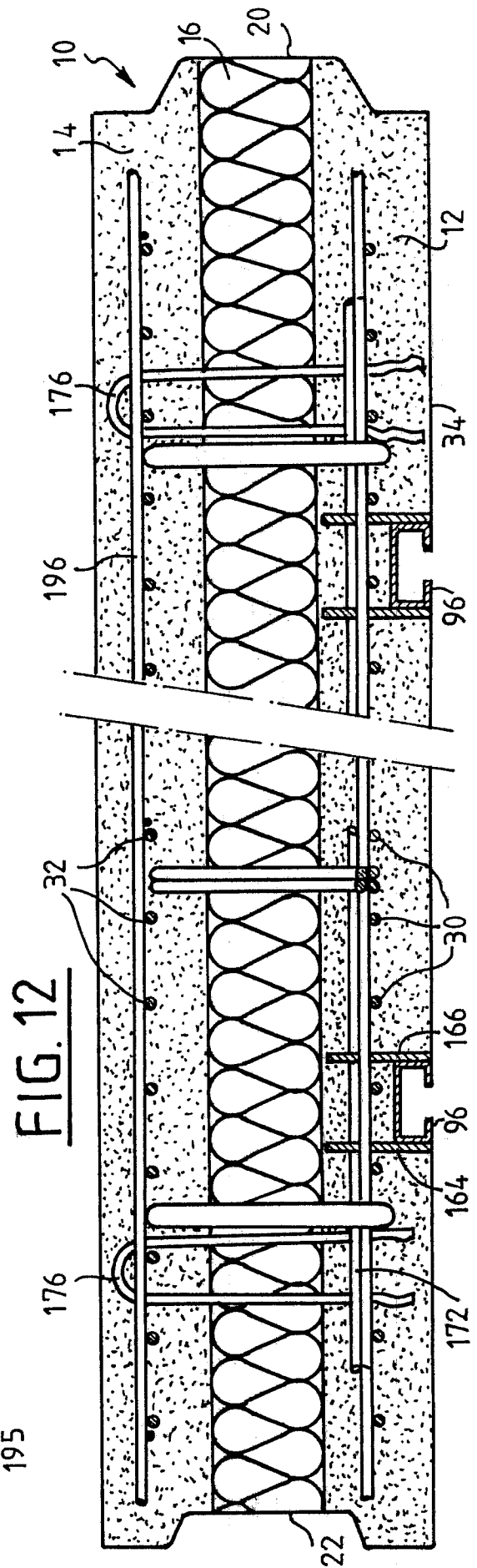
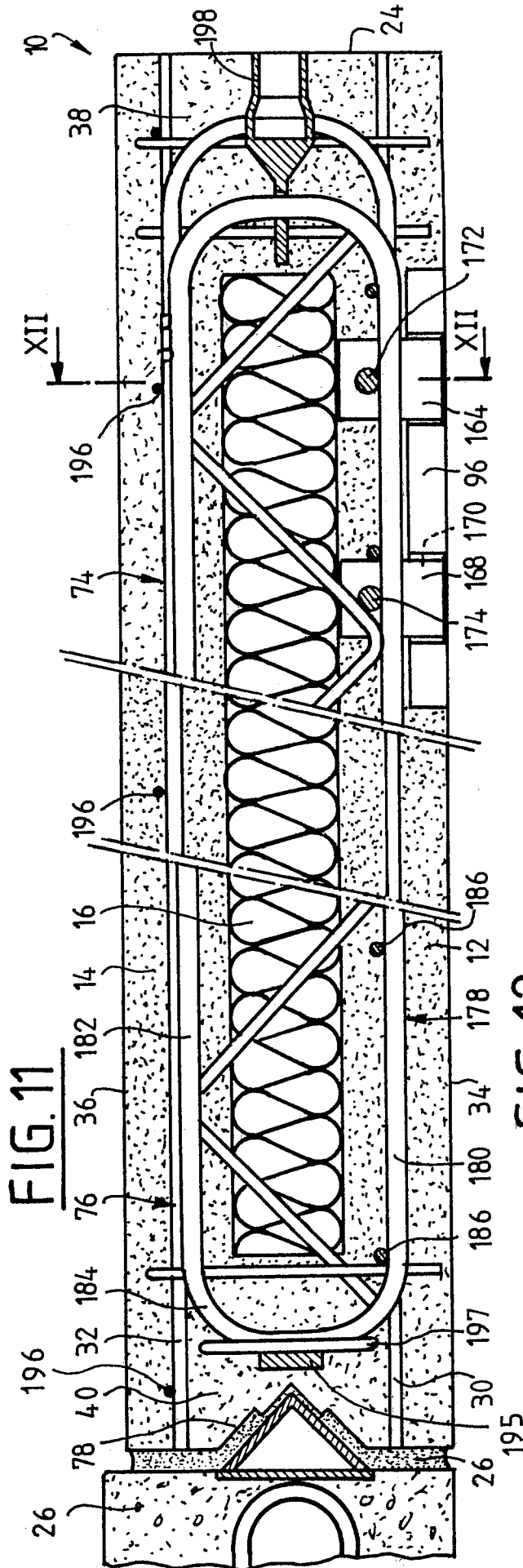
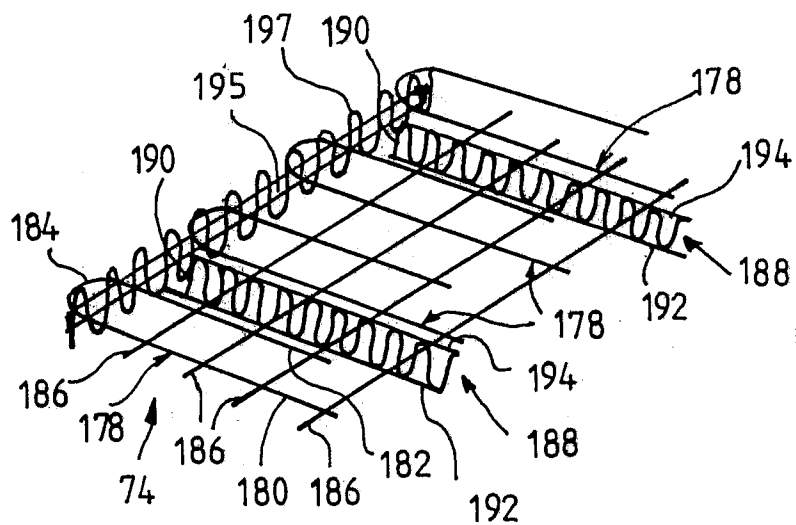
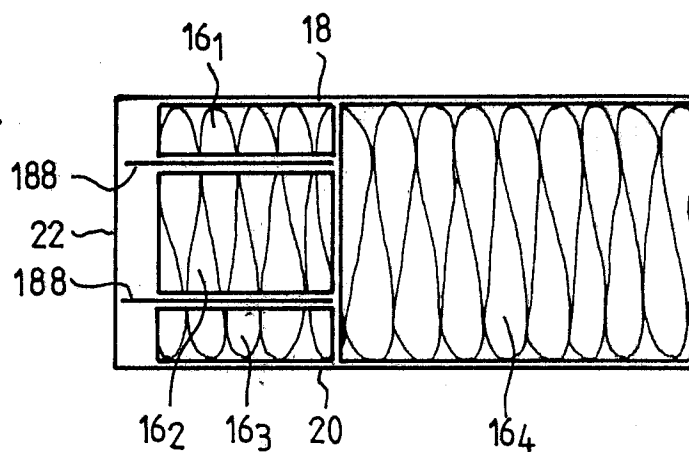
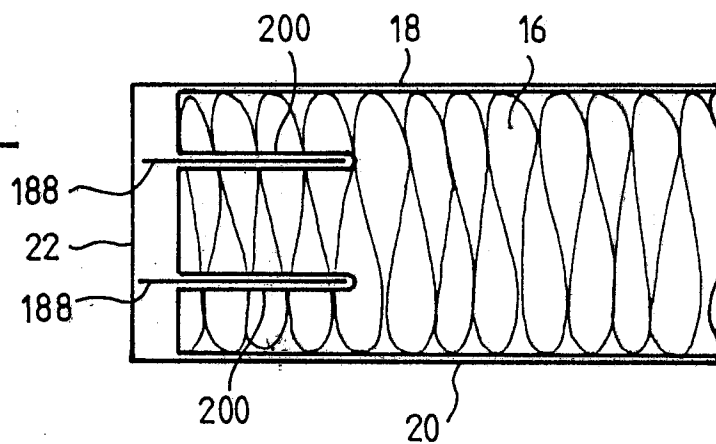


FIG. 13FIG. 14FIG. 15



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 0440

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)
A	FR-A-1 487 943 (KOPATSCH) * Figure 1; revendication 1 * ---	1	E 04 C 2/26 E 04 C 2/06
A	FR-A-1 508 689 (HAEUSSLER) * Figure 1; page 2, colonne 2, lignes 29-39; page 3, colonne 1, lignes 31-38; revendications 1,5 * ---	1,8	
A	FR-A-1 440 381 (BOLLONI) * Figures 1,2; page 1, colonne 2, lignes 13-17 * ---	2-4	
A	CH-A- 392 020 (ELGENSTIERNA) * Figures 1,2 * ---	4-7	
A	FR-A-2 535 770 (ZONCA) * Figures * ---	6,7	
A	FR-A-1 014 337 (BUDDE et al.) * Figures * -----	10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			E 04 C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-06-1988	Examineur MYSLIWETZ W.P.
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			