

(19)



(11)

EP 3 293 318 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.01.2019 Bulletin 2019/04

(51) Int Cl.:
E04B 1/14 (2006.01) **E04B 5/23 (2006.01)**
E04B 5/17 (2006.01) **E04B 1/04 (2006.01)**
E04B 1/16 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16188541.3**

(22) Date de dépôt: **13.09.2016**

(54) **STRUCTURES COMPOSITES BOIS-BÉTON**

HOLZ-BETON-VERBUNDSTRUKTUREN

COMPOSITE WOOD-CONCRETE STRUCTURES

(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**

(43) Date de publication de la demande:
14.03.2018 Bulletin 2018/11

(73) Titulaire: **Atlante Developpement Sarl**
1278 La Rippe (CH)

(72) Inventeurs:
• **Ghelfi, Jean-Jacques**
1231 Conches (CH)

• **Polge De Combret, Benoît**
74140 Douvaine (FR)

(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(56) Documents cités:
WO-A1-94/11589 FR-A1- 2 673 963
FR-A1- 2 774 112

EP 3 293 318 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne des structures composites bois-béton.

[0002] La problématique à laquelle les professionnels de la construction ont à faire face est d'apporter un confort et une sécurité à l'utilisateur d'un bâtiment tout en ayant une logique industrielle et en veillant à l'impact environnemental.

[0003] Pour des constructions de bâtiments avec multiplication des niveaux, des structures de plancher tout en béton ou des planchers collaborant en métal et béton sont les plus utilisés.

[0004] L'impact environnemental des bâtiments attirant de plus en plus l'attention, la volonté d'introduire du bois dans les bâtiments collectifs tels que les habitations, locaux professionnels et autres s'est cependant imposée.

[0005] L'utilisation du matériau bois seul est la manière la plus traditionnelle de réaliser un plancher. Les fonctions principales sont assurées mais les performances acoustiques et d'inertie thermiques restent faibles.

[0006] Pour répondre à cette problématique, des planchers mixtes en bois et béton ont été élaborés. Ces derniers permettent la réalisation de bâtiments plus écoresponsables tout en garantissant une isolation acoustique et une inertie thermique meilleure que celle des planchers en bois.

[0007] Le document WO9411589 décrit des planchers mixtes bois-béton mais ne divulgue pas la manière dont ceux-ci peuvent être associés à un mur, et en particulier à un mur en bois et béton.

[0008] Les planchers comprenant des poutres en bois sont généralement fixés aux murs par insertion dans des cavités creusées dans le mur, au moyen d'une collaboration tenons/mortaises, par repos sur une poutre muraille généralement fixée par vissage dans les murs ou bien par vissage direct des poutres en bois dans le mur. Toutes ces techniques impliquent des étapes de fabrication conséquentes et coûteuses (usinage des tenons et des mortaises, fixation des murailles, vissage des poutres dans le mur).

[0009] De plus, dans les constructions de l'art antérieur qui utilisent des planchers mixtes bois-béton, ceux-ci sont généralement associés avec des murs en bois ou avec des murs en béton qui ne répondent pas aux problèmes mentionnés précédemment. C'est le cas par exemple de la structure de construction comprenant un plancher composite bois-béton assemblé avec une dalle de mur en béton décrite dans la demande de brevet FR 2 774 112 A1.

[0010] Le but de l'invention est de proposer des structures de construction qui soient à la fois solides, écoresponsables et faciles à mettre en oeuvre dans l'industrie.

[0011] L'invention propose à cette fin une structure composite bois-béton selon la revendication 1 et une structure composite bois-béton selon la revendication 2.

[0012] L'invention a également pour objet un kit de

construction d'une structure composite bois-béton selon la revendication 14.

[0013] Enfin, l'invention propose un procédé de mise en oeuvre d'un kit de construction d'une structure composite bois-béton selon la revendication 15.

[0014] Dans le cadre de la présente invention, le terme « bois » entend désigner tout matériau ligneux ou comprenant un matériau ligneux. Cela inclut en particulier le bois massif, le bois lamellé-collé, le bois d'ingénierie (LVL, CLT, PSL...) et le bambou. Le terme « béton » désigne quant à lui tout type de béton et inclut en particulier les matrices cimentaires et argileuses, le béton de chaux et les géopolymères.

[0015] La structure composite bois-béton selon l'invention permet la réalisation de constructions confortables, solides et écologiques dont les performances acoustiques et thermiques sont bien meilleures que celles des constructions tout en bois.

[0016] Les procédés de fabrication de structures composites en bois et béton selon l'invention présentent également de nombreux avantages notables parmi lesquels une diminution du désordre lors de la construction entraînant une augmentation de la sécurité et de la rapidité de pose sur le chantier.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective d'une partie d'une structure composite bois-béton selon un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 2a est une représentation du plancher de la figure 1.

La figure 2b est une représentation éclatée du plancher des figures 1 et 2a.

La figure 3a est une représentation du mur porteur de la figure 1.

La figure 3b est une représentation éclatée du mur porteur des figures 1 et 3a.

La figure 4 est une vue en perspective d'une partie de la structure selon le premier mode de réalisation de l'invention comprenant un premier mur porteur en coopération avec un plancher, avant coulage de béton.

La figure 5 est une vue en perspective d'une partie de la structure selon le premier mode de réalisation de l'invention comprenant un premier mur porteur et un second mur de contreventement en coopération avec un plancher, avant coulage de béton. Cette figure montre également les détails du ferrailage dans un angle de la structure.

Les figures 6a à 6d sont des représentations en coupes transversales de différents stades d'avancement lors de la mise en oeuvre du procédé pour la mise en oeuvre du kit de construction selon l'invention.

La figure 7 est une vue en perspective d'une partie

d'un plancher de la structure composite bois-béton selon le second mode de réalisation de l'invention comprenant un premier mur porteur en coopération avec un plancher, avant coulage de béton.

La figure 8 est une vue en perspective d'une partie de la structure composite bois-béton selon le second mode de réalisation de l'invention comprenant un premier mur porteur et un second mur de contreventement en coopération avec un plancher, avant coulage de béton. Cette figure ne montre pas les détails du ferrailage de la structure.

La figure 9 illustre une vue d'ensemble d'une structure composite bois-béton selon le premier mode de réalisation de l'invention, après coulage de béton.

[0018] En référence à la figure 1, la structure composite bois-béton selon un premier mode de réalisation de l'invention comprend deux murs porteurs 1 posés verticalement, deux murs de contreventement 1' posés verticalement (dont un seul est représenté sur la figure 1 pour des raisons pratiques) et un plancher 2 posé horizontalement. Chacun de ces éléments est une structure composite bois-béton préfabriquée en usine. Les assemblages entre les extrémités du plancher 2 et les murs porteurs 1 sont mis en oeuvre sur chantier, par mise en place d'éléments de jonction et par coulage de béton, pour former un encastrement. La figure 1 représente la structure composite bois-béton selon le premier mode de réalisation de l'invention après mise en place d'éléments de jonction et après coulage de béton.

[0019] Comme représenté dans la figure 1, le plancher 2 selon le premier mode de réalisation de l'invention est rectangulaire, un des côtés dudit plancher 2 définissant un axe porteur (A). Il s'agit ici d'un des côtés définissant la longueur du plancher 2 rectangulaire. Les murs porteurs 1 selon le premier mode de réalisation de l'invention sont positionnés perpendiculairement à l'axe porteur (A). Les murs de contreventement 1' sont, quant à eux, positionnés parallèlement à l'axe porteur (A).

[0020] Le plancher 2 peut être réalisé à l'aide de plusieurs modules de plancher, emboîtés les uns dans les autres. Comme illustré dans la figure 2a, ces modules de plancher sont de structures similaires. Chacun de ces modules de plancher est rectangulaire et ses deux côtés s'étendant parallèlement à l'axe porteur (A) du plancher 2 peuvent définir respectivement un épaulement d'emboîtement 17a et un contre-épaulement d'emboîtement 17b, comme illustré dans la figure 2b. Un épaulement d'emboîtement 17a d'un module de plancher est conçu pour coopérer avec un contre-épaulement d'emboîtement 17b d'un module de plancher qui lui est adjacent. Il est également possible qu'un seul de ces deux côtés définisse un épaulement d'emboîtement 17a ou un contre-épaulement d'emboîtement 17b s'il s'agit d'un côté destiné à coopérer avec un mur de contreventement 1'.

[0021] En référence aux figures 1, 2a et 2b, le plancher 2 selon le premier mode de réalisation de l'invention comprend des solives 3 en bois, rectilignes et parallèles à

l'axe porteur (A), qui font toute la longueur du plancher 2, sont connectées à et s'étendent sous une dalle partielle 4 en béton préfabriquée. Le plancher 2 comprend deux premières parties d'extrémité 5 s'étendant sur des côtés opposés perpendiculaires audit axe porteur (A), dans lesquelles le bétonnage de la dalle partielle 4 a été interrompu de sorte que, dans lesdites premières parties d'extrémités 5, les solives 3 dépassent de la dalle partielle de plancher 4. Lesdites premières parties d'extrémité 5 sont donc sans dalle partielle de plancher 4. Dans ces premières parties d'extrémité 5, les solives 3 sont associées à un fond de coffrage 6 lequel est destiné à recevoir du béton coulé.

[0022] Chacun des points constituant une interface entre la dalle partielle de plancher 4 et une des premières parties d'extrémité 5, se situe idéalement au moment de flexion nul du plancher 2. C'est-à-dire que les efforts normaux s'équilibrent dans le système mécanique de sorte qu'ils sont nuls en chacun de ces points, seul l'effort tranchant ayant un effet. L'influence de l'arrêt de bétonnage est ainsi fortement réduite.

[0023] Le fond de coffrage 6 est notamment positionné entre les solives 3. Il se compose typiquement de plusieurs panneaux de bois ou de béton en appui sur des carrelots 22, lesdits carrelots 22 étant fixés de chaque côté des solives 3. Dans une variante le fond de coffrage peut être maintenu directement par les solives 3. Il peut, par exemple, venir s'insérer dans des rainures ou sur des épaulements typiquement formés de chaque côté des solives 3.

[0024] Ce fond de coffrage 6 peut toutefois être réalisé sous toute autre forme convenable, par exemple sous forme de fines dalles préfabriquées en béton constituant une extension de la dalle partielle de plancher 4. Ce fond de coffrage 6 est avantageusement réalisé en pente, permettant ainsi un bétonnage avec une inertie variable à l'approche des extrémités desdites deux premières parties d'extrémités 5. En particulier, et comme illustré à la figure 4, le fond de coffrage est réalisé en pente et permettra la réalisation d'une couche de béton plus épaisse le long du mur porteur 1 que le long de la dalle partielle de plancher 4.

[0025] Dans une variante, le fond de coffrage 6 peut être positionné de façon provisoire, c'est-à-dire qu'il peut être positionné pour permettre le coulage de béton et retiré ensuite. Par exemple, une fois le béton pris, les carrelots 22 peuvent être retirés pour permettre le retrait des panneaux constituant le fond de coffrage 6. Le retrait du fond de coffrage a principalement un intérêt esthétique.

[0026] La dalle partielle de plancher 4 est armée en partie inférieure pour reprendre les efforts de traction dus à la flexion. Un treillis d'armature soudé 16 de petit diamètre, en prise dans le béton de la dalle partielle de plancher 4, répartit la fissuration de façon homogène en partie supérieure de la dalle partielle de plancher 4.

[0027] Des gaines techniques (CVSE - Chauffage Ventilation Sanitaire Electricité), pour l'électricité ou la

ventilation par exemple, peuvent être intégrées au plancher 2, en particulier entre les solives 3, et laissées en attente de raccordement. Avant le coulage de béton dans lesdites premières parties d'extrémité 5, les extrémités des réseaux CVSE intégrées dans les dalles sont accessibles. Elles peuvent être connectées, sur le chantier, à la suite du réseau avant que le tout ne soit dissimulé dans le béton coulé dans lesdites premières parties d'extrémité 5. Les gaines techniques de raccordement 30 longent le béton de la dalle partielle 4 préfabriquée afin de rester proche de la zone de moment nul. Elles se positionnent typiquement dans un espace 28 creusé dans les solives 3, comme illustré dans la figure 2b.

[0028] Dans le bois des solives 3 et sur toute la longueur des solives 3, des usinages cylindriques 14 sont réalisés, perpendiculairement à l'axe porteur (A). Ces usinages cylindriques 14 sont répartis avec un entraxe progressif en fonction de la variation d'effort tranchant. Plus on se rapproche des extrémités desdites deux premières parties d'extrémités 5, plus les usinages cylindriques 14 sont serrés. En particulier lorsque le fond de coffrage 6 est réalisé en pente, comme représenté sur la figure 4, au moins un usinage transversal supplémentaire 14a peut être réalisé sur la partie des solives située à l'extrémité desdites premières parties d'extrémité 5 et dans la partie inférieure des solives 3, juste au-dessus du fond de coffrage 6.

[0029] Des armatures transversales traversant les solives 3 perpendiculairement à l'axe porteur (A) traversent lesdits usinages cylindriques 14 du plancher 2, pour renforcer la structure.

[0030] Lorsque le plancher 2 est composé de plusieurs modules de plancher emboîtés les uns dans les autres, chacun des modules de plancher comprend, dans sa partie comprenant la dalle partielle de plancher 4, des premières armatures transversales 15a qui lui sont propres. Ces premières armatures transversales 15a sont placées avant le montage de la structure et font partie des modules de plancher préfabriqués, elles sont en prise dans le béton de la dalle partielle de plancher 4. Par contre, dans la partie du plancher 2 sans dalle partielle de plancher 4, des secondes armatures transversales 15b sont insérées dans les usinages cylindriques 14, lors du montage de la structure. Elles traversent les usinages cylindriques 14 des solives 3 de l'ensemble des modules de plancher adjacents de façon continue ou chevauchante et participent au chaînage du bâtiment. Les armatures transversales 15a et 15b jouent un rôle de reprise de traction transversale.

[0031] Le cas échéant, chaque usinage transversal supplémentaire 14a est traversé par une armature transversale supplémentaire 15c similaire auxdites secondes armatures transversales 15b. Ceci permet un renfort supplémentaire de la structure.

[0032] Les usinages cylindriques 14 traversent les solives 3 sur un diamètre « d » légèrement plus grand que celui desdites armatures transversales (15a, 15b, 15c) afin que ces armatures puissent les traverser, et sont

élargies jusqu'à un diamètre « D » de manière non traversante des deux côtés des solives 3, créant ainsi des espaces destinés à se remplir de béton.

[0033] Le béton de la dalle partielle de plancher 4 remplit les usinages élargis de diamètre « D » situés dans les zones dans lesquelles le plancher comprend la dalle partielle de plancher 4. Dans les zones dans lesquelles le plancher 2 est sans dalle partielle de plancher 4, les usinages élargis de diamètre « D » sont destinés à se remplir de béton lors du coulage ultérieur de béton. Dans les deux cas, cela permet d'obtenir une action composite entre les solives 3 et le béton.

[0034] Le plancher 2 comprend en outre des armatures longitudinales rectilignes 12 situées entre les solives 3 et s'étendant parallèlement à celles-ci et donc parallèlement à l'axe porteur (A). Ces armatures 12 sont situées dans la partie inférieure de la dalle partielle 4 et sont en prise dans ladite dalle partielle 4. Elles traversent la dalle partielle 4 sur toute sa longueur et s'étendent en partie dans chacune desdites deux premières parties d'extrémité 5, au-dessus du fond de coffrage 6. Ces armatures longitudinales 12 reprennent les efforts de traction et garantissent une continuité mécanique entre la dalle partielle de plancher 4 et les reprises de bétonnage.

[0035] La partie supérieure de la dalle partielle de plancher 4 est plane et adaptée pour constituer la base du sol de la construction. La partie inférieure de la dalle partielle de plancher 4 est connectée aux solives 3 par l'intermédiaire des usinages cylindriques 14, en particulier au niveau des parties élargies de diamètre « D » et par l'intermédiaire des armatures transversales 15a, 15b, 15c. En pratique, la dalle partielle 4 est coulée en usine directement sur les solives 3.

[0036] Le plancher 2 représenté dans les figures 2a et 2b comprend également des armatures dites « armatures en chapeau » 13 en prise dans le béton de la dalle partielle 4. Chacune desdites armatures en chapeau s'étend dans une desdites deux premières parties d'extrémité 5. Ces armatures en chapeau 13 sont situées en partie supérieure de la dalle partielle de plancher 4 et permettent de reprendre les efforts de traction dus à l'encastrement. Ces armatures peuvent être rectilignes ou par exemple former des crochets ou toute autre forme appropriée dans leur partie en prise dans le béton de la dalle partielle 4 afin d'assurer un meilleur ancrage avec ce dernier.

[0037] Le plancher 2 selon le premier mode de réalisation de l'invention comprend également deux secondes parties d'extrémités 5', opposées et parallèles entre elles, situées le long de la dalle de béton 4 préfabriquée, parallèlement à l'axe porteur (A) et comprenant un fond de coffrage 6 destiné à recevoir du béton coulé.

[0038] Lorsque le plancher 2 est constitué de plusieurs modules de planchers adjacents emboîtés, lesdites secondes parties d'extrémités 5' sont respectivement présentes sur un des côtés des modules de plancher constituant les côtés du plancher 2.

[0039] Le plancher 2 selon le premier mode de réali-

sation de l'invention comprend des armatures de chaînage 19 disposées parallèlement aux solives 3 et s'étendant dans lesdites première 5 et seconde 5' parties d'extrémités, au-dessus du fond de coffrage 6. Les armatures de chaînage 19 sont typiquement des cages d'armatures.

[0040] Les première 15a et seconde 15b armatures transversales et les armatures transversales supplémentaires 15c du plancher 2 s'étendent dans ladite seconde partie d'extrémité 5'. Elles sont typiquement recourbées sur leurs extrémités et forment des crochets qui entourent au moins en partie les armatures de chaînage 19, renforçant ainsi la structure.

[0041] En référence aux figures 3a et 3b, les murs porteurs 1 selon le premier mode de réalisation de l'invention comprennent des montants 7 en bois assemblés à une fine dalle de mur 8 en béton, armée d'un treillis d'armature soudé 24. L'assemblage entre les montants 7 et la dalle de mur 8 en béton est réalisé à l'aide de connecteurs 18, comme illustré dans la figure 3b.

[0042] Contrairement à la dalle partielle de plancher 4 représentée notamment dans la figure 2a, la dalle de mur 8 est d'épaisseur constante.

[0043] Les murs porteurs 1 sont destinés à reprendre le moment engendré par l'encastrement du plancher 2. Ils peuvent avoir une hauteur d'un seul ou plusieurs étages. Chacun d'eux peut être réalisé à l'aide de plusieurs modules de mur porteur, emboîtés les uns dans les autres, comme illustré dans les figures 4 et 5, ou assemblés d'une autre manière.

[0044] Les murs de contreventement 1' sont similaires aux murs porteurs 1. Ils comprennent des montants 7' en bois assemblés à une fine dalle de mur 8' en béton. L'assemblage entre les montants 7' et la dalle de mur 8' en béton est également réalisé à l'aide de connecteurs. Chacun d'eux peut également être réalisé à l'aide de plusieurs modules de mur de contreventement, emboîtés les uns dans les autres, comme illustré dans les figures 4 et 5, ou assemblés d'une autre manière.

[0045] On entend par « face intérieure » d'un mur 1, 1' la face correspondant au côté du mur comprenant la dalle de mur 8, 8' préfabriquée, par opposition à la face dite « extérieure » correspondant au côté du mur comprenant les montants 7, 7'.

[0046] La finition des murs peut être de n'importe quel type, en particulier du même type que pour une structure à ossature bois.

[0047] Chacun des deux murs porteurs 1 selon le premier mode de réalisation de l'invention est conçu pour pouvoir être assemblé avec le plancher 2 par le biais d'éléments de jonction 9 éventuellement maintenus en position par des pièces de fixation 25, comme illustré dans les figures 3a et 5.

[0048] La figure 4 illustre la liaison entre le plancher 2 et un premier desdits deux murs porteurs 1 au niveau d'une des deux premières parties d'extrémités 5.

[0049] Dans la figure 4, chacun des éléments de jonction 9 est fixé à un montant 7 dudit premier mur porteur

1 et traverse la dalle de mur 8 de ce mur pour s'étendre dans une desdites premières parties d'extrémité 5 du plancher 2, parallèlement à l'axe porteur (A) et au-dessus des solives 3, de façon à pouvoir y être noyé dans du béton coulé.

[0050] Fixer les éléments de jonction 9 sur les montants 7 du mur 1 présente de nombreux avantages. En effet, si l'on fixait les éléments de jonction 9 directement sur la dalle de mur 8, il faudrait veiller à utiliser une dalle de mur 8 suffisamment solide et épaisse pour résister à l'effort de traction qu'exercerait le plancher 2 sur elle. En fixant les éléments de jonction 9 sur les montants 7 du mur 1 et en évitant, par le biais des ouvertures 11, d'exercer un effort de traction sur la dalle de mur 8, il est possible d'utiliser des murs 1 comprenant des dalles de mur 8 beaucoup plus fines. Cela limite la quantité de béton nécessaire dans les constructions et donc le volume des murs ce qui représente un avantage écologique et un gain de surface habitable dans les constructions.

[0051] A ces fins, les montants 7 de ce premier mur porteur 1 comprennent des évidements 10 borgnes ou traversants, destinés à recevoir les éléments de jonction 9. Ces évidements sont positionnés en regard d'ouvertures 11 dans la dalle de mur 8, lesdites ouvertures étant traversées par les éléments de jonction 9.

[0052] La dalle de mur 8 est typiquement moulée avec les ouvertures 11 mais peut également être fabriquée d'un bloc puis percée. En outre, lorsque les évidements 10 des montants 7 sont borgnes, ils sont orientés pour déboucher du côté de la dalle de mur 8.

[0053] Lorsqu'un mur est composé de plusieurs modules de murs, la jonction horizontale entre deux modules de murs est idéalement placée au niveau de ces évidements 10 et de ces ouvertures 11 de sorte que deux modules de murs emboîtés, ou assemblés d'une autre manière, l'un au-dessus de l'autre, forment ces évidements 10 et ouvertures 11, comme illustré dans la figure 4.

[0054] Les éléments de jonction 9 peuvent prendre diverses formes, il peut par exemple s'agir de simples tiges 9a, éventuellement en partie filetées, ou bien de tiges 9a dont une des extrémités comprend un épaulement ou un bourrelet formant une butée 9b et peuvent être réalisés dans tout matériau approprié, notamment en métal.

[0055] L'extrémité de la tige 9a des éléments de jonction 9 destinée à s'étendre dans ladite première partie d'extrémité 5 peut éventuellement porter un grillage ou se séparer en plusieurs tiges afin d'augmenter sa prise dans le béton qui sera coulé dans cette première partie d'extrémité 5.

[0056] Chaque élément de jonction 9 est typiquement emmanché, collé et/ou vissé dans un évidement 10 du montant 7 ou bien fixé par tout autre moyen efficace à ce montant 7. Il peut également, lorsqu'il comprend une butée 9b, traverser complètement la dalle de mur 8 et le montant 7 et venir en butée contre la partie extérieure du montant 7, comme illustré dans la figure 4. Dans ce cas, la butée 9b dudit élément de jonction peut compren-

dre des perçages 29 permettant le passage de vis ou d'autres pièces de fixation 25 dont un rôle est de fixer l'élément de jonction dans le montant 7 afin de le maintenir en place lors du coulage ultérieur de béton qui viendra recouvrir, au moins en partie, ledit élément de jonction 9.

[0057] Dans le cas où le mur est constitué de plusieurs modules de murs et que la jonction horizontale entre deux modules de murs est placée au niveau des évidements 10, un élément de jonction 9 présentant une butée 9b et des pièces de fixation 25 peuvent venir renforcer la liaison entre deux modules de mur, comme illustré dans la figure 5.

[0058] De telles liaisons entre le mur porteur 1 et le plancher 2 permettent de transférer les efforts de traction du béton de la dalle de plancher 4 vers les montants 7.

[0059] Chacune des armatures en chapeau 13 du plancher 2 s'étend suffisamment dans ladite première partie d'extrémité 5 pour qu'il y ait un chevauchement avec au moins un des éléments de jonction 9 qui s'y étendent.

[0060] Tous les éléments ou parties d'éléments s'étendant au moins en partie dans cette première partie d'extrémité 5 sont destinés à être en prise dans du béton qui y sera coulé. Cela inclut en particulier les solives 3, les éléments de jonction 9, les armatures longitudinales 12, les armatures chapeau 13, les secondes armatures transversales 15b et les armatures transversales supplémentaires 15c.

[0061] Lors du bétonnage, en plus de recouvrir les éléments ou parties d'éléments s'étendant au moins en partie dans cette première partie d'extrémité 5, le béton coulé s'introduit dans la partie des usinages cylindriques 14 de diamètre « D », formant ainsi un assemblage. La transmission des efforts entre le bois des solives 3 et le béton coulé est ainsi optimale.

[0062] La liaison entre le plancher 2 et le second desdits murs porteurs 1 au niveau de l'autre desdites deux premières parties d'extrémités 5 selon le premier mode de réalisation de l'invention est réalisée de la même façon.

[0063] Chacun des murs de contreventement 1' selon le premier mode de réalisation de l'invention est conçu pour pouvoir être assemblé avec le plancher 2 par le biais d'éléments de jonction 9'.

[0064] La figure 5 illustre la liaison entre le plancher 2 et un premier des deux murs de contreventement 1' au niveau d'une des deux secondes parties d'extrémités 5'.

[0065] Chacun des éléments de jonction 9' est fixé à un montant 7' dudit premier mur de contreventement 1' et traverse la dalle de mur 8' de ce mur 1' pour s'étendre dans une desdites secondes parties d'extrémité 5' du plancher 2, perpendiculairement à l'axe porteur (A), de façon à pouvoir y être noyé dans du béton coulé sur le fond de coffrage 6.

[0066] Les moyens de fixation mis en oeuvre pour fixer chacun des éléments de jonction 9' au montant 7' correspondant sont les mêmes que ceux mis en oeuvre pour

la fixation des éléments de jonction 9 avec les montants 7.

[0067] Les montants 7' dudit premier mur de contreventement 1' comprennent des évidements 10' du même type que ceux des montants 7 des murs porteurs 1.

[0068] La dalle de mur 8' dudit premier mur de contreventement 1' comprend des ouvertures 11' du même type que celles des dalles de mur 8 des murs porteurs 1.

[0069] Les éléments de jonction 9' associés au mur de contreventement 1' représentés dans la figure 5 comprennent une tige 9'a et une butée 9'b. Les extrémités des tiges 9'a débouchant dans une seconde partie d'extrémité 5' sont en forme de crochet permettant une coopération avec les armatures de chaînage 19 susmentionnées pour renforcer la structure.

[0070] Tous les éléments ou parties d'éléments s'étendant au moins en partie dans ladite seconde partie d'extrémité 5' sont destinés à être en prise dans du béton qui sera coulé sur le fond de coffrage 6. Cela inclut en particulier les éléments de jonction 9', les premières 15a et secondes 15b armatures transversales 15, les armatures transversales supplémentaires 15c et les armatures de chaînage 19.

[0071] La liaison entre le plancher 2 et le second desdits deux murs de contreventement 1' au niveau de l'autre desdites deux secondes parties d'extrémités 5' selon le premier mode de réalisation de l'invention est réalisée de la même façon.

[0072] La finition intérieure est typiquement réalisée en crépis directement sur le béton préfabriqué des murs 1, 1'. Cette solution est bon marché et rapide à réaliser.

[0073] De plus, les murs 1, 1' ont une inflammabilité réduite grâce à la présence de crépis et de béton. La structure en bois sera préservée des flammes pendant longtemps avant de commencer sa carbonisation.

[0074] Dans la structure selon l'invention, la rigidité de l'assemblage réalisé est élevée. Une telle structure permet de transmettre une partie de l'énergie aux murs. A section équivalente, la flèche du plancher est diminuée. Il est donc possible de diminuer la taille des solives sans modifier la flèche. Le plancher a un encombrement réduit dans l'espace.

[0075] Une première étape du procédé de fabrication d'une structure composite bois-béton selon le premier mode de réalisation de l'invention consiste à positionner et maintenir, au moins provisoirement, typiquement sur une dalle de base 20, à la verticale, deux murs porteurs 1 et deux murs de contreventement 1' ;

[0076] Lesdits murs 1, 1' sont positionnés de sorte à former un rectangle dont deux côtés opposés sont constitués par lesdits deux murs porteurs 1 et les deux autres côtés opposés sont constitués par lesdits murs de contreventement 1'.

[0077] Tout d'abord, la planéité de la dalle de base 20 est évaluée à l'aide de relevés topologiques et les écarts aux droits des murs et des appuis de la structure sont reportés sur un plan. La dalle de base 20 peut être tout type de dalle, massif béton ou autres structures, même

métallique. Des cales de différentes épaisseurs, en plastique ou taillées en bois dur, sont préparées en atelier. Sur chantier, une coupure de capillarité est disposée sur la dalle de base 20 aux endroits qui recevront des pièces de structure, c'est-à-dire sous les murs et les poteaux. Cette opération a pour but de stopper les remontées d'eau par capillarité qui sont nuisibles aux propriétés du bois. Les cales sont ensuite disposées pour compenser les écarts relevés. Une pièce formant l'assise de la structure est fixée à la dalle de base 20 par des goujons d'ancrage. Ces pièces reposent sur des cales et forment une structure plane.

[0078] La pose des murs 1, 1' se fait en alignant les bases de chaque mur tout en respectant les plans. Un cordeau peut être tendu pour avoir un repère rectiligne. Les murs 1, 1' sont ensuite stabilisés à l'aide de tire-pousses 21. Ces derniers permettent aussi un réglage de la verticalité.

[0079] Un joint d'étanchéité expansif peut éventuellement être collé entre les murs 1, 1' et, le cas échéant, entre les modules constituant les murs 1, 1'. Cette opération a pour but de garantir l'étanchéité de la structure entre deux éléments préfabriqués.

[0080] Il convient ensuite de fixer les murs 1, 1' à la pièce d'assise. De la même manière que dans le cas de la construction à ossature bois, les efforts se concentrent aux extrémités des murs et aux extrémités des grandes ouvertures. Les ancrages seront positionnés aux niveaux de ces pics d'efforts.

[0081] Une deuxième étape consiste à positionner et maintenir, au moins provisoirement, à l'horizontale, le plancher 2 rectangulaire dont la surface totale correspond à la taille du rectangle défini par les quatre murs 1, 1', ledit plancher 2 comprenant deux premières parties d'extrémités 5 et deux secondes parties d'extrémités 5'.

[0082] Le plancher 2 est positionné de sorte que les deux premières parties d'extrémité 5 viennent en butée directement ou indirectement, de préférence directement, contre les faces intérieures desdits murs porteurs 1 et de sorte que les deux secondes parties d'extrémité 5' viennent quant à elles en butée directement ou indirectement, de préférence directement, contre les faces intérieures desdits murs de contreventement 1'. Il est important de veiller à étancher les zones de liaison entre les parties d'extrémités 5, 5' et les faces intérieures des murs 1, 1' contre lesquelles elles viennent en butée avant le coulage de béton en y insérant des joints ou en colmatant avec un mortier sec.

[0083] Le plancher 2 est maintenu à l'horizontale par le biais de files d'étais 26 disposées dans un axe approximativement perpendiculaire à l'axe porteur (A). Des trépieds sont mis en place sur quelques étais 26, par exemple tous les cinq étais, pour stabiliser la structure provisoire.

[0084] Une troisième étape consiste à installer des éléments de jonction 9, 9' de sorte que chacun des éléments de jonction 9 soit fixé à un des montants 7 d'un des murs porteurs 1 et traverse la dalle de mur 8 à laquelle ce

dernier est assemblé pour s'étendre dans une des premières parties d'extrémité 5 et de sorte que chacun desdits éléments de jonction 9' soit fixé à un des montants 7' d'un des murs de contreventement 1' et traverse la dalle de mur 8' à laquelle ce dernier est assemblé pour s'étendre dans une des secondes parties d'extrémité 5'.

[0085] Une quatrième étape consiste à couler du béton dans lesdites parties d'extrémités 5, 5' du plancher 2 de façon à noyer dans le béton l'ensemble des parties des éléments de jonction 9, 9', des solives 3, des armatures longitudinales 12, des premières 15a et secondes 15b armatures transversales, des armatures transversales supplémentaires 15c et des usinages cylindriques 14, 14a de diamètre « D » qu'elles traversent, des armatures chapeau 13 et des armatures de chaînage 19 se trouvant dans ces parties 5, 5', pour sceller les murs porteurs 1 et de contreventement 1' au plancher 2.

[0086] La figure 9 illustre une vue d'ensemble d'une structure composite bois-béton selon le premier mode de réalisation de l'invention, après coulage de béton. Dans cette structure finale, le plancher 2 comprend une dalle en béton formée de la dalle partielle 4 jointe au béton coulé dans les parties d'extrémités 5, 5'.

[0087] Le coulage de béton est généralement réalisé avec un béton de qualité standard C20/25. Le vibrage à proximité des assemblages doit impérativement être réalisé avec soin.

[0088] Les niveaux supérieurs sont montés de la même manière, le dernier plancher posé jouant le rôle de dalle de base 20. Le vissage en pied de panneaux est fait avec des ferrures tirants au lieu de la pièce d'assise.

[0089] En référence aux figures 7 et 8, une structure composite bois-béton selon un second mode de réalisation de l'invention diffère de la structure composite bois-béton selon le premier mode de réalisation de l'invention en ce que le plancher ne comprend pas de solives connectées à un fond de coffrage mais comprend à la place une plaque de bois 3a connectée à et s'étendant sous la dalle partielle 4, ladite plaque de bois 3a servant, dans lesdites première 5 et seconde 5' parties d'extrémité, de fond de coffrage destiné à recevoir du béton coulé. En conséquence, certains éléments de la structure composite bois-béton selon le premier mode de réalisation de l'invention qui coopèrent avec les solives sont adaptés. En particulier, lorsqu'elles sont présentes, les premières et secondes armatures transversales du plancher de la structure selon le second mode de réalisation de l'invention ne traversent plus les solives mais sont positionnées perpendiculairement à l'axe porteur (A) respectivement en prise dans le béton de la dalle partielle de plancher et dans lesdites premières parties d'extrémités.

[0090] La plaque de bois 3a du plancher de la structure composite selon le second mode de réalisation de l'invention comprend, sur sa face supérieure, au moins dans la partie dans laquelle elle ne comprend pas la dalle partielle de plancher 4, des creusures 27 destinées à se remplir de béton lors du coulage ultérieur de béton, afin de permettre une action composite entre la plaque de

bois 3a et le béton. Tout autre moyen de connexion approprié permettant une action composite entre le béton et la plaque de bois est envisageable.

[0091] Dans les figures 7 et 8, les références 1, 1', 2, 4, 5, 5', 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 désignent les mêmes éléments que ceux désignés par les mêmes références dans les figures 1 à 6.

[0092] Le procédé de fabrication d'une structure composite bois-béton selon le second mode de réalisation de l'invention diffère du procédé de fabrication d'une structure composite bois-béton selon le premier mode de réalisation de l'invention uniquement en ce que, dans la quatrième étape qui consiste à couler du béton dans lesdites parties d'extrémité 5, 5' du plancher 2, le béton est coulé de façon à noyer dans le béton l'ensemble des parties des éléments de jonction 9, 9', de la plaque de bois 3a et des creusures 27 qu'elle comprend, des armatures longitudinales 12, des premières 15a et secondes 15b armatures transversales, des armatures en chapeau 13 et des armatures de chaînage 19 se trouvant dans ces parties 5, 5', pour sceller les murs porteurs 1 et de contreventement 1' au plancher 2.

[0093] Selon une variante, les structures composites bois-béton selon le premier ou le second mode de réalisation de l'invention ne comprennent qu'un mur porteur 1, ne comprennent pas de mur de contreventement 1' et ont un plancher 2 ne comprenant qu'une première partie d'extrémité 5. De telles structures peuvent typiquement être utilisées pour la réalisation d'un balcon.

[0094] Selon une autre variante, les structures composites bois-béton selon le premier ou le second mode de réalisation de l'invention ne comprennent que deux murs porteurs 1 et ne comprennent pas de mur de contreventement 1'. De telles structures peuvent typiquement être utilisées pour la réalisation d'une passerelle.

[0095] Il apparaîtra clairement à l'homme du métier que la présente invention ne se limite pas aux modes de réalisation présentés. On pourrait par exemple très bien imaginer un plancher comprenant des solives non parallèles et/ou des murs formant des angles aigus ou obtus avec le support du plancher, qu'il s'agisse de solives ou d'une plaque de bois.

[0096] La structure composite bois-béton selon l'invention permet la réalisation de constructions confortables, solides et écologiques dont les performances acoustiques et thermiques sont bien meilleures que celles des constructions tout en bois.

[0097] L'isolation acoustique est améliorée par rapport à une structure tout en bois grâce à la présence de béton.

[0098] Les murs apportent de l'inertie thermique au bâtiment grâce à leur béton situé du côté intérieur par rapport aux isolants thermiques (les isolants thermiques peuvent en effet être insérés entre les montants 7, 7' des murs).

[0099] Le procédé de fabrication d'une structure composite bois-béton selon l'invention permet de réduire au minimum la quantité de tâches à réaliser sur chantier. Le processus de réalisation d'un bâtiment utilisant une

structure composite bois-béton selon l'invention est, pour une partie conséquente, réalisé en atelier. Il est alors possible de maîtriser plusieurs paramètres physiques et d'organiser précisément les tâches. Les aléas météorologiques n'influencent ni la qualité des produits ni les conditions de travail des employés. Des équipements spécifiques sont mis à disposition facilitant et accélérant la réalisation.

[0100] Les réseaux CVSE sont positionnés dans le plancher. Ces flux constituent la seule interaction technique entre la structure et le bâtiment. L'encombrement et le désordre provoqués par la pose de ces réseaux sont des sources de danger dans un environnement tel que celui d'un chantier. L'intégration de ces gaines techniques aux dalles de plancher participe à la propreté des zones de travail. La sécurité des ouvriers sur chantier est de ce fait accrue.

[0101] La qualité et la température de l'air en atelier permettent une bonne gestion de la qualité du plancher. Le béton est exposé à des conditions idéales pour que ses réactions chimiques soient optimales. Lors de la pose les éléments ont une résistance mécanique partielle. La structure provisoire formée par les éléments préfabriqués encore non liés entre eux forme déjà des plateformes de stockage et de circulation.

[0102] De plus, la rapidité de pose sur chantier est un atout face aux nuisances que représente la construction d'un bâtiment dans un environnement. Le bruit, la poussière, les allers-retours de véhicules et la durée du chantier se trouvent réduits. L'impact sur le voisinage est minimisé.

Revendications

1. Structure composite bois-béton comprenant au moins un plancher (2) comprenant un support (3, 3a) en bois connecté à une dalle de plancher en béton, au moins un premier mur (1) comprenant une dalle de mur (8) en béton, et au moins un premier élément de jonction (9) en prise dans le béton de la dalle de plancher dudit plancher (2), **caractérisée en ce que** ledit premier mur (1) comprend des montants (7) en bois assemblés avec ladite dalle de mur (8) en béton, et **en ce que** le ou chaque premier élément de jonction (9) est fixé à un des montants (7) dudit premier mur (1) et traverse la dalle de mur (8) dudit premier mur (1).
2. Structure composite bois-béton comprenant au moins un plancher (2) comprenant un support (3, 3a) en bois, au moins un premier mur (1) comprenant une dalle de mur (8) en béton, et au moins un premier élément de jonction (9), **caractérisée en ce que** ledit support (3, 3a) en bois est connecté à une dalle partielle de plancher (4) en béton, le support (3, 3a) dépassant de la dalle partielle de plancher (4) de manière à définir au moins une première partie d'ex-

- trémité (5) sans dalle partielle de plancher (4), **en ce que** ledit premier mur (1) comprend des montants (7) en bois assemblés avec ladite dalle de mur (8) en béton, et **en ce que** le ou chaque premier élément de jonction (9) est fixé à un des montants (7) dudit premier mur (1) et traverse la dalle de mur (8) dudit premier mur (1) pour s'étendre dans ladite première partie d'extrémité (5) du plancher (2) de façon à pouvoir y être noyé dans du béton coulé.
3. Structure composite selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ledit plancher (2) est rectangulaire, l'un de ses côtés définissant un axe porteur (A).
4. Structure composite bois-béton selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'elle** comprend deux premiers murs (1) perpendiculaires audit axe porteur (A), deux premières parties d'extrémités (5) s'étendant sur des côtés opposés perpendiculaires audit axe porteur (A) et au moins deux premiers éléments de jonction (9),
en ce qu'au moins un desdits premiers éléments de jonction (9) est fixé à un des montants (7) de l'un desdits deux premiers murs (1) et traverse la dalle de mur (8) de ce mur (1) pour s'étendre dans une desdites deux premières parties d'extrémité (5) du plancher (2) de façon à pouvoir y être noyé dans du béton coulé, et
en ce qu'au moins un autre desdits premiers éléments de jonction (9) est fixé à un des montants (7) de l'autre desdits deux premiers murs (1) et traverse la dalle de mur (8) de ce mur (1) pour s'étendre dans l'autre desdites deux premières parties d'extrémité (5) du plancher (2) de façon à pouvoir y être noyé dans du béton coulé.
5. Structure composite bois-béton selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** ladite structure comprend au moins un second mur (1'), parallèle à l'axe porteur (A), ledit second mur (1') comprenant des montants (7') en bois assemblés avec une dalle de mur (8') en béton ;
en ce que le support (3, 3a) dépasse de la dalle partielle de plancher (4) de manière à définir au moins une seconde partie d'extrémité (5') sans dalle partielle de plancher (4), s'étendant sur un côté du plancher (2) parallèle à l'axe porteur (A) ;
et **en ce que** ladite structure composite bois-béton comprend au moins un second élément de jonction (9'), le ou chaque second élément de jonction (9') étant fixé à un des montants (7') dudit second mur (1') et traversant la dalle de mur (8') dudit second mur (1') pour s'étendre dans ladite seconde partie d'extrémité (5') de façon à pouvoir y être noyé dans du béton coulé.
6. Structure composite bois-béton selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins une armature chapeau (13) en prise dans le béton de la dalle partielle de plancher (4) et chevauchant au moins un desdits premiers éléments de jonction (9) dans la ou dans au moins une desdites premières parties d'extrémité (5).
7. Structure composite bois-béton selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisée en ce que** chacun des points constituant une interface entre la dalle partielle de plancher (4) et la ou une des premières parties d'extrémités (5) se situe au moment de flexion nul du plancher (2).
8. Structure composite selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce que** ledit support comprend une plaque de bois (3a) et **en ce que**, dans la ou dans chacune desdites premières parties d'extrémité (5), et le cas échéant dans la ou dans chacune desdites secondes parties d'extrémité (5'), ladite plaque de bois (3a) sert de fond de coffrage destiné à recevoir du béton coulé.
9. Structure composite selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisée en ce que** ledit support comprend des solives (3) en bois rectilignes et parallèles à l'axe porteur (A) et **en ce que** la ou chacune desdites premières parties d'extrémité (5), et le cas échéant la ou chacune desdites secondes parties d'extrémité (5'), comprend un fond de coffrage (6) destiné à recevoir du béton coulé.
10. Structure composite bois-béton selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le ou chaque fond de coffrage (6) se compose de plusieurs panneaux de bois ou de béton maintenus directement ou indirectement par les solives (3).
11. Structure composite bois-béton selon l'une des revendications 9 et 10, **caractérisée en ce que** lesdites solives (3) comprennent des usinages cylindriques (14) perpendiculairement à l'axe porteur (A), lesdits usinages étant traversés par des armatures transversales (15a, 15b, 15c).
12. Structure composite bois-béton selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** lesdites armatures transversales (15a, 15b, 15c) s'étendent dans la ou dans chacune desdites secondes parties d'extrémité (5') de façon à pouvoir y être noyées dans du béton coulé.
13. Structure composite bois-béton selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** le ou chaque fond de coffrage (6) est conçu pour permettre la réalisation d'une couche de béton plus épaisse le long du ou de chaque premier mur (1) que le long de la dalle partielle de plancher (4).

14. Kit de construction d'une structure composite bois-béton selon l'une des revendications 2 à 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- au moins un plancher (2) comprenant un support (3, 3a) en bois connecté à une dalle partielle de plancher (4) en béton, le support (3, 3a) dépassant de la dalle partielle de plancher (4) de manière à définir au moins une première partie d'extrémité (5) sans dalle partielle de plancher (4),
 - au moins un premier mur (1) comprenant des montants (7) en bois assemblés avec une dalle de mur (8) en béton ; et
 - au moins un premier élément de jonction (9), le ou chaque premier élément de jonction (9) étant apte à être fixé à un montant (7) dudit premier mur (1) et à traverser la dalle de mur (8) de ce dernier pour s'étendre dans ladite première partie d'extrémité (5) du plancher (2).

15. Procédé d'assemblage d'un kit de construction selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :

(i) positionner et maintenir, au moins provisoirement, à la verticale, ledit premier mur (1) ; et
 (ii) positionner et maintenir, au moins provisoirement, à l'horizontale, ledit au moins un plancher (2) de sorte que ladite première partie d'extrémité (5) du plancher (2) vienne en butée directement ou indirectement contre ledit premier mur (1); et
 (iii) installer ledit au moins un élément de jonction (9) de sorte que le ou chaque élément de jonction (9) soit fixé à un des montants (7) dudit mur (1) et traverse la dalle de mur (8) de ce dernier pour s'étendre dans ladite première partie d'extrémité (5) du plancher ; et
 (iv) couler du béton dans ladite première partie d'extrémité (5) du plancher (2) de façon à noyer dans le béton l'ensemble des parties du ou de chaque élément de jonction (9) s'y étendant.

Patentansprüche

1. Holz-Beton-Verbundstruktur, die mindestens einen Boden (2), der einen Träger (3, 3a) aus Holz umfasst, der mit einer Bodenplatte aus Beton verbunden ist, mindestens eine erste Wand (1), die eine Wandplatte (8) aus Beton umfasst, und mindestens ein erstes Verbindungselement (9) umfasst, das in dem Beton der Bodenplatte des Bodens (2) in Eingriff ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wand (1) Pfosten (7) aus Holz umfasst, die mit der Wandplatte (8) aus Beton zusammengebaut sind, und dadurch, dass das oder jedes erste Verbindungselement (9)

an einem der Pfosten (7) der ersten Wand (1) befestigt ist und die Wandplatte (8) der ersten Wand (1) durchquert.

2. Holz-Beton-Verbundstruktur, die mindestens einen Boden (2), der einen Träger (3, 3a) aus Holz umfasst, mindestens eine erste Wand (1), die eine Wandplatte (8) aus Beton umfasst, und mindestens ein erstes Verbindungselement (9) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (3, 3a) aus Holz mit einer Teilbodenplatte (4) aus Beton verbunden ist, wobei der Träger (3, 3a) von der Teilbodenplatte (4) derart hervorsteht, dass er mindestens einen ersten Endteil (5) ohne Teilbodenplatte (4) definiert, dadurch, dass die erste Wand (1) Pfosten (7) aus Holz umfasst, die mit der Wandplatte (8) aus Beton zusammengebaut sind, und dadurch, dass das oder jedes erste Verbindungselement (9) an einem der Pfosten (7) der ersten Wand (1) befestigt ist und die Wandplatte (8) der ersten Wand (1) durchquert, um sich derart in den ersten Endteil (5) des Bodens (2) zu erstrecken, dass es in Gussbeton eingelassen sein kann.

3. Verbundstruktur nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (2) rechteckig ist, wobei eine seiner Seiten eine tragende Achse (A) definiert.

4. Holz-Beton-Verbundstruktur nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei erste Mauern (1) umfasst, die senkrecht zu der tragenden Achse (A) sind, wobei zwei erste Endteile (5) sich auf entgegengesetzten Seiten erstrecken, die senkrecht zu der tragenden Achse (A) und zu mindestens zwei ersten Verbindungselementen (9) sind, und dadurch, dass mindestens eines von den ersten Verbindungselementen (9) an einem der Pfosten (7) von einer der zwei ersten Wände (1) befestigt ist und die Wandplatte (8) dieser Wand (1) durchquert, um sich derart in einen von den zwei ersten Endteilen (5) des Bodens (2) zu erstrecken, dass es in Gussbeton eingelassen werden kann, und dadurch, dass mindestens ein anderes von den ersten Verbindungselementen (9) an einem der Pfosten (7) von der anderen von den zwei ersten Wänden (1) befestigt ist und die Wandplatte (8) dieser Wand (1) durchquert, um sich derart in dem anderen von den zwei ersten Endteilen (5) des Bodens (2) zu erstrecken, dass es in Gussbeton eingelassen werden kann.

5. Holz-Beton-Verbundstruktur nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Struktur mindestens eine zweite Wand (1') umfasst, die parallel zur tragenden Achse (A) ist, wobei die zweite Wand (1') Pfosten (7') aus Holz umfasst, die mit einer Wandplatte (8') aus Beton zusammengebaut sind; und dadurch, dass der Träger (3, 3a) derart von der

- Teilbodenplatte (4) hervorsteht, dass er mindestens ein zweites Endteil (5') ohne Teilbodenplatte (4) definiert, das sich auf einer Seite des Bodens (2) parallel zur tragenden Achse (A) erstreckt; und dadurch, dass die Holz-Beton-Verbundstruktur mindestens ein zweites Verbindungselement (9') umfasst, wobei das oder jedes zweite Verbindungselement (9') an einem der Pfosten (7') der zweiten Wand (1') befestigt ist und die Wandplatte (8') der zweiten Wand (1') durchquert, um sich derart in den zweiten Endteil (5') zu erstrecken, dass es in Gussbeton eingelassen werden kann.
6. Holz-Beton-Verbundstruktur nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens eine obere Bewehrung (13) umfasst, die mit dem Beton der Teilbodenplatte (4) in Eingriff ist und sich mit mindestens einem von den ersten Verbindungselementen (9) in dem oder in mindestens einem von den ersten Endteilen (5) überdeckt.
7. Holz-Beton-Verbundstruktur nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Punkte, die eine Grenzfläche zwischen der Teilbodenplatte (4) und dem oder den ersten Endteilen (5) bilden, sich am Biegemoment Null des Bodens (2) befindet.
8. Verbundstruktur nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger eine Holzplatte (3a) umfasst, und dadurch, dass in dem oder in jedem von den ersten Endteilen (5) und gegebenenfalls in dem oder in jedem von den zweiten Endteilen (5') die Holzplatte (3a) als Schalungsboden dient, der dazu bestimmt ist, Gussbeton aufzunehmen.
9. Verbundstruktur nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger Balken (3) aus Holz umfasst, die geradlinig und parallel zur tragenden Achse (A) sind, und dadurch, dass der oder jeder von den ersten Endteilen (5) und gegebenenfalls der oder jeder von den zweiten Endteilen (5') einen Schalungsboden (6) umfasst, der dazu bestimmt ist, Gussbeton aufzunehmen.
10. Holz-Beton-Verbundstruktur nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Schalungsboden (6) aus mehreren Holz- oder Betontafeln besteht, die direkt oder indirekt durch Balken (3) gehalten werden.
11. Holz-Beton-Verbundstruktur nach einem der Ansprüche 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Balken (3) zylindrische Bearbeitungen (14) senkrecht zur tragenden Achse (A) umfassen, wobei die Bearbeitungen durch Querbewehrungen (15a, 15b, 15c) durchquert sind.
12. Holz-Beton-Verbundstruktur nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querbewehrungen (15a, 15b, 15c) sich derart in dem oder jedem von den zweiten Endteilen (5') erstrecken, dass sie dort in Gussbeton eingelassen werden können.
13. Holz-Beton-Verbundstruktur nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Schalungsboden (6) gestaltet ist, um die Ausführung einer dickeren Betonschicht entlang der oder jeder ersten Mauer (1) als entlang der Teilbodenplatte (4) zu ermöglichen.
14. Bausatz einer Holz-Beton-Verbundstruktur nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** er Folgendes umfasst:
- mindestens einen Boden (2), der einen Träger (3, 3a) aus Holz umfasst, der mit einer Teilbodenplatte (4) aus Beton verbunden ist, wobei der Träger (3, 3a) derart von der Teilbodenplatte (4) hervorsteht, dass mindestens ein erster Endteil (5) ohne Teilbodenplatte (4) definiert wird,
 - mindestens eine erste Wand (1), die Pfosten (7) aus Holz umfasst, die mit einer Wandplatte (8) aus Beton zusammengebaut sind; und
 - mindestens ein erstes Verbindungselement (9), wobei das oder jedes erste Verbindungselement (9) geeignet ist, an einem Pfosten (7) der ersten Wand (1) befestigt zu werden und die Wandplatte (8) dieser letzteren zu durchqueren, um sich in den ersten Endteil (5) des Bodens (2) zu erstrecken.
15. Verfahren zum Zusammenbau eines Bausatzes nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte umfasst:
- (i) Positionieren und zumindest provisorisches Halten der ersten Wand (1) in der Vertikalen; und
 - (ii) Positionieren und zumindest provisorisches Halten des mindestens eines Bodens (2) in der Horizontalen, derart dass der erste Endteil (5) des Bodens (2) direkt oder indirekt gegen die erste Wand (1) in Anschlag gelangt; und
 - (iii) Einrichten des mindestens einen Verbindungselements (9), derart dass das oder jedes Verbindungselement (9) an einem der Pfosten (7) der Wand (1) befestigt ist und die Wandplatte (8) dieser letzteren durchquert, um sich in dem ersten Endteil (5) des Bodens zu erstrecken; und
 - (iv) Gießen von Beton in den ersten Endteil (5) des Bodens (2), derart dass sämtliche Teile des oder jedes Verbindungselements (9), die sich dort erstrecken, in Beton eingelassen werden.

Claims

1. A wood-concrete composite structure comprising at least one floor (2) comprising a wooden support (3, 3a) connected to a concrete floor slab, at least a first wall (1) comprising a concrete wall slab (8) and at least one first connection piece (9) engaged in the concrete of the floor slab of said floor (2), **characterised in that** said first wall (1) comprises wooden studs (7) assembled with said concrete wall slab (8), and **in that** the or each first connection piece (9) is attached to one of the studs (7) of said first wall (1) and runs through the wall slab (8) of said first wall (1). 5
2. A wood-concrete composite structure comprising at least one floor (2) comprising a wooden support (3, 3a), at least a first wall (1) comprising a concrete wall slab (8) and at least one first connection piece (9), **characterised in that** said wooden support (3, 3a) is connected to a partial concrete floor slab (4), the support (3, 3a) protruding from the partial floor slab (4) so as to form at least one first end portion (5) without a partial floor slab (4) **in that** said first wall (1) comprises wooden studs (7) assembled with said concrete wall slab (8), and **in that** the or each first connection piece (9) is attached to one of the studs (7) of said first wall (1) and runs through the wall slab (8) of said first wall (1) in order to extend into said first end portion (5) of the floor (2) so as to be embedded in cast concrete. 10 15 20 25 30
3. The composite structure according to claim 2, **characterised in that** said floor (2) is rectangular, wherein one of its sides forms a bearing axle (A). 35
4. The composite wood-concrete structure according to claim 3, **characterised in that** it comprises two first walls (1) perpendicular to said bearing axle (A), two first end portions (5) extending on opposite sides perpendicular to said bearing axle (A) and at least two first connection pieces (9), **in that** at least one of said first connection pieces (9) is attached to one of the studs (7) of one of said first two walls (1) and runs through the wall slab (8) of said wall (1) in order to extend into one of said two first end portions (5) of the floor (2) so as to be embedded therein in cast concrete, and **in that** at least another of said first connection pieces (9) is attached to one of the studs (7) of the other of said first two walls (1) and runs through the wall slab (8) of said wall (1) in order to extend into the other of said two first end portions (5) of the floor (2) so as to be embedded therein in cast concrete. 40 45 50
5. The wood-concrete composite structure according to claim 3 or 4, **characterised in that** said structure comprises at least one second wall (1'), parallel to the bearing axle (A), wherein said second wall (1') comprises wooden studs (7') assembled with a concrete wall slab (8'); **in that** the support (3, 3a) protrudes from the partial floor slab (4) so as to form at least one second end portion (5') without a partial floor slab (4), extending over a side of the floor (2) parallel to the bearing axle (A); and **in that** said wood-concrete composite structure comprises at least one second connection piece (9'), wherein the or each second connection piece (9') is attached to one of the studs (7') of said second wall (1') and runs through the wall slab (8') of said second wall (1') in order to extend into said second end portion (5') so as to be embedded therein in cast concrete. 55
6. The wood-concrete composite structure according to one of claims 2 to 5, **characterised in that** it comprises at least one top frame (13) engaged in the concrete of the partial floor slab (4) and overlapping at least one of said first connection pieces (9) in the or at least one of said first end portions (5). 60
7. The wood-concrete composite structure according to one of claims 2 to 6, **characterised in that** each of the points forming an interface between the partial floor slab (4) and the one or more of the first end portions (5) is located at the zero bending moment of the floor (2). 65
8. The composite structure according to one of claims 2 to 7, **characterised in that** said support comprises a wooden plate (3a) and **in that** in the or each of said first end portions (5), and where appropriate in the or each of said second end portions (5'), said wooden plate (3a) serves as a formwork base for receiving cast concrete. 70
9. The composite structure according to one of claims 3 to 7, **characterised in that** said support comprises wooden joists (3), which are rectilinear and parallel to the bearing axle (A) and **in that** the or each of said first end portions (5), and if appropriate the or each of said second end portion (5'), comprises a formwork base (6) for receiving cast concrete. 75
10. The wood-concrete composite structure according to claim 9, **characterised in that** the or each formwork base (6) consists of several wooden or concrete panels held directly or indirectly by the joists (3). 80
11. The composite wood-concrete structure according to one of claims 9 and 10, **characterised in that** said joists (3) comprise cylindrical machined parts (14) perpendicular to the bearing axle (A), wherein transverse reinforcements (15a, 15b, 15c) run through said machined parts. 85

12. The wood-concrete composite structure according to claim 11, **characterised in that** said transverse reinforcements (15a, 15b, 15c) extend in the or each of said second end portions (5) so as to be embedded therein in cast concrete. 5
13. The wood-concrete composite structure according to one of claims 9 to 12, **characterised in that** the or each formwork base (6) is designed to allow the production of a thicker layer of concrete along the or each first wall (1) than along the partial floor slab (4). 10
14. A kit for constructing a wood-concrete composite structure according to one of claims 2 to 13, **characterised in that** it comprises: 15
- at least one floor (2) comprising a wooden support (3, 3a) connected to a partial concrete floor slab (4), the support (3, 3a) protruding from the partial floor slab (4) so as to form at least one first end portion (5) without a partial floor slab (4), 20
 - at least one first wall (1) comprising wooden studs (7) assembled with a concrete wall slab (8); and
 - at least one first connection piece (9), wherein the or each first connecting piece (9) can be attached to an stud (7) of said first wall (1) and run through the wall slab (8) of the latter in order to extend into said first end portion (5) of the floor (2). 25 30
15. A method of assembling a construction kit according to claim 14, **characterised in that** it comprises the following steps: 35
- (i) positioning and maintaining, at least temporarily, vertically, said first wall (1); and
 - (ii) positioning and maintaining, at least temporarily, horizontally, said at least one floor (2) so that said first end portion (5) of the floor (2) abuts directly or indirectly against said first wall (1); and 40
 - (iii) installing said at least one first connection piece (9), wherein the or each first connecting piece (9) can be attached to one of the studs (7) of said first wall (1) and run through the wall slab (8) of the latter in order to extend into said first end portion (5) of the floor (2); and 45
 - (iv) casting concrete into said first end portion (5) of the floor (2) so as to embed in the concrete all the parts of the or each connection piece (9) extending therein. 50

55

Fig.1

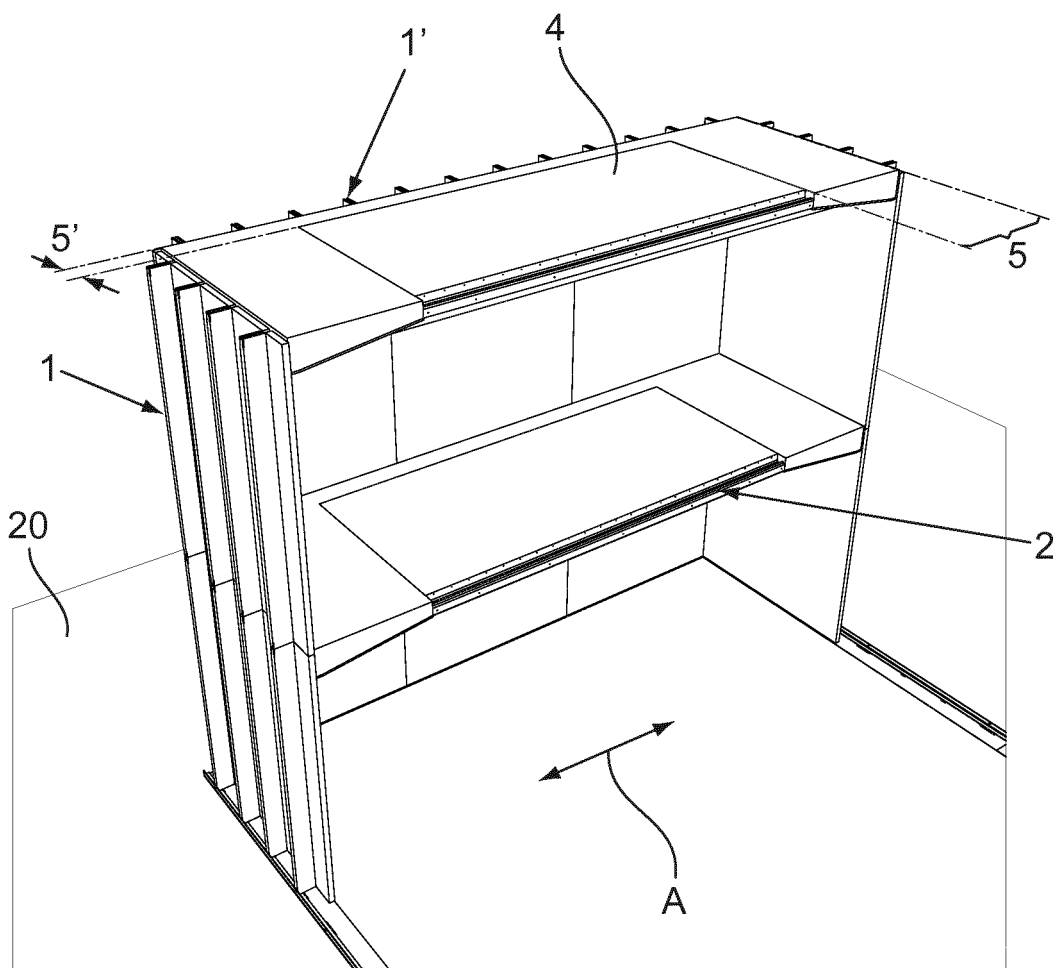


Fig.2a

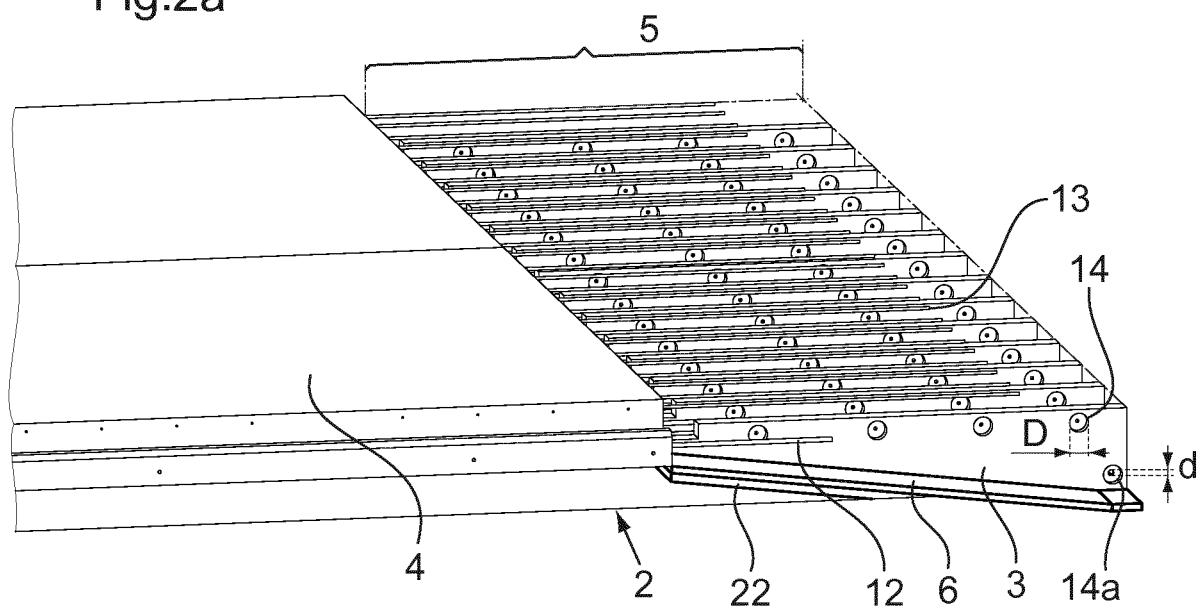


Fig.2b

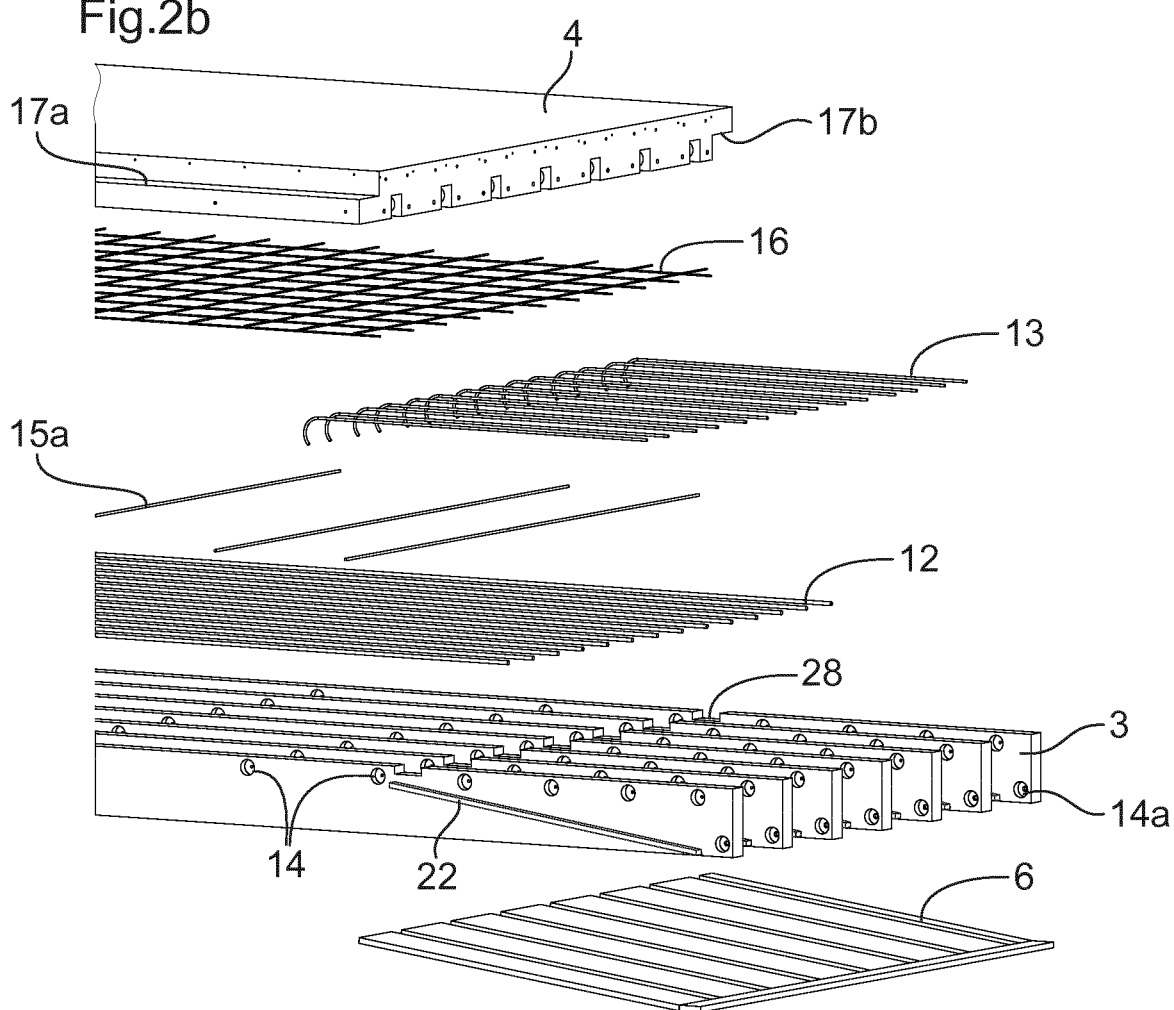


Fig.3a

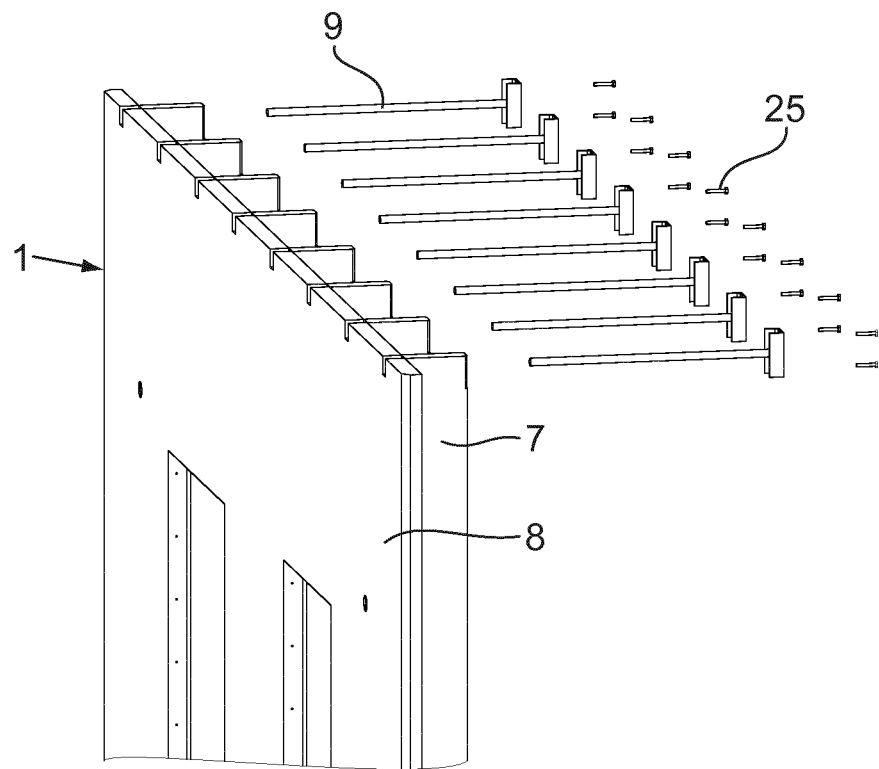


Fig.3b

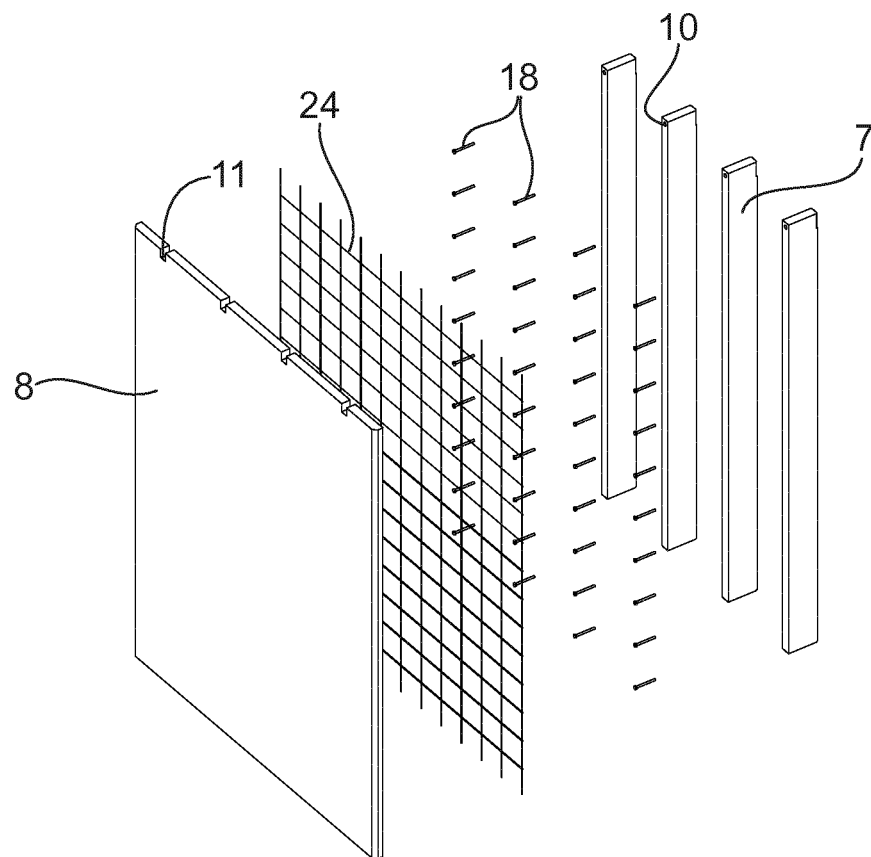


Fig.4

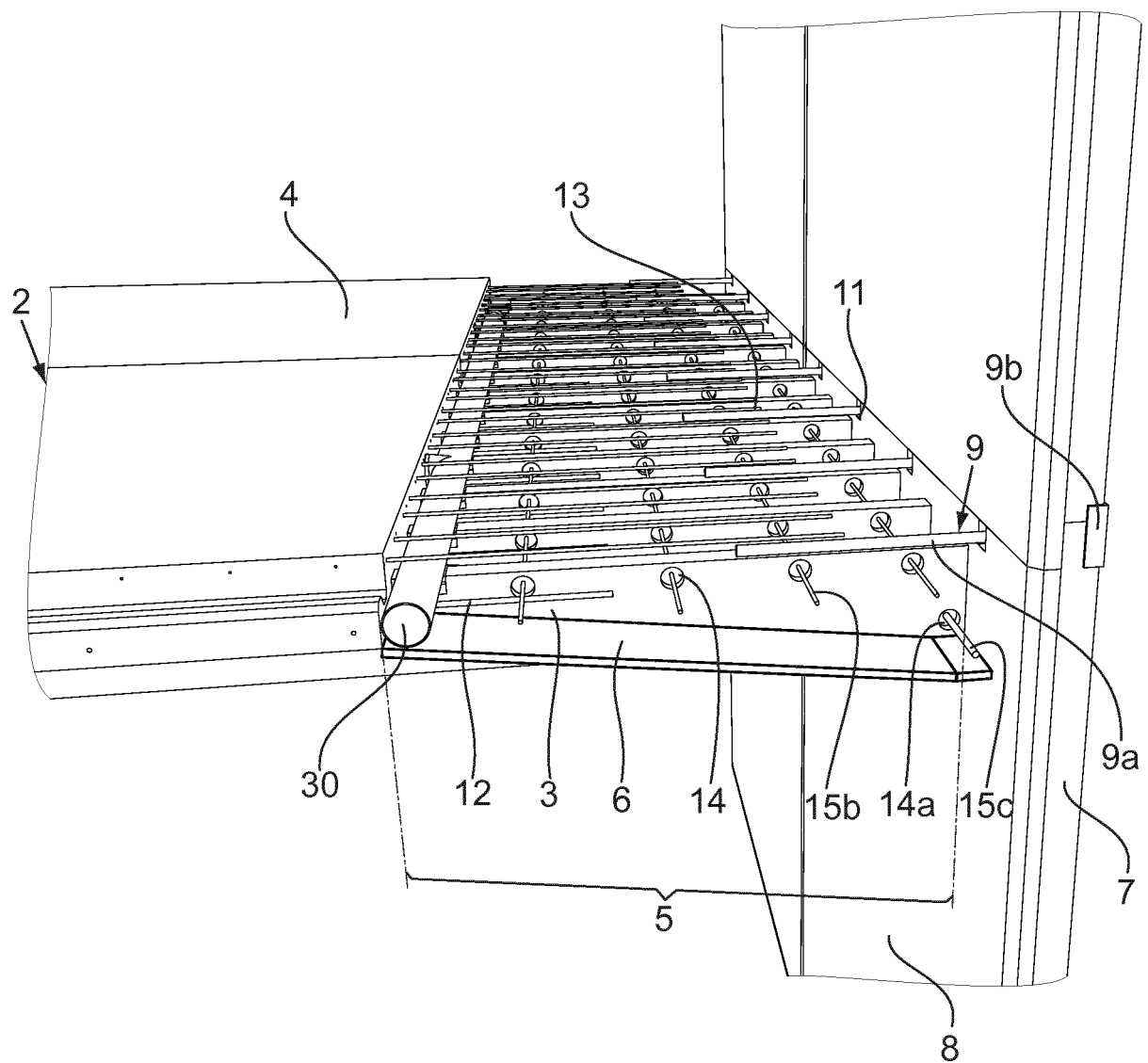


Fig.5

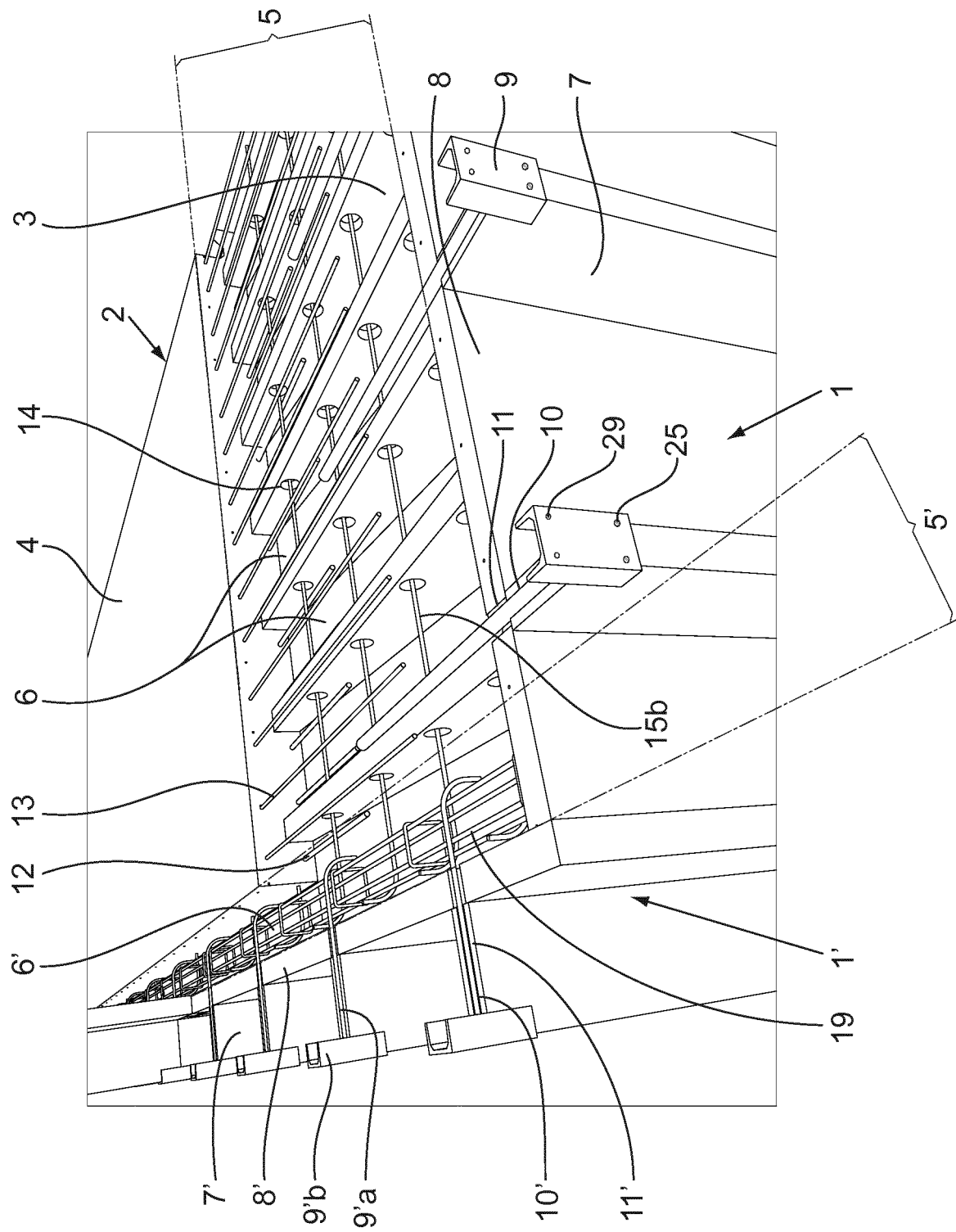


Fig.6a

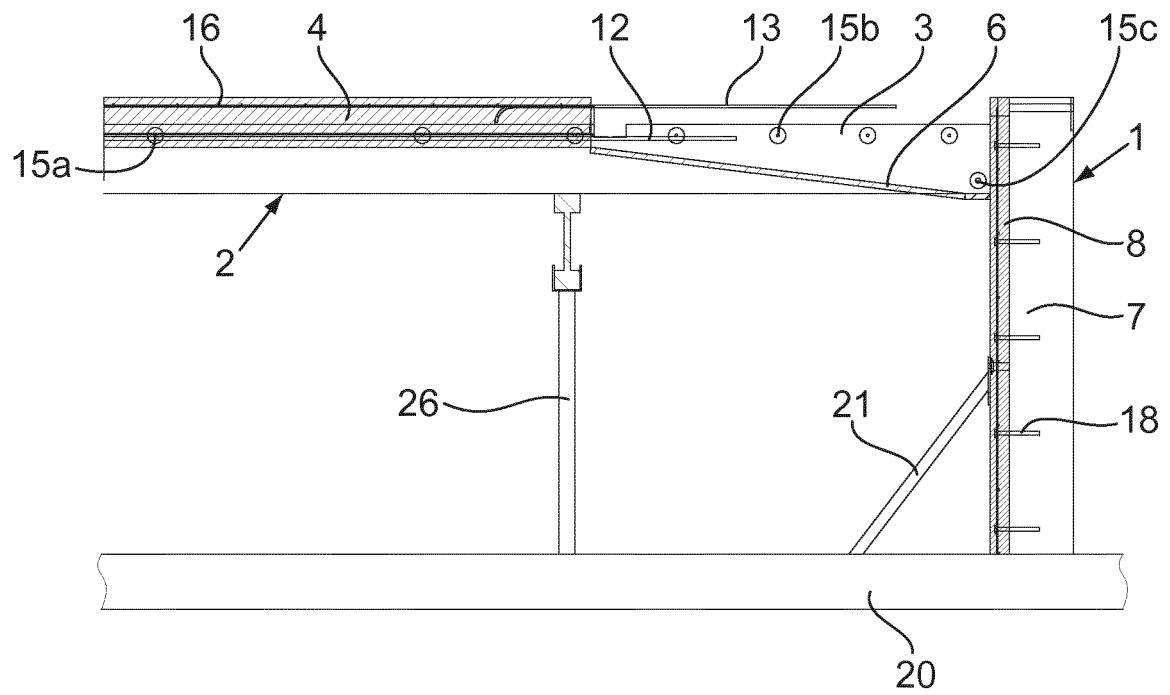
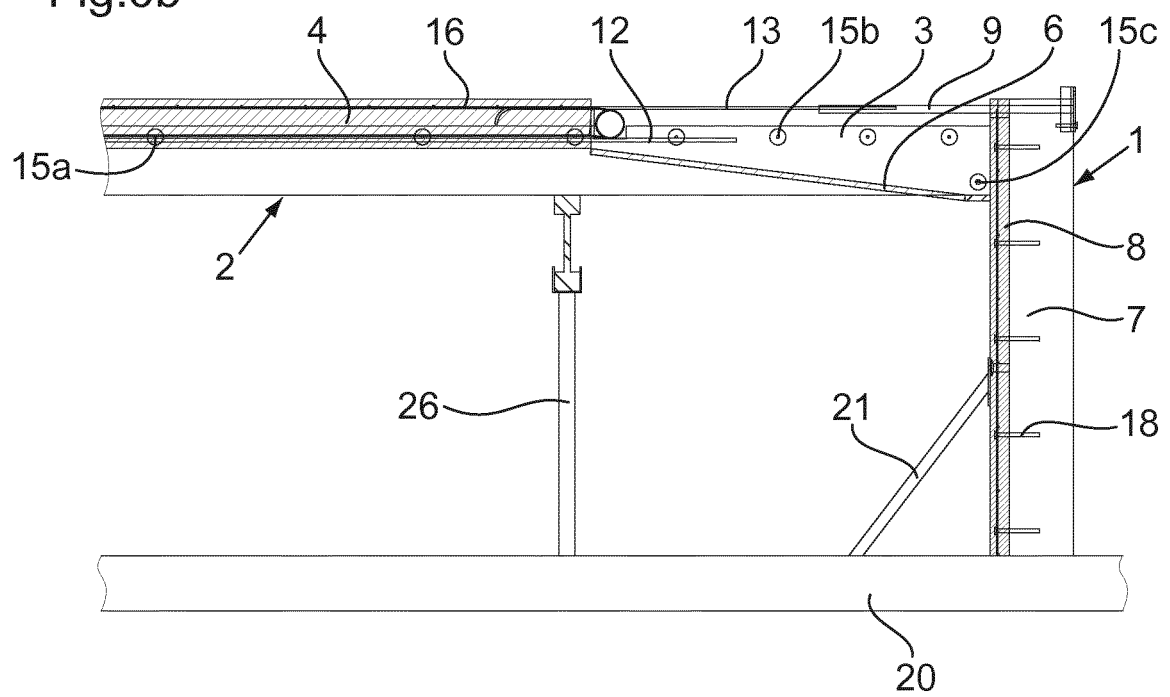


Fig.6b



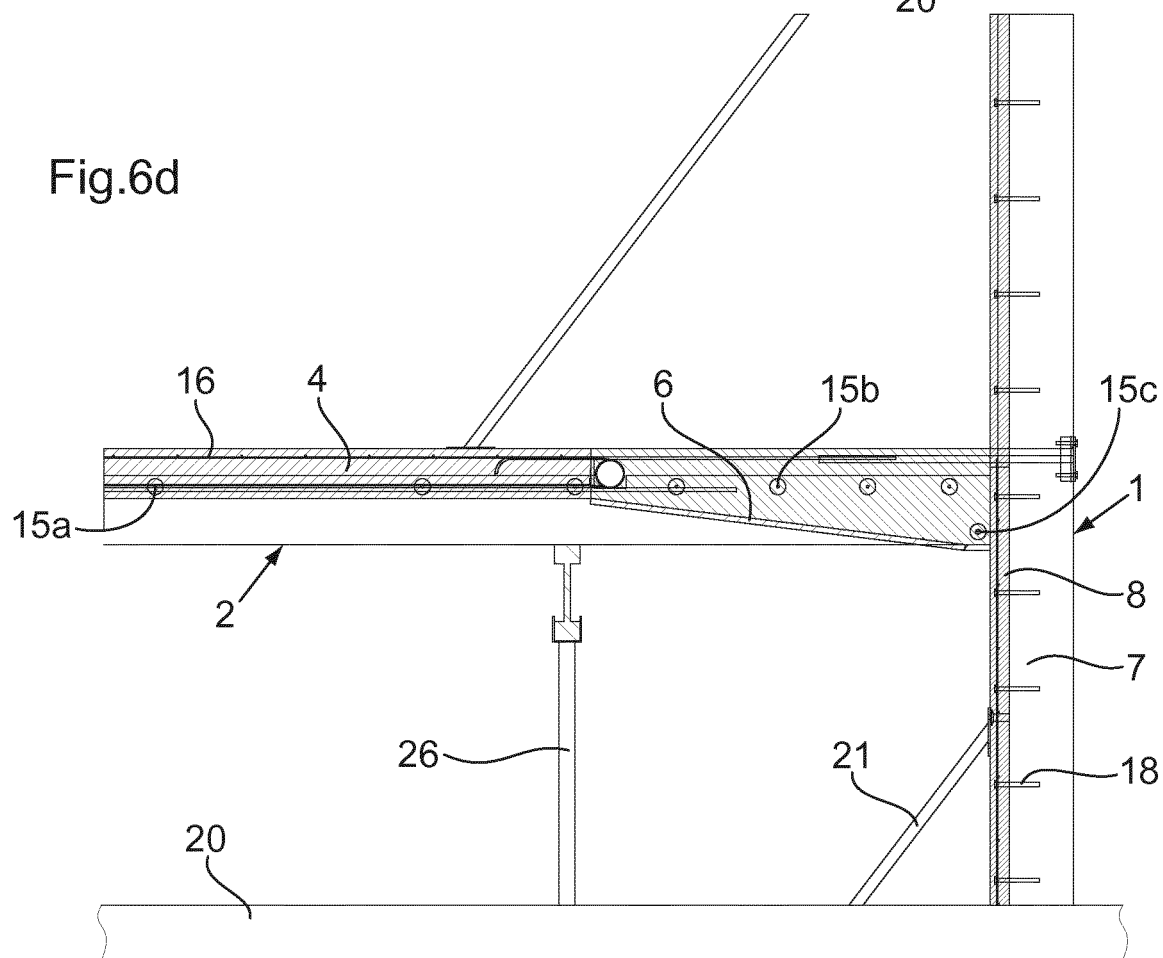
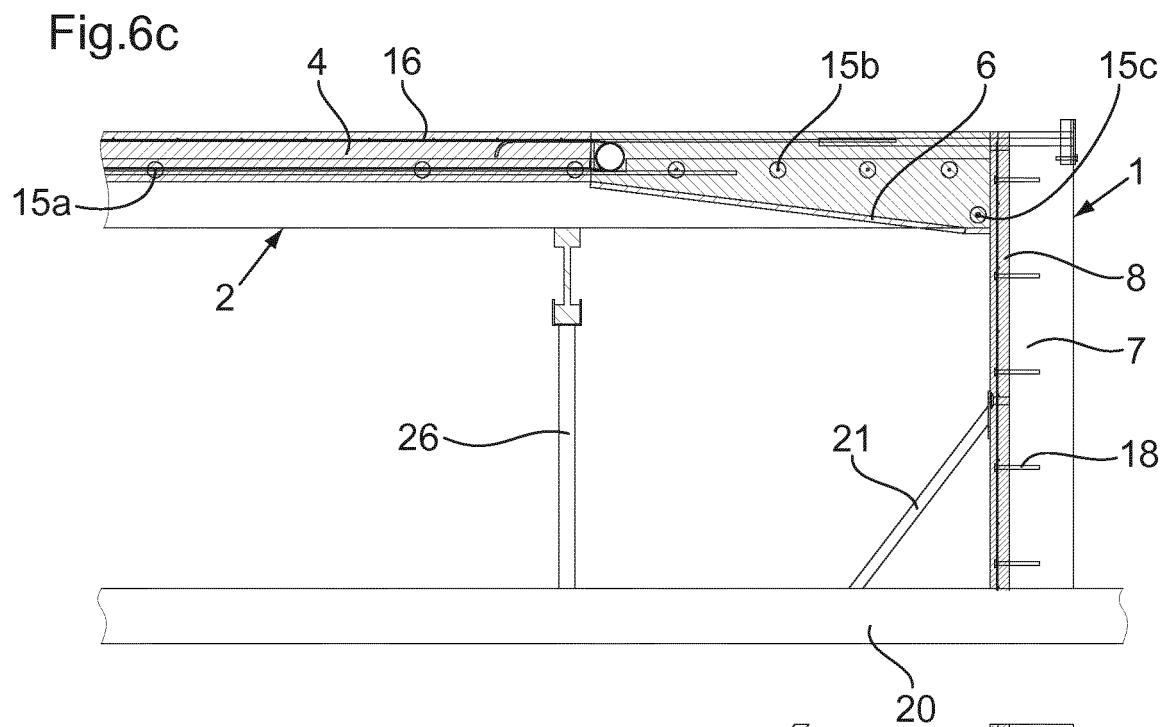


Fig.7

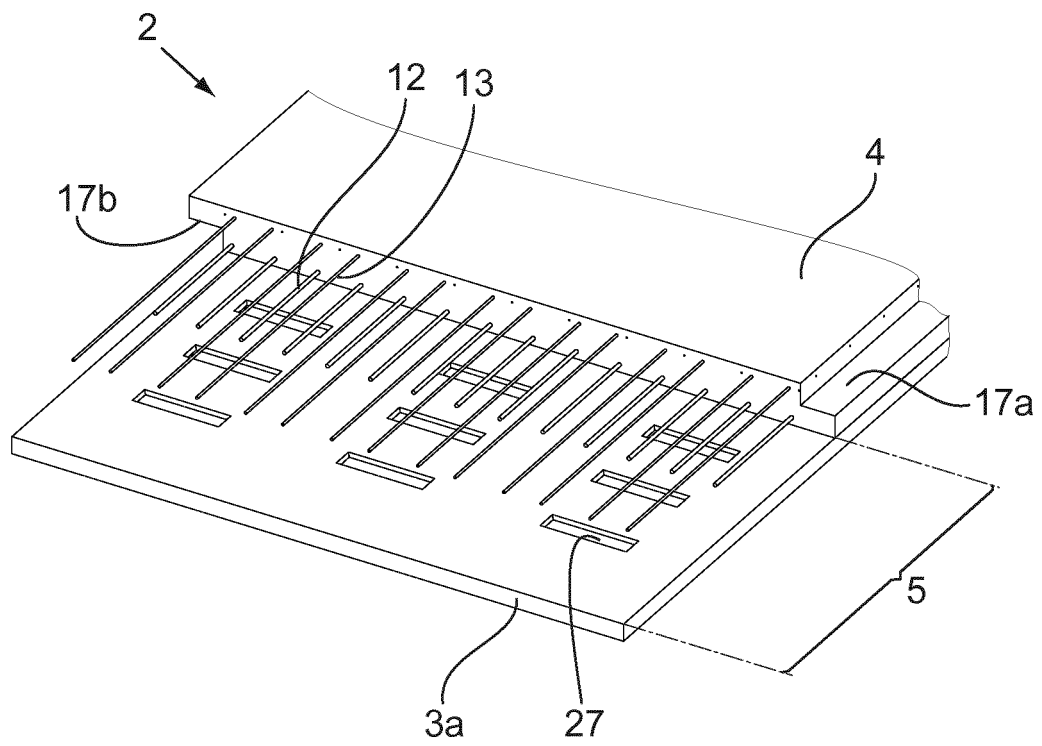


Fig.8

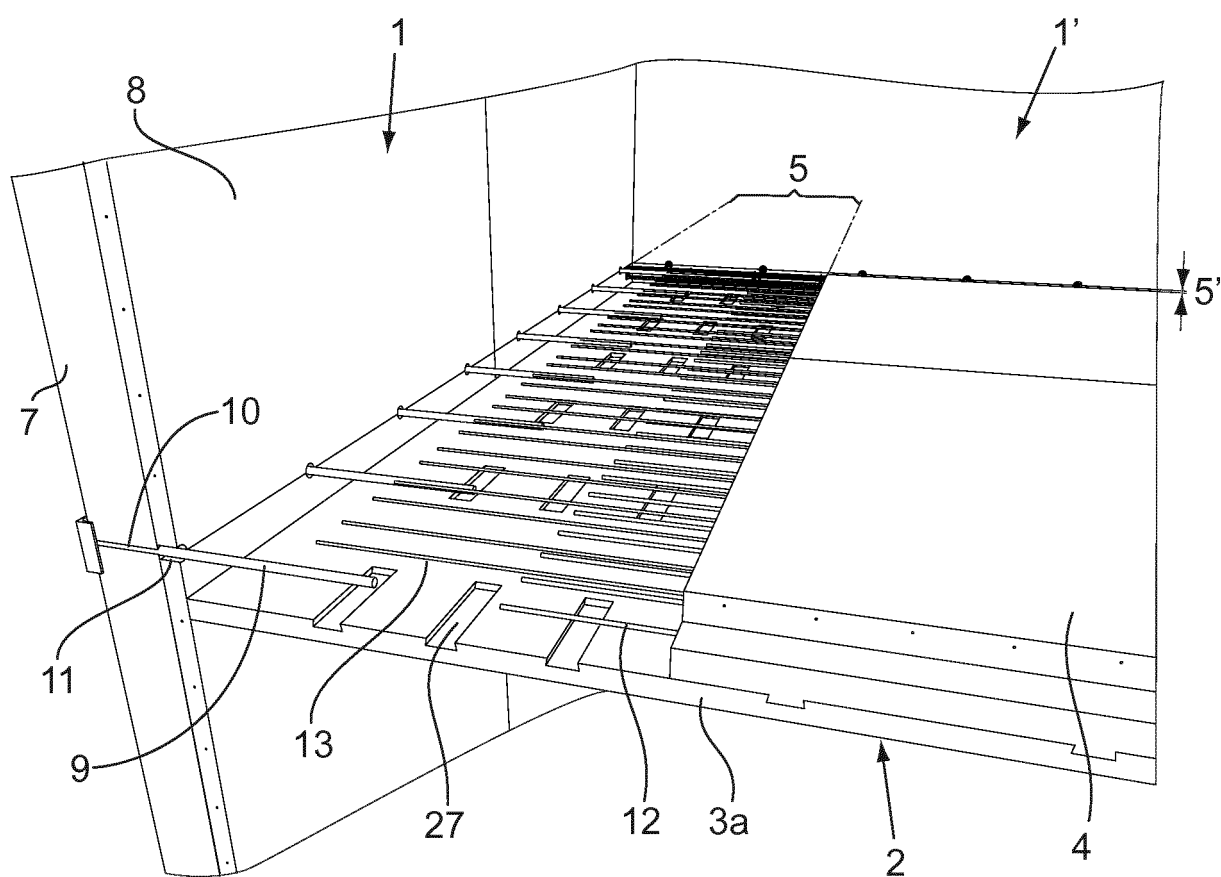
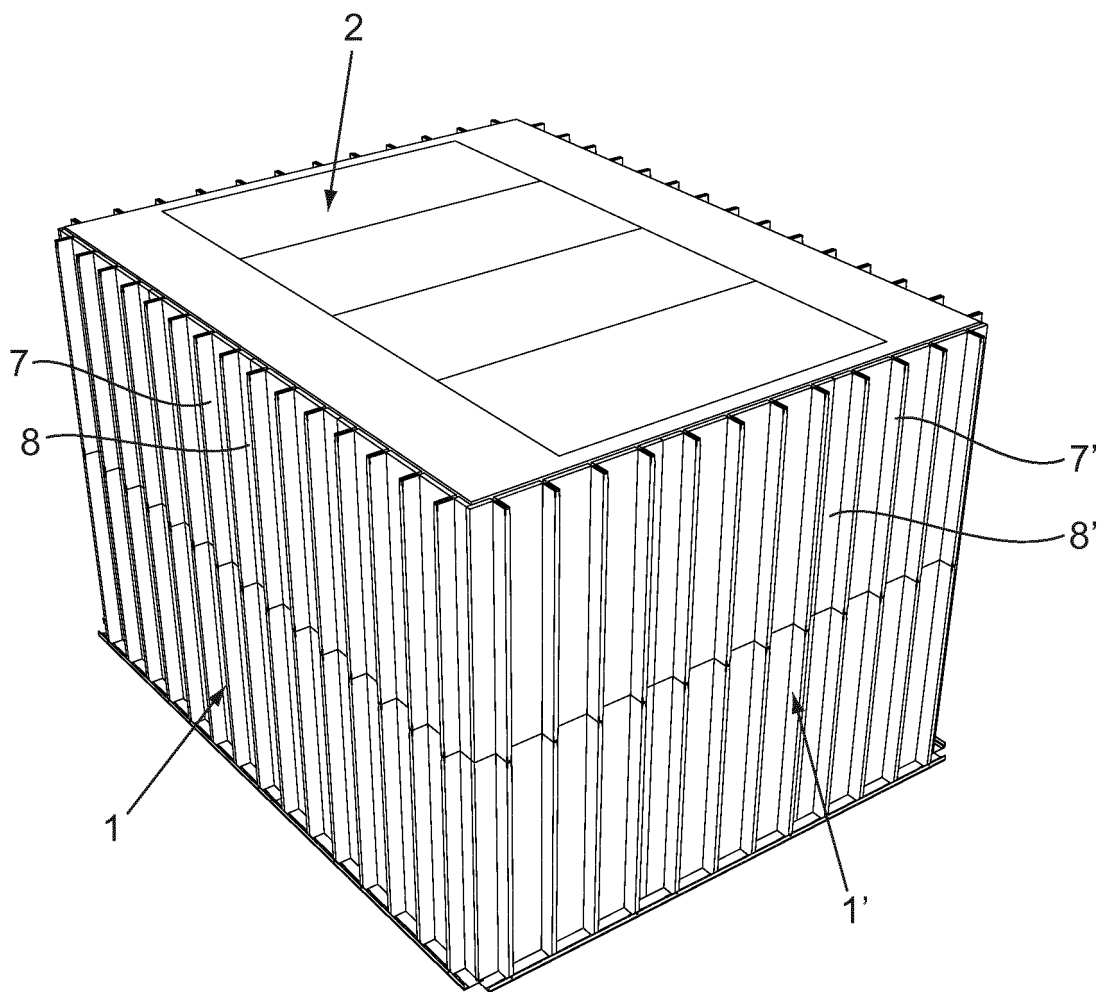


Fig.9



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

- WO 9411589 A [0007]
- FR 2774112 A1 [0009]