



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.07.2013 Bulletin 2013/29

(51) Int Cl.:
E04B 1/16 (2006.01) E04B 2/64 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13150630.5**

(22) Date de dépôt: **09.01.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Farjot, Eric**
69550 Amplepuis (FR)
• **Laplassotte, Pascal**
33800 Bordeaux (FR)

(30) Priorité: **16.01.2012 FR 1250382**

(74) Mandataire: **Chevalier, Renaud Philippe et al**
Cabinet Germain & Maureau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(71) Demandeur: **Farjot, Eric**
69550 Amplepuis (FR)

(54) **Element de construction modulaire prefabrique pour la realisation de mur**

(57) Elément de construction (1) modulaire préfabriqué pour la réalisation de mur, du type comprenant :
- une ossature (2) pourvue de montants verticaux (20b) et horizontaux (21 a, 21 b) formant les arêtes dudit élément de construction, dont au moins un montant vertical et/ou horizontal de bordure s'étendant sur un rebord vertical et/ou horizontal dudit élément de construction ; et
- un panneau de façade (3) présentant une face interne plaquée sur l'ossature pour former une paroi et présentant au moins une bordure verticale et/ou horizontale (32) dépassant du montant vertical et/ou horizontal de bordure concerné pour délimiter au moins une encoche verticale et/ou horizontale (33) s'étendant sur toute la hauteur et/ou largeur dudit élément de construction afin de définir au moins partiellement un coffrage pour couler au moins un poteau vertical et/ou au moins une rive de dalle horizontale ;

où le panneau de façade comporte une cloison de revêtement (4) extérieure en béton fixée sur l'ossature (2) au moyen de dispositifs de jonction (6) fixés à la fois sur la cloison de revêtement (4) et sur les montants verticaux et/ou horizontaux de l'ossature en étant partiellement coulés dans le béton.

La présente invention trouve une application dans le domaine de la construction modulaire de bâtiments sur un ou plusieurs étages.

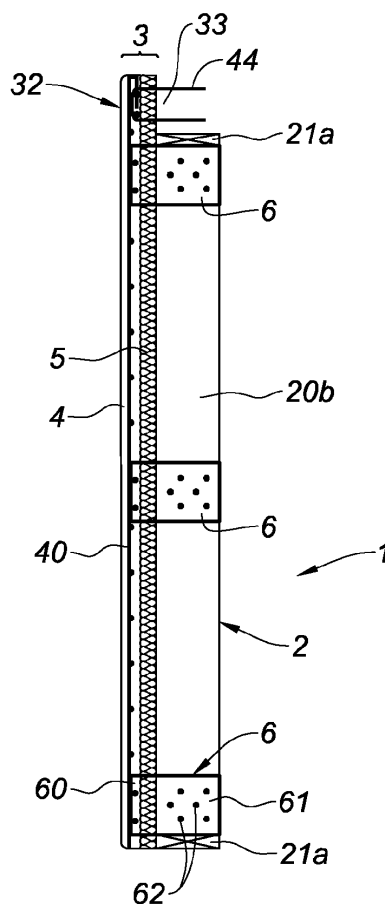


Fig. 3

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un élément de construction modulaire préfabriqué pour la réalisation de mur, à un mur réalisé avec au moins deux tels éléments de construction, et à un procédé de fabrication d'un tel élément de construction.

[0002] Elle se rapporte plus particulièrement à élément de construction modulaire pour la réalisation de mur, du type comprenant :

- une ossature pourvue de montants verticaux et horizontaux formant les arêtes de l'élément de construction, dont au moins un montant vertical et/ou horizontal de bordure s'étendant sur un rebord vertical et/ou horizontal dudit élément de construction ; et
- un panneau de façade présentant une face interne plaquée sur l'ossature pour former une paroi de l'élément de construction, ce panneau de façade présentant au moins une bordure verticale et/ou horizontale dépassant du montant vertical et/ou horizontal de bordure concerné pour délimiter au moins une encoche verticale et/ou horizontale s'étendant sur toute la hauteur et/ou largeur de l'élément de construction afin de définir au moins partiellement un coffrage pour couler au moins un poteau vertical de soutien et/ou au moins une rive de dalle horizontale.

[0003] Le document FR 2 932 204 A1 divulgue un tel élément de construction dont le panneau de façade comporte une paroi externe formant le revêtement extérieur de l'élément de construction et réalisée soit en lamelles de bois minces orientés du type OSB soit en acier.

[0004] Malgré l'interposition d'une couche d'isolation entre la paroi externe et l'ossature, l'élément de construction décrit dans ce document ne donne pas entière satisfaction aux maîtres d'ouvrage pour l'isolation thermique, l'isolation phonique, la résistance aux chocs et à l'abrasivité, le coût et l'esthétique extérieure.

[0005] L'état de la technique peut également être illustré par l'enseignement du brevet US 6 041 562, qui divulgue un élément de construction modulaire ayant une ossature et un panneau fixé sur l'ossature au moyen de systèmes adhésifs ; ce panneau présentant des feuilles de matériau en béton renforcé de fibres de polymères. L'absence de couche d'isolation dans le panneau même, et la fixation par adhésifs du panneau sur l'ossature rend cet élément de construction particulièrement inadapté tant thermiquement que mécaniquement pour des murs de façade sur plusieurs étages.

[0006] La présente invention a pour but de répondre en tout ou partie à ces inconvénients et, à cet effet, elle propose un élément de construction de construction modulaire pour la réalisation de mur, du type comprenant :

- une ossature pourvue de montants verticaux et horizontaux formant les arêtes de l'élément de construction, dont au moins un montant vertical et/ou ho-

horizontal de bordure s'étendant sur un rebord vertical et/ou horizontal dudit élément de construction ; et

- un panneau de façade présentant une face interne plaquée sur l'ossature pour former une paroi de l'élément de construction, ce panneau de façade présentant au moins une bordure verticale et/ou horizontale dépassant du montant vertical et/ou horizontal de bordure concerné pour délimiter au moins une encoche verticale et/ou horizontale s'étendant sur toute la hauteur et/ou largeur de l'élément de construction afin de définir au moins partiellement un coffrage pour couler au moins un poteau vertical de soutien et/ou au moins une rive de dalle horizontale ;

15 dans lequel le panneau de façade comporte une cloison de revêtement extérieur en béton fixée sur l'ossature au moyen de dispositifs de jonction fixés à la fois sur la cloison de revêtement et sur les montants verticaux et/ou les montants horizontaux de l'ossature,

20 l'élément de construction conforme à l'invention étant remarquable en ce que les dispositifs de jonction présentent chacun une première partie coulée dans le béton de la cloison de revêtement et une seconde partie faisant saillie de ladite cloison de revêtement et fixée sur les montants verticaux et/ou les montants horizontaux de l'ossature, notamment par vissage ou clouage.

25 **[0007]** En proposant une cloison de revêtement extérieur en béton, cet élément de construction assure une grande résistance aux chocs et à l'abrasivité, une amélioration de l'isolation phonique du mur, tout en assurant un coût limité du fait de l'emploi de béton.

30 **[0008]** La cloison de revêtement extérieur en béton offre de très bonnes qualités thermiques et répond aux demandes des maîtres d'oeuvre relatives à l'esthétique du bâtiment, en offrant une vêtue en béton qui permet de nombreux types de finition, telles qu'une façade en béton brut, une façade lasurée, colorée, matricée, etc.

35 **[0009]** En outre, en coulant les dispositifs de jonction dans le béton, on garantit une excellente tenue des dispositifs de jonction sur la cloison de revêtement extérieur, et donc une excellente tenue mécanique de cette cloison de revêtement sur l'ossature.

40 **[0010]** Cet élément de construction permet en outre de conserver les avantages décrits dans le document FR 2 932 204 A1, à savoir la construction de murs sur plusieurs étages, de manière aisée et économique, en se passant d'une étape préalable et fastidieuse de réalisation de piliers en béton. En effet, ces éléments de construction sont fabriqués hors du chantier, dans un atelier, et ils arrivent sur le chantier pour être directement posés. De cette manière, il n'est plus indispensable de prévoir des panneaux de coffrage encombrants pour les poteaux verticaux de soutien, seuls les éléments de construction portables sont utilisés pour coffrer ces poteaux, voire pour coffrer les rives de dalle comme expliqué ci-après.

45 **[0011]** Il est en outre envisageable de faire varier l'épaisseur de l'ossature pour contrôler l'isolation du mur au moyen de bandes d'isolation intercalées entre mon-

tants de l'ossature.

[0012] De plus, il est à noter que la présente invention concerne plusieurs cas de figure :

- présence d'une seule encoche verticale, à droite ou à gauche, associée à un montant vertical de bordure et à une bordure verticale du panneau de façade, pour couler un poteau vertical ; ou
- présence de deux encoches verticales, à droite et à gauche, associées à deux montants verticaux de bordure et à deux bordures verticales du panneau de façade, pour couler deux poteaux verticaux ;

et/ou

- présence d'une seule encoche horizontale, en haut ou en bas, associée à un montant horizontal de bordure et à une bordure horizontale du panneau de façade, pour couler une rive de dalle ; ou
- présence de deux encoches horizontales, en haut ou en bas, associées à deux montants horizontaux de bordure et à deux bordures horizontales du panneau de façade, pour couler deux rives de dalle.

[0013] Dans les deux premiers cas de figure, il n'est plus indispensable de prévoir des panneaux de coffrage encombrants pour les poteaux verticaux, seuls les éléments de construction portables sont utilisés pour coffrer ces poteaux en profitant de la ou des encoches verticales prévues à cet effet.

[0014] Dans les deux derniers cas de figure, il n'est plus indispensable de prévoir des panneaux de coffrage encombrants pour les rives de dalle (dalle de plancher ou dalle de plafond), seuls les éléments de construction portables sont utilisés pour coffrer ces rives de dalle en profitant de la ou des encoches horizontales prévues à cet effet.

[0015] Enfin, cet élément de construction se démarque nettement des solutions tout béton et des solutions béton et menuiserie séparés, dans le sens où l'ossature et le revêtement extérieur en béton sont réunis en atelier dans un seul et même élément de construction par le coulage du béton et l'intégration directe des dispositifs de jonction dans le béton frais avant séchage.

[0016] Cette invention permet ainsi de régler les problèmes de réservations qui sont courants sur les chantiers. En effet, avec cette invention, l'élément de construction est suivi de sa fabrication à sa pose, sans interférence de plusieurs corps de métier, à savoir le corps du gros oeuvre pour le béton, le corps des menuisiers pour l'ossature et le corps de l'isolation ; l'isolation pouvant directement être intégrée dans l'élément de construction, avec une étanchéité à l'air et une isolation thermique réalisés par une seule entreprise, à savoir l'entreprise qui réalise dans ses ateliers la fabrication de l'élément de construction.

[0017] Selon une caractéristique, le panneau de façade comporte en outre une couche d'isolation, réalisée

notamment en laine de verre, laine de roche, polymère solide (eg. mousse de polymère, polymère extrudé, moulé ou expansé, notamment du type polystyrène ou polyuréthane) ou similaire, intercalée entre la cloison de revêtement et l'ossature, ladite cloison de revêtement recouvrant totalement ladite couche d'isolation.

[0018] De cette manière, l'élément de construction garantit une excellente isolation avec la cloison de revêtement extérieur en béton doublée de la couche d'isolation ; cette couche d'isolation étant intégrée directement au panneau, formant ainsi une rupture thermique entre l'ossature et la cloison de revêtement extérieur en béton.

[0019] Avantageusement, l'élément de construction comporte en outre des éléments de rigidification solidaires de la cloison de revêtement, traversant l'une au moins des bordures verticale et/ou horizontale et s'étendant à l'intérieur des encoches verticale et/ou horizontale du panneau de façade pour rigidifier le poteau vertical de soutien correspondant et/ou la rive de la dalle horizontale correspondante après coulage du béton dans le coffrage concerné.

[0020] Ainsi, on incorpore des éléments de rigidification directement sur l'élément de construction, qui serviront ensuite à armer ou rigidifier le poteau vertical concerné et/ou la rive de dalle concernée qui sera coulé dans le coffrage formé dans les encoches verticale et/ou horizontale de l'élément de construction.

[0021] Suivant le cas de figure, ces éléments de rigidification s'étendent à l'intérieur de la ou des encoches verticale pour rigidifier la ou les poteaux verticaux et/ou ces éléments de rigidification s'étendent à l'intérieur de la ou des encoches horizontales pour rigidifier la ou les rives de dalle.

[0022] Dans une réalisation particulière, les montants verticaux et/ou les montants horizontaux de l'ossature sont réalisés en bois ou en métal, tel qu'en aluminium ou acier. Ainsi, l'ossature peut être du type ossature en bois ou ossature en métal.

[0023] Dans un mode de réalisation particulier, la cloison de revêtement est réalisée en béton armé en présentant une armature intérieure de renfort coulée dans le béton, garantissant une tenue mécanique améliorée pour cette cloison.

[0024] Selon une possibilité de l'invention, l'élément de construction comporte en outre des bandes d'isolation, réalisées notamment en laine de verre, laine de roche, polymère solide (eg. mousse de polymère, polymère extrudé, moulé ou expansé, notamment du type polystyrène ou polyuréthane) ou similaire, intercalées entre les montants verticaux et les montants horizontaux de l'ossature.

[0025] Avec ce type de réalisation, on tend vers un bâtiment passif en alliant la couche d'isolant, les bandes d'isolation dont l'épaisseur dépend de celle de l'ossature, et la cloison de revêtement en béton, qui permettent ensemble d'obtenir des résultats thermiques très élevés tout en garantissant une excellente étanchéité à l'air.

[0026] La présente invention concerne également la caractéristique selon laquelle l'élément de construction présente au moins une ouverture, notamment pour la réception d'une fenêtre ou d'une porte, ladite ouverture étant encadrée par des montants verticaux et des montants horizontaux de l'ossature.

[0027] De manière avantageuse, l'élément de construction comporte en outre des chainages et/ou des douilles de levage et de manutention de l'élément de construction et/ou des boucles de décoffrage solidaires de la cloison de revêtement, notamment en étant partiellement pris dans le béton.

[0028] Ces éléments peuvent être coulés dans le béton et fixés solidairement, notamment par soudage, à l'armature intérieure de renfort lorsque la cloison de revêtement est réalisée en béton armé.

[0029] L'invention se rapporte également à un mur réalisé avec au moins deux éléments de construction conformes à l'invention, où les deux éléments de construction sont assemblés le long de leurs rebords verticaux ou horizontaux respectifs où sont ménagées les encoches verticales ou les encoches horizontales, lesdites encoches verticales ou horizontales s'étendant de manière adjacente afin de délimiter une rainure dans laquelle est fixé un coffrage à l'intérieur duquel est coulé un matériau de construction pour former un poteau vertical de soutien ou une rive de dalle horizontale.

[0030] De façon préférentielle, les rebords verticaux ou horizontaux concernés des éléments de construction sont en contact partiel sur toute leur longueur, avec une éventuelle interposition d'un joint.

[0031] Ce contact entre les éléments de construction s'effectuant bien entendu sur la partie du rebord vertical ou horizontal où n'est pas ménagée l'encoche correspondante. De la sorte, le mur obtenu présente un aspect extérieur sensiblement lisse, la jonction entre les éléments de construction étant réduites au minimum pour des raisons à la fois esthétiques et d'étanchéité.

[0032] L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'un élément de construction conforme à l'invention, comprenant les étapes suivantes :

- réalisation de l'ossature par assemblage de montants verticaux et de montants horizontaux ;
- réalisation d'un coffrage pour la cloison de revêtement du panneau de façade sur un banc de préfabrication, avec éventuellement la mise en place d'une armature intérieure de renfort dans le coffrage ;
- mise en place des dispositifs de jonction à l'intérieur du coffrage ;
- coulage du béton sur le banc de préfabrication, à l'intérieur du coffrage, pour réaliser la cloison de revêtement, puis séchage ;
- pose de l'ossature sur le panneau de façade ;
- fixation des dispositifs de jonction sur l'ossature ; et
- décoffrage de la cloison de revêtement, c'est-à-dire retrait de la cloison de revêtement hors du coffrage

et du banc de préfabrication.

[0033] De manière avantageuse, ce procédé comporte en outre, après l'étape de séchage et avant l'étape de pose de l'ossature, une étape de pose d'une couche d'isolation du panneau de façade, en laissant les dispositifs de jonction traverser ladite couche d'isolation, l'ossature étant ensuite posée sur ladite couche d'isolation.

[0034] Selon une possibilité de l'invention, ce procédé comporte en outre, après l'étape de réalisation du coffrage, les étapes suivantes :

- pose de l'ossature sur le banc de préfabrication afin de repérer le positionnement des montants verticaux et/ou des montants horizontaux ; puis
- retrait de l'ossature ;

de sorte que l'étape de mise en place des dispositifs de jonction est réalisée suivant le positionnement des montants verticaux et/ou des montants horizontaux, et l'étape de fixation des dispositifs de jonction sur l'ossature est réalisée en fixant les dispositifs de jonction sur les montants verticaux et/ou les montants horizontaux.

[0035] Selon une autre possibilité de l'invention, ce procédé comporte en outre, après l'étape de réalisation du coffrage, une étape de mise en place de chainages et/ou de douilles de levage et de manutention de l'élément de construction et/ou de boucles de décoffrage à l'intérieur du coffrage.

[0036] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, de plusieurs exemples de mise en oeuvre non limitatifs, faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique de dos, côté intérieur du mur, d'un premier élément de construction conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique de dos, côté intérieur du mur, d'un deuxième élément de construction conforme à l'invention, qui présente une ouverture pour une porte ;
- la figure 3 est une vue schématique en coupe verticale de l'élément de construction de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue schématique en coupe horizontale de l'élément de construction de la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue schématique de dos, côté intérieur du mur, d'un troisième élément de construction conforme à l'invention, qui présente une ouverture pour une fenêtre ;
- la figure 6 est une vue schématique en coupe verticale, dans le plan de l'ouverture, de l'élément de construction de la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue schématique en coupe verticale d'un mur réalisé par l'assemblage d'au moins trois éléments de construction conformes à l'invention, en situation sur un bâtiment d'au moins deux étages avec illustration de trois dalles horizontales ;

- la figure 8 est une vue schématique en coupe horizontale d'un mur réalisé par l'assemblage de trois éléments de construction conformes à l'invention ;
- la figure 9 est une vue schématique en coupe horizontale de deux éléments de construction joints selon un chainage asymétrique pour former un angle rentrant de deux murs d'angle à angle droit ;
- la figure 10 est une vue schématique en coupe horizontale de deux éléments de construction joints selon un chainage symétrique pour former un angle rentrant de deux murs d'angle à angle droit ; et
- la figure 11 est une vue schématique en coupe horizontale de deux éléments de construction joints selon un chainage asymétrique pour former un angle sortant de deux murs d'angle à angle droit.

[0037] En référence aux figures 1 à 6, un élément de construction 1 conforme à l'invention comporte une ossature 2 en bois ou en métal pourvue de montants verticaux 20a, 20b et de montants horizontaux 21a, 21b formant les arêtes ou la charpente de l'élément de construction 1.

[0038] Cette ossature 2 comporte plus précisément :

- deux montants verticaux de bordure 20a situés respectivement sur les extrémités droite et gauche de l'élément de construction 1 en s'étendant sur les rebords verticaux de ce dernier ;
- des montants verticaux centraux 20b s'étendant entre les montants verticaux de bordure 20a ; et
- deux montants horizontaux de bordure 21a situés respectivement sur les extrémités haute et basse de l'élément de construction 1 en s'étendant sur les rebords horizontaux de ce dernier.

[0039] Les montants verticaux 20a, 20b sont fixés à leurs extrémités sur les montants horizontaux de bordure 21a, notamment par boulonnage, vissage, clouage, voire par soudage pour une ossature 2 en métal.

[0040] Dans le cas particulier d'un élément fabriqué 1 présentant une ouverture 10 pour la réception d'une fenêtre (cas des figures 5 et 6), l'ouverture 10 est encadrée par des montants verticaux centraux 20b et par des montants horizontaux centraux 21b de l'ossature 2 ; l'écartement entre les deux montants verticaux centraux 20b concernés définissant la largeur de l'ouverture 10 et l'écartement entre ces montants horizontaux centraux 21b définissant la hauteur de l'ouverture 10.

[0041] Dans le cas particulier d'un élément fabriqué 1 présentant une ouverture 11 pour la réception d'une porte (cas de la figure 2), l'ouverture 11 est encadrée par des montants verticaux centraux 20b, par un montant horizontal central 21b et par une portion 21c du montant horizontal de bordure 21a inférieur ou bas de l'ossature 2 ; l'écartement entre les deux montants verticaux centraux 20b concernés définissant la largeur de l'ouverture 11 et l'écartement entre ce montant horizontal central 21b et cette portion 21c du montant horizontal de bordure

21a inférieur définissant la hauteur de l'ouverture 11. Il est à noter que cette portion 21c est de préférence conservée sur l'ossature 2 au cours de sa fabrication et de sa pose sur le mur M, mais qu'elle sera ensuite retirée ou démontée après la pose sur le mur M.

[0042] L'élément de construction 1 comporte en outre un panneau de façade 3 présentant une face interne (du côté intérieur du mur M) plaquée sur l'ossature 2 pour former une paroi de l'élément de construction 1.

[0043] Ce panneau de façade 3 comporte une cloison de revêtement extérieur 4 réalisé en béton armé, avec une épaisseur comprise entre 5 et 15 cm, notamment comprise entre 6 et 10 cm. Cette cloison de revêtement 4 présente une armature intérieure de renfort 40 coulée dans le béton, et réalisée sous la forme d'un treillis fait de tiges métalliques.

[0044] Dans le cas d'une ouverture 10, 11 ménagée dans l'élément de construction 1, la cloison de revêtement extérieur 4 présente des tasseaux 41, éventuellement complétés d'un mannequin en bois 42 intercalés entre les tasseaux 41, pour pouvoir ménager cette ouverture 10, 11 dans la cloison de revêtement extérieur 4 lors du coulage du béton.

[0045] Ce panneau de façade 3 comporte en outre une couche d'isolation 5, réalisée notamment en laine de verre, laine de roche, polystyrène ou polyuréthane solide (notamment sous forme de mousse expansée) ou similaire, intercalée entre la cloison de revêtement 4 et l'ossature 2. La cloison de revêtement 4 recouvre totalement la couche d'isolation 5 et peut éventuellement déborder de cette dernière comme c'est le cas pour des jonctions de murs d'angle à angle sortant, comme illustré sur la figure 11.

[0046] La cloison de revêtement 4 est fixée sur l'ossature 2 au moyen de dispositifs de jonction 6 fixés à la fois sur la cloison de revêtement 4 et sur les montants verticaux 20a, 20b de l'ossature 2. Ces dispositifs de jonction 6 se présentent chacun sous la forme d'une plaque métallique comportant :

- une première partie 60 coulée dans le béton de la cloison de revêtement 4 et fixée sur l'armature intérieure de renfort 40, notamment par boulonnage, vissage ou soudage ; et
- une seconde partie 61 faisant saillie de la cloison de revêtement 4, et plus particulièrement de sa face interne, traversant la couche d'isolation 5 et fixée sur les montants verticaux 20a, 20b, notamment au moyen de vis ou clous 62, cette seconde partie présentant de préférence des orifices de passage pour les vis ou clous de fixation.

[0047] Ces dispositifs de jonction 6 peuvent être au nombre de deux à quatre pour chaque montant vertical 20a, 20b.

[0048] Le panneau de façade 3 présente deux bordures verticales 30, respectivement droite et gauche, qui dépassent respectivement des deux montants verticaux

de bordure 20a sur une largeur prédéterminée, par exemple de l'ordre de 10 centimètres. Ainsi, ces bordures verticales 30 et ces montants verticaux de bordure 20a délimitent ensemble deux encoches verticales 31 s'étendant sur toute la hauteur de l'élément de construction 1 afin de définir partiellement un coffrage pour couler des poteaux verticaux P de soutien (visible sur les figures 8 à 11). Il serait bien entendu envisageable de n'avoir qu'une seule encoche verticale 31 pour couler un unique poteau.

[0049] Une encoche verticale 31 est délimitée par deux faces, respectivement :

- une première face verticale définie par le montant vertical de bordure 20a correspondant, s'étendant dans l'épaisseur de l'élément de construction 1 à partir de la face interne du panneau de façade 3 (autrement la face interne de la couche d'isolation 5), dans un plan sensiblement perpendiculaire à cette face interne ; et
- une deuxième face verticale définie par la bordure verticale 30 correspondante, s'étendant dans la largeur de l'élément de construction 1 dans un plan sensiblement parallèle à la face interne du panneau de façade 3.

[0050] En d'autres termes, le panneau de façade 3, et donc la cloison de revêtement 4 et la couche d'isolation 5, présentent des largeurs supérieures à celle de l'ossature 2 et dépassent ainsi de part et d'autre des deux montants verticaux de bordure 20a.

[0051] Pour rigidifier ou armer chaque poteau vertical P, la cloison de revêtement 4 intègre des éléments de rigidification 43, réalisés sous la forme de tiges métalliques recourbées, qui présentent chacun :

- une première partie coulée dans le béton de la cloison de revêtement 4 et fixée sur l'armature intérieure de renfort 40, notamment par boulonnage, vissage ou soudage ; et
- une seconde partie faisant saillie de la cloison de revêtement 4, et plus particulièrement de la face interne de chaque bordure verticale 30, traversant la couche d'isolation 5 et s'étendant à l'intérieur de chaque encoche verticale 31 pour rigidifier le poteau vertical P correspondant après coulage du béton dans le coffrage.

[0052] Le panneau de façade 3 présente également une bordure horizontale supérieure 32 dépassant du montant horizontal de bordure 21b supérieur ou haut, sur une hauteur prédéterminée, par exemple de l'ordre de 20 centimètres. Ainsi, cette bordure horizontale supérieure 32 et ce montant horizontal de bordure 21b supérieur délimitent ensemble une encoche horizontale 33 s'étendant sur toute la largeur de l'élément de construction 1 afin de définir partiellement un coffrage pour couler une rive de dalle horizontale D (visible sur la figure 7). Il

serait bien entendu envisageable d'avoir deux encoches horizontales, en haut et en bas, ou de n'avoir qu'une seule encoche horizontale en bas.

[0053] Une encoche horizontale 33 est délimitée par deux faces, respectivement :

- une première face horizontale définie par le montant horizontal de bordure 21b supérieur, s'étendant dans l'épaisseur de l'élément de construction 1 à partir de la face interne du panneau de façade 3, dans un plan sensiblement perpendiculaire à cette face interne ; et
- une deuxième face horizontale définie par la bordure horizontale supérieure 32, s'étendant dans la hauteur de l'élément de construction 1 dans un plan sensiblement parallèle à la face interne du panneau de façade 3.

[0054] En d'autres termes, le panneau de façade 3, et donc la cloison de revêtement 4 et la couche d'isolation 5, présentent des hauteurs supérieures à celle de l'ossature 2 et dépassent ainsi du montant horizontal de bordure 21b supérieur.

[0055] Pour rigidifier ou armer la dalle horizontale D, la cloison de revêtement 4 intègre des éléments de rigidification 44, réalisés sous la forme de tiges métalliques en U, qui présentent chacun :

- une première partie (le sommet du U) coulée dans le béton de la cloison de revêtement 4 et fixée sur l'armature intérieure de renfort 40, notamment par boulonnage, vissage ou soudage ; et
- une seconde partie (les deux branches du U) faisant saillie de la cloison de revêtement 4, et plus particulièrement de la face interne de la bordure horizontale supérieure 32, traversant la couche d'isolation 5 et s'étendant à l'intérieur de l'encoche horizontale 33 pour rigidifier la dalle horizontale D après coulage du béton dans le coffrage.

[0056] De plus, l'élément de construction 1 comporte en outre des bandes d'isolation 7, réalisées notamment en laine de verre, laine de roche, polystyrène ou polyuréthane solide (notamment sous forme de mousse expansée) ou similaire, intercalées entre les montants verticaux 20a, 20b et les montants horizontaux 21a, 21b de l'ossature 2.

[0057] La cloison de revêtement 4 intègre également plusieurs éléments en métal, qui sont coulés dans le béton de la cloison de revêtement 4 et fixés sur l'armature intérieure de renfort 40, notamment par boulonnage, vissage ou soudage, à savoir :

- des chainages (non illustrés) ;
- des douilles de levage et de manutention 81 de l'élément de construction 1, disposées sur la bordure horizontale supérieure 32 du panneau de façade 3 et au nombre de deux sur les exemples illustrés,

servant à lever et manipuler l'élément de construction 1 au moyen d'une machine de manutention, telle qu'une grue, ces douilles de levage et de manutention 81 pouvant se présenter sous la forme de boucle ou de crochet ; et

- des boucles de décoffrage 82 servant à réaliser l'opération de décoffrage de la cloison de revêtement 4 (comme décrit ci-après).

[0058] Concernant la fabrication de cet élément de construction 1 en atelier, il est avantageux de mettre en oeuvre le procédé de fabrication comprenant les étapes suivantes :

- réalisation de l'ossature 2 (en bois ou en métal) par assemblage des montants verticaux 20a, 20b et des montants horizontaux 21a, 21b ;
- réalisation d'un coffrage pour la cloison de revêtement 4 du panneau de façade 3 sur un banc de préfabrication de l'atelier, autrement dit préparation du coffrage des rives de la cloison de revêtement 4 ;
- mise en place d'une armature intérieure de renfort 40 dans le coffrage ;
- pose de l'ossature 2 sur le banc de préfabrication afin de repérer le positionnement des montants verticaux 20a, 20b ;
- retrait de l'ossature 2 ;
- mise en place des dispositifs de jonction 6 à l'intérieur du coffrage suivant le positionnement des montants verticaux 20a, 20b ;
- mise en place de chainages, des douilles de levage et de manutention 81 de l'élément de construction 1 et des boucles de décoffrage 82 à l'intérieur du coffrage ;
- coulage du béton sur le banc de préfabrication, à l'intérieur du coffrage, pour réaliser la cloison de revêtement 4, puis séchage ;
- pose de la couche d'isolation 5 du panneau de façade 3, en laissant les dispositifs de jonction 6 traverser la couche d'isolation 5 ;
- pose de l'ossature 2 sur la couche d'isolation 5 du panneau de façade 3 ;
- fixation des dispositifs de jonction 6 sur l'ossature 2, en fixant les dispositifs de jonction 6 sur les montants verticaux 20a, 20b, par vissage ou clouage ; et
- décoffrage de la cloison de revêtement 4 en se servant des boucles de décoffrage 82 ; et
- stockage de l'élément de construction 1 dans l'attente d'une livraison sur le chantier.

[0059] Les bandes d'isolation 7 sont de préférence montées sur l'ossature 2 sur le chantier, après la pose des éléments de construction 1.

[0060] La description qui suit porte sur le montage d'un mur M par assemblage ou jonction de deux éléments de construction 1 tels que décrits ci-dessus, et est faite en référence aux figures 7 à 11, avec :

- la figure 7 qui illustre trois éléments de construction 1 assemblés successivement en vertical les uns au dessus des autres sur trois niveaux successifs d'un bâtiment ;
- 5 - la figure 8 qui illustre trois éléments de construction 1 assemblés successivement en horizontal les uns à côté des autres sur un même niveau d'un bâtiment ; et
- 10 - les figures 9 à 11 qui illustrent deux éléments de construction 1 assemblés à angle droit pour former un mur d'angle, soit en angle rentrant (figures 9 et 10) soit en angle sortant (figure 11).

[0061] En référence à la figure 7, la jonction horizontale de deux éléments de construction 1 disposés l'un au-dessus de l'autre s'effectue de la manière suivante :

- l'élément de construction 1 inférieur est monté verticalement et présente son encoche horizontale 33 en partie haute ;
- 20 - l'élément de construction 1 supérieur est monté verticalement au-dessus de l'élément de construction 1 inférieur, en mettant en appui leurs panneaux de façade 3 respectifs avec interposition d'au moins un joint horizontal J1 d'étanchéité entre ces deux panneaux de façade 3 ;
- 25 - le montant horizontal de bordure 21b inférieur ou bas de l'élément de construction 1 supérieur vient en recouvrement de l'encoche horizontale 33 de l'élément de construction 1 inférieur, formant ainsi une rainure horizontale sur la face interne du mur M et à l'intérieur de laquelle s'étendent les éléments de rigidification 44, cette rainure horizontale formant un coffrage pour une rive de la dalle horizontale D intercalée entre les deux éléments de construction 1 ;
- 30 - coulage de béton à l'intérieur de cette rainure horizontale pour réaliser la rive de la dalle horizontale D, avec interposition d'au moins un joint d'étanchéité J2 entre le montant horizontal de bordure 21b inférieur de l'élément de construction 1 supérieur et la rive de la dalle horizontale D.

[0062] En référence à la figure 8, la jonction verticale de deux éléments de construction 1 disposés l'un à côté de l'autre sur un même niveau s'effectue de la manière suivante :

- l'élément de construction 1 de droite est monté verticalement et présente une encoche verticale 31 sur sa gauche ;
- 50 - l'élément de construction 1 de gauche est monté verticalement sur la gauche de l'élément de construction 1 de droite et présente une encoche verticale 31 sur sa droite, en mettant en appui leurs panneaux de façade 3 respectifs avec interposition éventuelle d'au moins un joint vertical d'étanchéité entre ces deux panneaux de façade 3 ;

- les deux encoches 31 précitées s'étendent en vis-à-vis afin de délimiter une rainure verticale sur la face interne du mur M et à l'intérieur de laquelle s'étendent les éléments de rigidification 43 concernés des deux éléments de construction 1, cette rainure verticale formant un coffrage pour un poteau vertical P de soutien ;
- mise en place d'une armature interne de renfort A à l'intérieur de la rainure verticale pour armer le poteau vertical, cette armature interne de renfort A présentant des tiges verticales en acier reliées entre elles à intervalles réguliers par des cadres en acier en forme de carré ;
- fermeture temporaire de la rainure verticale par une paroi verticale de coffrage (non illustrée) ;
- coulage de béton à l'intérieur de cette rainure verticale pour réaliser ce poteau vertical P ; et
- retrait de la paroi verticale de coffrage.

[0063] En référence aux figures 9 et 10, la jonction verticale à angle droit de deux éléments de construction 1 pour former un mur d'angle en angle rentrant s'effectue de la manière suivante :

- l'élément de construction 1 de droite est monté verticalement et présente une encoche verticale 31 sur sa gauche ;
- l'élément de construction 1 de gauche est monté verticalement sur la gauche de l'élément de construction 1 de droite et présente une encoche verticale 31 sur sa droite, cet élément de construction 1 de gauche étant orthogonal à l'élément de construction 1 de droite ;
- les panneaux de façade 3 des deux éléments de construction 1 viennent en appui l'un contre l'autre, avec interposition éventuelle d'au moins un joint vertical d'étanchéité entre ces deux panneaux de façade 3, en notant que seules les cloisons de revêtement 4 viennent en contact ;
- les deux encoches verticales 31 précitées s'étendent à angle droit sur l'extérieur de l'angle afin de délimiter une rainure verticale en forme générale en « L » sur la face interne du mur M et à l'intérieur de laquelle s'étendent les éléments de rigidification 43 concernés des deux éléments de construction 1, cette rainure verticale formant un coffrage pour un poteau vertical P d'angle ou de coin, ce poteau vertical P présentant une section horizontale en forme générale de « L » ;
- mise en place d'une armature interne de renfort A à l'intérieur de la rainure verticale pour armer le poteau vertical P, cette armature interne de renfort A comportant des tiges verticales en acier reliées entre elles à intervalles réguliers par des cadres en acier en forme de « L » ;
- mise en place d'une bande supplémentaire d'isolation B contre l'un des panneaux de façade 3 pour

éviter une rupture de pont thermique en prolongeant et joignant les deux couches d'isolation 5 ;

- fermeture temporaire de la rainure verticale par deux parois verticales de coffrage disposées à angle droit (non illustrées) ;
- coulage de béton à l'intérieur de cette rainure verticale pour réaliser ce poteau vertical P de coin ; et
- retrait des parois verticales de coffrage.

[0064] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 9, les éléments de construction 1 présentent des bordures verticales 30 de même largeur et ainsi le chainage est asymétrique. Autrement dit, la rainure verticale en « L » présente deux parties en angle droit de largeurs distinctes, l'une des parties étant plus large que l'autre de l'épaisseur d'un panneau de façade 3.

[0065] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 10, les éléments de construction 1 présentent des bordures verticales 30 de largeurs distinctes pour réaliser un chainage symétrique. Autrement dit, la rainure verticale en « L » présente deux parties en angle droit de largeurs identiques car l'une des encoches verticales 31 est plus large que l'autre de l'épaisseur d'un panneau de façade 3.

[0066] En référence à la figure 11, la jonction verticale à angle droit de deux éléments de construction 1 pour former un mur d'angle en angle sortant s'effectue de la manière suivante :

- l'élément de construction 1 de droite est monté verticalement et présente une encoche verticale 31 sur sa gauche ;
- l'élément de construction 1 de gauche est monté verticalement sur la gauche de l'élément de construction 1 de droite et présente une encoche verticale 31 sur sa droite, cet élément de construction 1 de gauche étant orthogonal à l'élément de construction 1 de droite ;
- les panneaux de façade 3 des deux éléments de construction 1 viennent en appui l'un contre l'autre, avec interposition éventuelle d'au moins un joint vertical d'étanchéité entre ces deux panneaux de façade 3, en notant que la couche de revêtement 4 de l'un des deux panneaux de façade 3 dépasse de sa couche d'isolation 5 pour que les deux cloisons de revêtement 4 viennent en contact ;
- les deux encoches verticales 31 précitées s'étendent à angle droit sur l'intérieur de l'angle afin de délimiter un espace clos vertical car les montants verticaux de bordure 20a viennent également en contact pour fermer les deux encoches verticales 31, les éléments de rigidification 43 concernés des deux éléments de construction 1 s'étendant à l'intérieur de cet espace clos qui forme un coffrage pour un poteau vertical P de coin et de section horizontale carré ;
- mise en place d'une armature interne de renfort A à l'intérieur de la rainure verticale pour armer le poteau vertical P, cette armature interne de renfort A com-

portant des tiges verticales en acier reliées entre elles à intervalles réguliers par des cadres en acier en forme de carré ;

- coulage de béton à l'intérieur de cet espace clos pour réaliser ce poteau vertical P de coin.

[0067] Pour plusieurs éléments de construction 1 assemblés successivement, le mur M présente des rainures verticales successives croisant des rainures horizontales successives aux jonctions des différents éléments de construction 1, de sorte que ces éléments de construction 1 sont assemblés et soutenus sur le chantier en coulant du béton dans les différentes rainures horizontales et verticales, puis en le laissant sécher pour que, au final, les éléments de construction 1 soient solidaires des poteaux P et rives de dalle D qui forment une structure de soutien du mur M.

[0068] En outre, une fois les murs M montés, il peut être prévu de poser contre l'ossature 2 et contre les bandes d'isolation 7, des cloisons intérieures 8 qui recouvriraient intérieurement les éléments de construction 1, comme par exemple des plaques de plâtre cartonnées ou des cloisons d'habillage intérieur en bois.

[0069] Bien entendu l'exemple de mise en oeuvre évoqué ci-dessus ne présente aucun caractère limitatif et d'autres améliorations et détails peuvent être apportés à l'élément de construction selon l'invention, sans pour autant sortir du cadre de l'invention où d'autres formes géométriques d'éléments de construction peuvent par exemple être réalisées.

Revendications

1. Élément de construction (1) modulaire préfabriqué pour la réalisation de mur (M), du type comprenant :

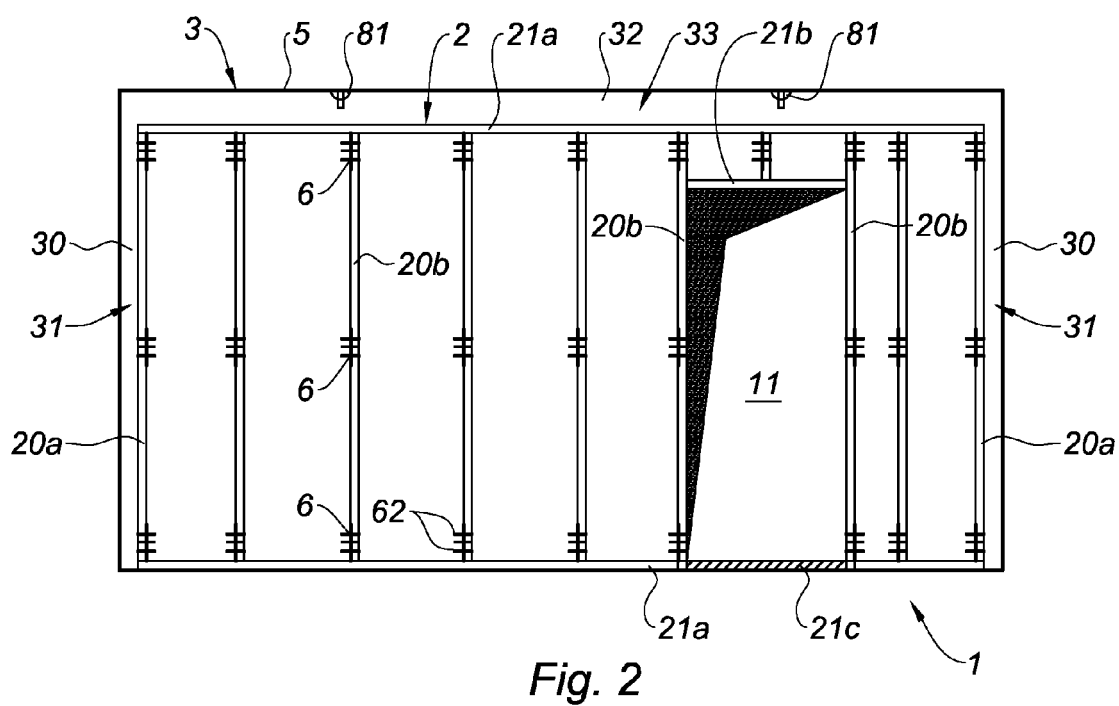
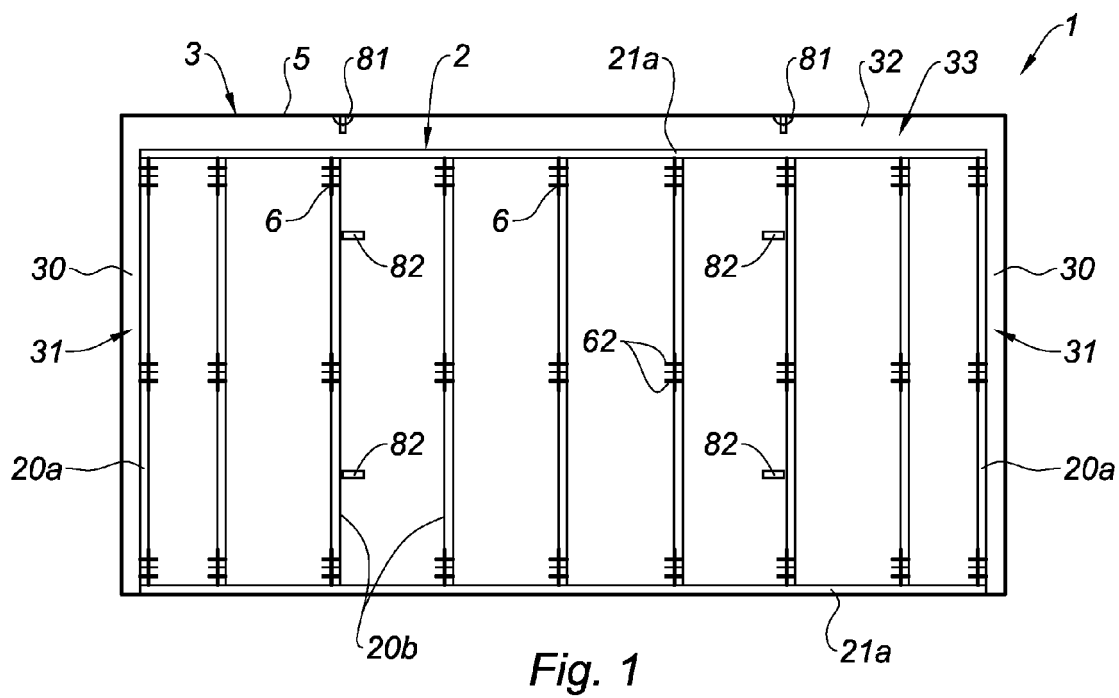
- une ossature (2) pourvue de montants verticaux (20a, 20b) et horizontaux (21a, 21b) formant les arêtes dudit élément de construction (1), dont au moins un montant vertical et/ou horizontal de bordure (20a ; 21a) s'étendant sur un rebord vertical et/ou horizontal dudit élément de construction (1) ; et
- un panneau de façade (3) présentant une face interne plaquée sur l'ossature (2) pour former une paroi de l'élément de construction (1), ledit panneau de façade (3) présentant au moins une bordure verticale (30) et/ou horizontale (32) dépassant du montant vertical et/ou horizontal de bordure (20a ; 21a) concerné pour délimiter au moins une encoche verticale (31) et/ou horizontale (33) s'étendant sur toute la hauteur et/ou largeur dudit élément de construction (1) afin de définir au moins partiellement un coffrage pour couler au moins un poteau vertical (P) de soutien et/ou au moins une rive de dalle horizontale (D) ; dans lequel le panneau de façade (3) comporte

une cloison de revêtement (4) extérieur en béton fixée sur l'ossature (2) au moyen de dispositifs de jonction (6) fixés à la fois sur la cloison de revêtement (4) et sur les montants verticaux (20a, 20b) et/ou les montants horizontaux (21a, 21b) de l'ossature (2) ;

ledit élément de construction (1) étant **caractérisé en ce que** les dispositifs de jonction (6) présentent chacun une première partie (60) coulée dans le béton de la cloison de revêtement (4) et une seconde partie (61) faisant saillie de ladite cloison de revêtement (4) et fixée sur les montants verticaux (20a, 20b) et/ou les montants horizontaux (21a, 21b) de l'ossature (2), notamment par vissage ou clouage.

2. Élément de construction (1) selon la revendication 1, dans lequel le panneau de façade (3) comporte en outre une couche d'isolation (5), réalisée notamment en laine de verre, laine de roche, polymère solide ou similaire, intercalée entre la cloison de revêtement (4) et l'ossature (2), ladite cloison de revêtement (4) recouvrant totalement ladite couche d'isolation (5).
3. Élément de construction (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant en outre des éléments de rigidification (43, 44) solidaires de la cloison de revêtement (4), traversant l'une au moins des bordures verticale et/ou horizontale (30, 32) et s'étendant à l'intérieur des encoches verticale et/ou horizontale (31, 33) du panneau de façade (3) pour rigidifier le poteau vertical (P) de soutien correspondant et/ou la rive de la dalle horizontale (D) correspondante après coulage du béton dans le coffrage concerné.
4. Élément de construction (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les montants verticaux (20a, 20b) et/ou les montants horizontaux (21a, 21b) de l'ossature (2) sont réalisés en bois ou en métal, tel qu'en aluminium ou acier.
5. Élément de construction (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la cloison de revêtement (4) est réalisée en béton armé en présentant une armature intérieure de renfort (40) coulée dans le béton.
6. Élément de construction (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre des bandes d'isolation (7), réalisées notamment en laine de verre, laine de roche, polymère solide ou similaire, intercalées entre les montants verticaux (20a, 20b) et les montants horizontaux (21a, 21b) de l'ossature (2).
7. Élément de construction (1) selon l'une quelconque

- des revendications précédentes, dans lequel l'élément de construction (1) présente au moins une ouverture (10 ; 11), notamment pour la réception d'une fenêtre ou d'une porte, ladite ouverture (10 ; 11) étant encadrée par des montants verticaux (20b) et des montants horizontaux (21a, 21b) de l'ossature (2).
8. Elément de construction (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant en outre des chainages et/ou des douilles de levage et de manutention (81) de l'élément de construction (1) et/ou des boucles de décoffrage (82) solidaires de la cloison de revêtement (4), notamment en étant partiellement pris dans le béton.
9. Mur (M) réalisé avec au moins deux éléments de construction (1) conformes à l'une quelconque des revendications précédentes, où les deux éléments de construction (1) sont assemblés le long de leurs rebords verticaux ou horizontaux respectifs où sont ménagées les encoches verticales (31) ou les encoches horizontales (33), lesdites encoches verticales (31) ou horizontales (33) s'étendant de manière adjacente afin de délimiter une rainure dans laquelle est fixé un coffrage à l'intérieur duquel est coulé un matériau de construction pour former un poteau vertical (P) de soutien ou une rive de dalle horizontale (D).
10. Procédé de fabrication d'un élément de construction (1) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant les étapes suivantes :
- réalisation de l'ossature (2) par assemblage de montants verticaux (20a, 20b) et de montants horizontaux (21a, 21b) ;
 - réalisation d'un coffrage pour la cloison de revêtement (4) du panneau de façade (3) sur un banc de préfabrication, avec éventuellement la mise en place d'une armature intérieure de renfort (40) dans le coffrage ;
 - mise en place des dispositifs de jonction (6) à l'intérieur du coffrage ;
 - coulage du béton sur le banc de préfabrication, à l'intérieur du coffrage, pour réaliser la cloison de revêtement (4), puis séchage ;
 - pose de l'ossature (2) sur le panneau de façade (3) ;
 - fixation des dispositifs de jonction (6) sur l'ossature (2) ; et
 - décoffrage de la cloison de revêtement (4).
11. Procédé de fabrication selon la revendication 10, comportant en outre, après l'étape de séchage et avant l'étape de pose de l'ossature (2), une étape de pose d'une couche d'isolation (5) du panneau de façade (3), en laissant les dispositifs de jonction (6)
- traverser ladite couche d'isolation (5), l'ossature (2) étant ensuite posée sur ladite couche d'isolation (5).
12. Procédé de fabrication selon les revendications 10 ou 11, comportant en outre, après l'étape de réalisation du coffrage, les étapes suivantes :
- pose de l'ossature (2) sur le banc de préfabrication afin de repérer le positionnement des montants verticaux (20a, 20b) et/ou des montants horizontaux (21a, 21b) ; puis
 - retrait de l'ossature (2) ;
- de sorte que l'étape de mise en place des dispositifs de jonction (6) est réalisée suivant le positionnement des montants verticaux (20a, 20b) et/ou des montants horizontaux (21a, 21b), et l'étape de fixation des dispositifs de jonction (6) sur l'ossature (2) est réalisée en fixant les dispositifs de jonction (6) sur les montants verticaux (20a, 20b) et/ou les montants horizontaux (21a, 21b).
13. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, comportant en outre, après l'étape de réalisation du coffrage, une étape de mise en place de chainages et/ou de douilles de levage et de manutention (81) de l'élément de construction (1) et/ou de boucles de décoffrage (82) à l'intérieur du coffrage.



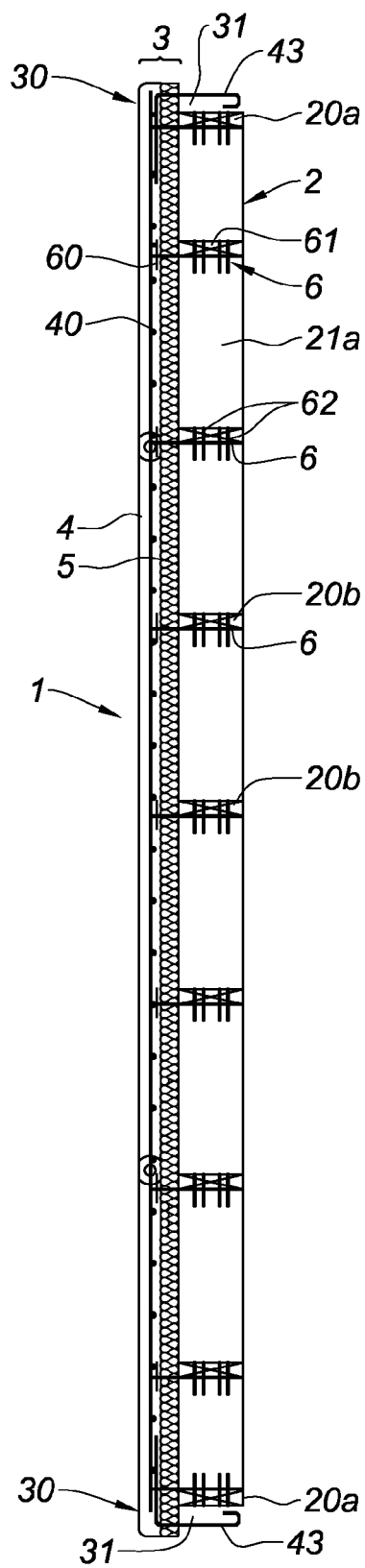


Fig. 4

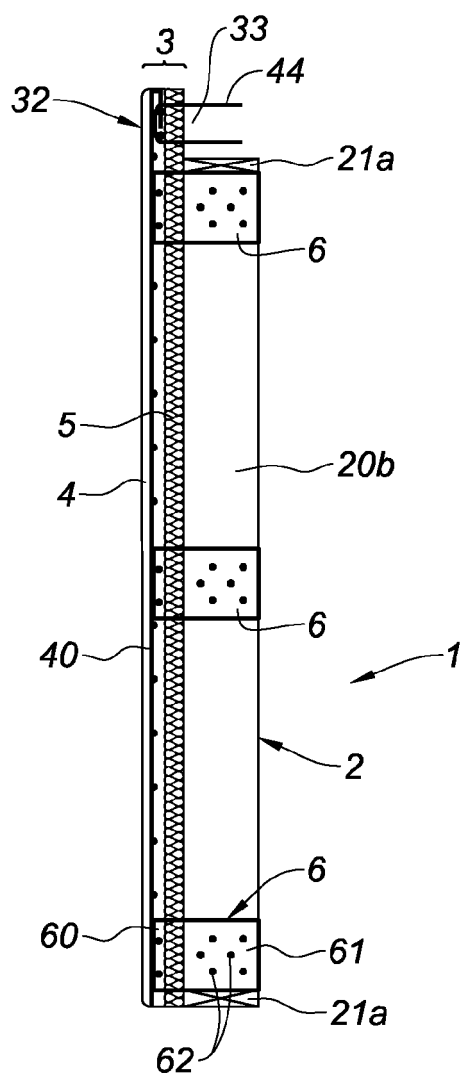


Fig. 3

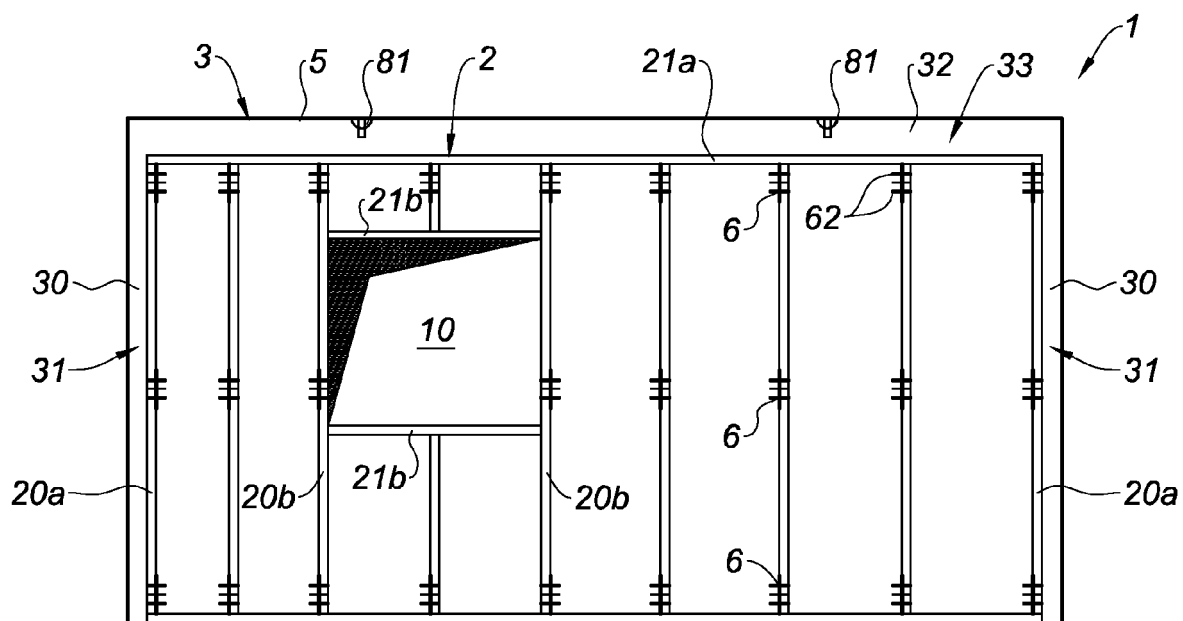


Fig. 5

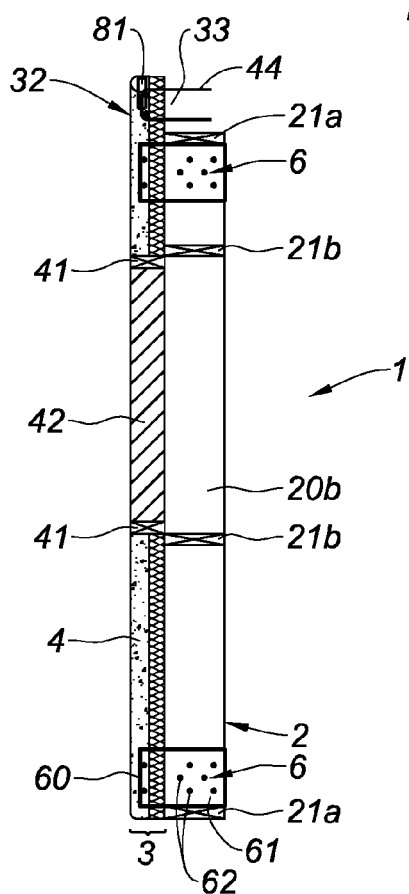


Fig. 6

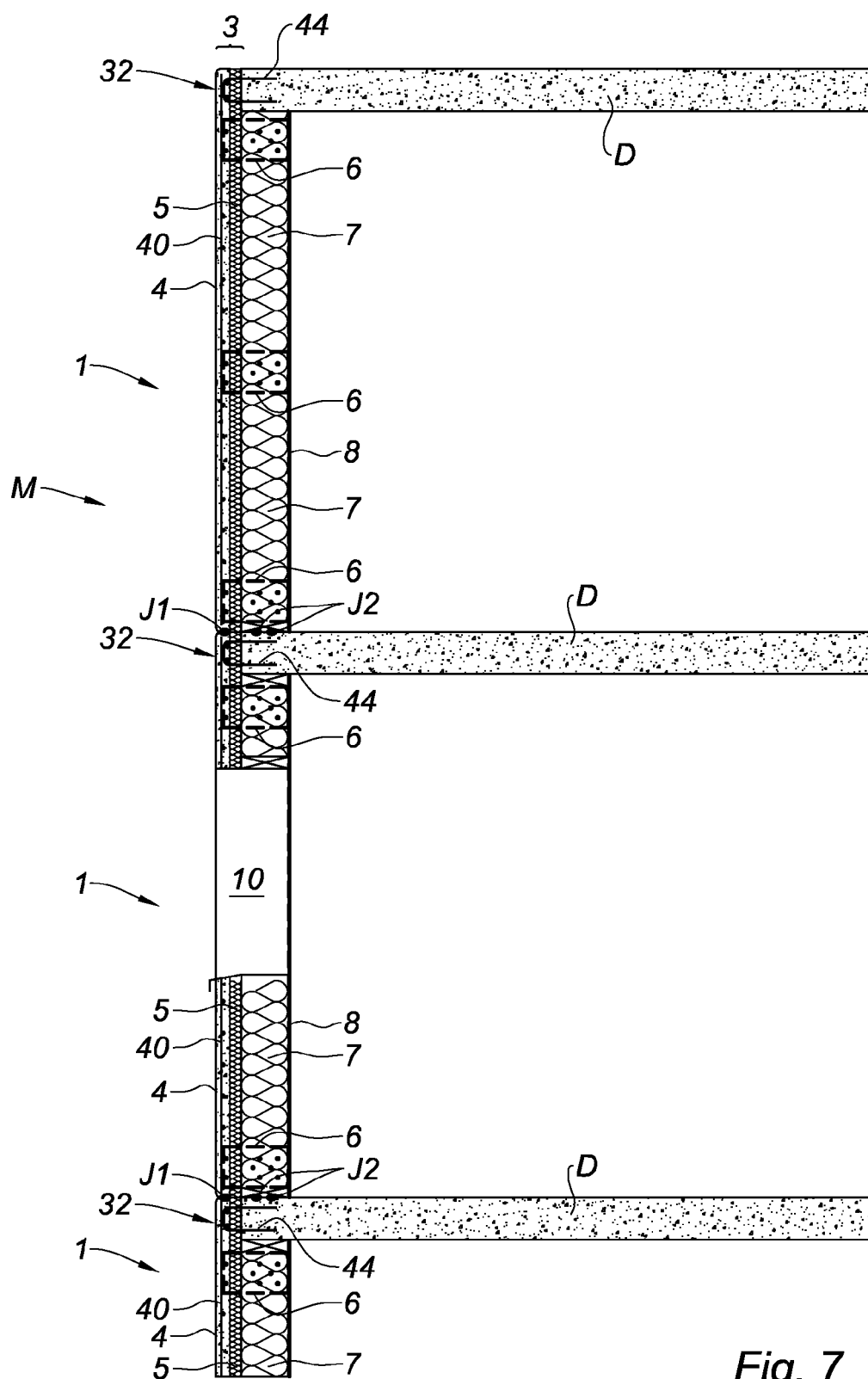


Fig. 7

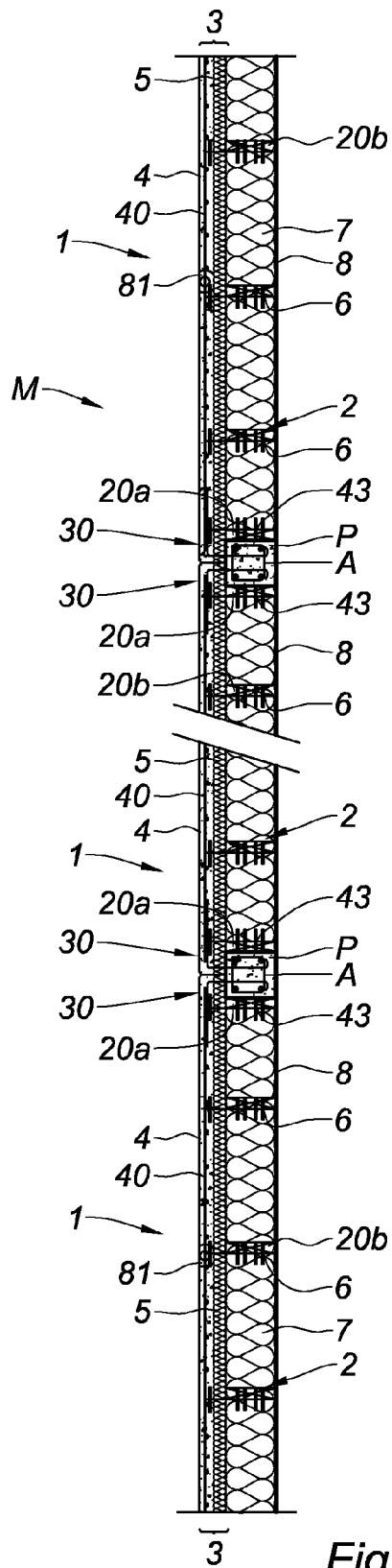


Fig. 8

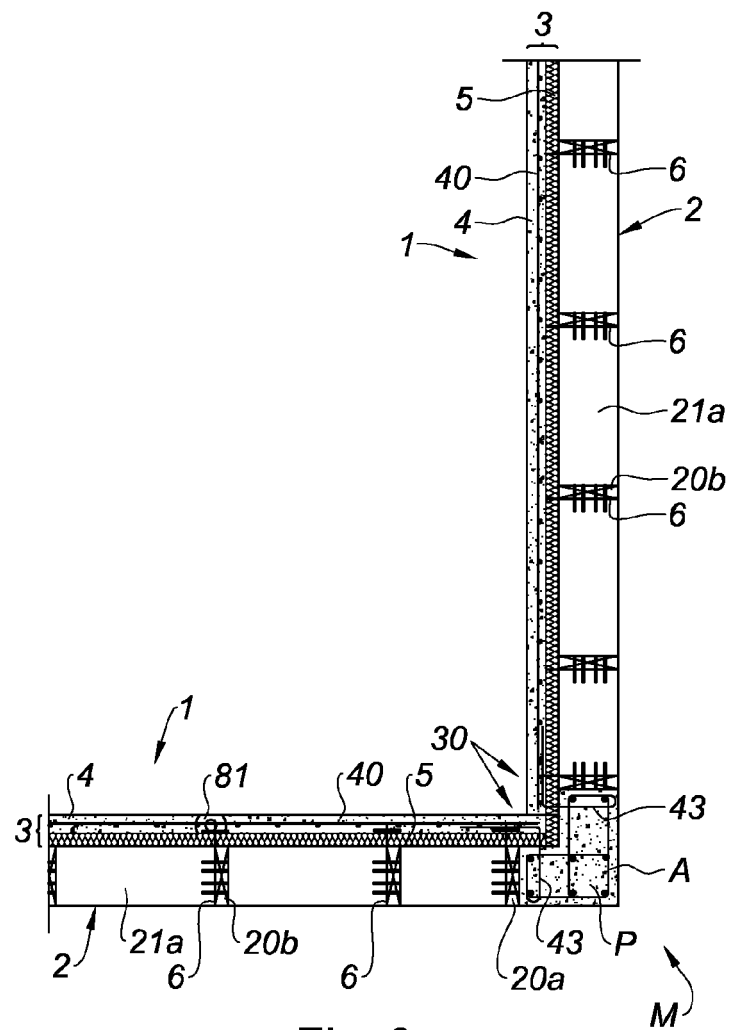
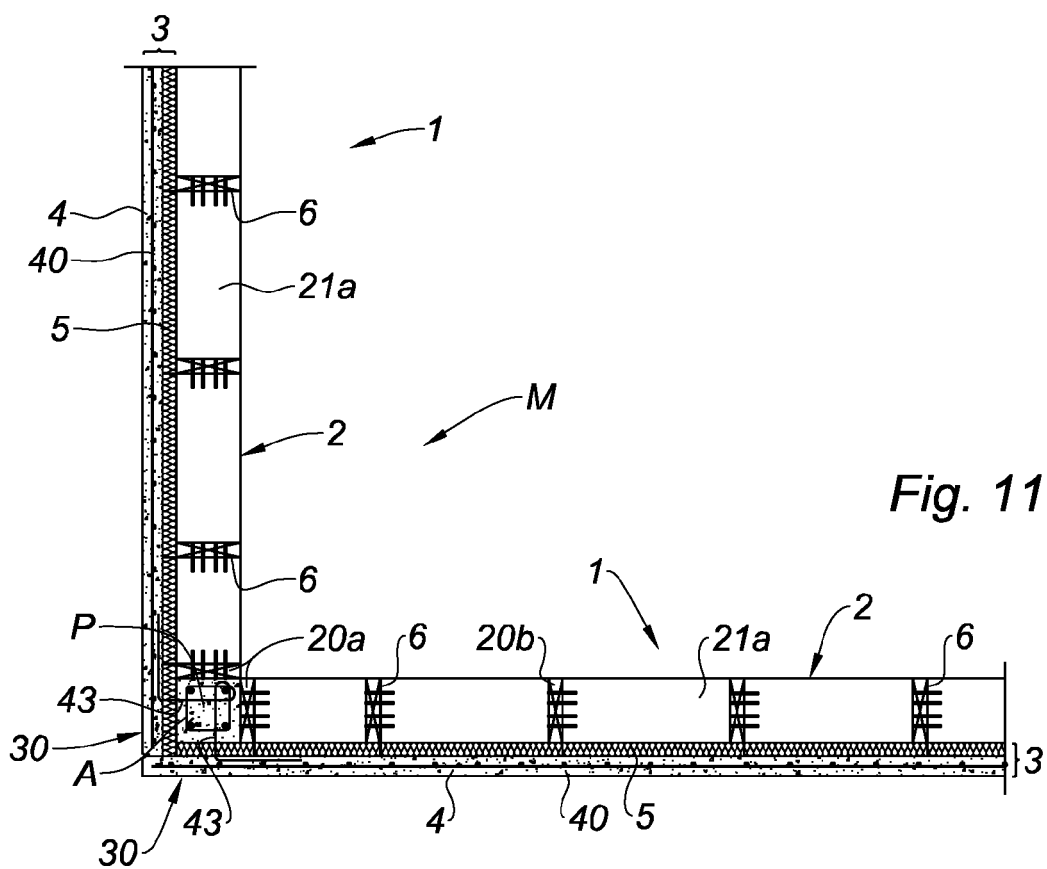
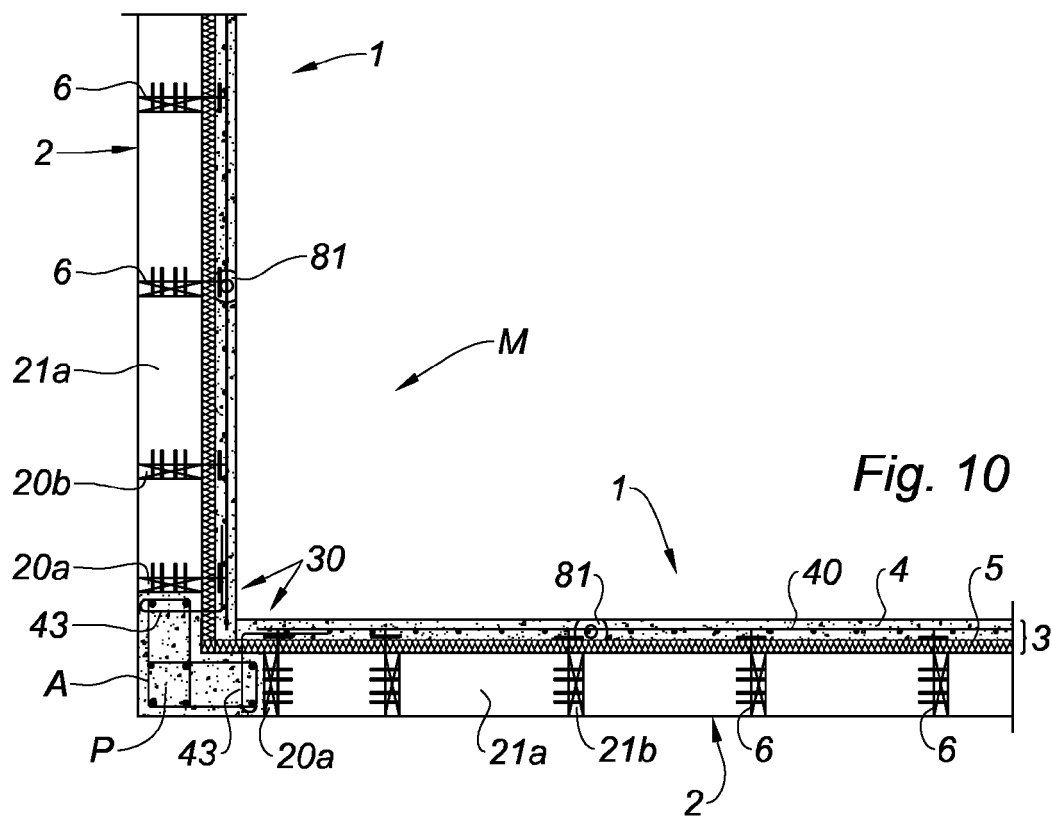


Fig. 9





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 15 0630

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 6 041 562 A (MARTELLA VINCENT [CA] ET AL) 28 mars 2000 (2000-03-28) * colonne 4, ligne 15 - colonne 5, ligne 10; figures 1-5,7 *	1	INV. E04B1/16 E04B2/64
A	FR 2 950 638 A1 (VIDAILLAC ALAIN [FR]) 1 avril 2011 (2011-04-01) * figures *	1	
A	US 5 353 563 A (WHITE JACK [US]) 11 octobre 1994 (1994-10-11) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 avril 2013	Examineur Stern, Claudio
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 15 0630

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-04-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6041562	A	28-03-2000	AUCUN	
FR 2950638	A1	01-04-2011	AUCUN	
US 5353563	A	11-10-1994	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2932204 A1 [0003] [0010]
- US 6041562 A [0005]