(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 644 592 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
09.01.2008 Bulletin 2008/02

(21) Numéro de dépôt: **03775636.8**

(22) Date de dépôt: **26.11.2003**

(51) Int Cl.:
E04B 2/86 *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/IB2003/005541

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2005/042864 (12.05.2005 Gazette 2005/19)

(54) **COFFRAGE A RESISTANCE ELEVEE POUR MUR EN BETON**

SCHALUNG MIT ERHÖHTEM WIDERSTAND FÜR BETONWAND

HIGH-STRENGTH CONCRETE WALL FORMWORK

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(30) Priorité: **03.11.2003 CH 18752003**

(43) Date de publication de la demande:
12.04.2006 Bulletin 2006/15

(73) Titulaire: **Polyfinance Coffor Holding S.A.**
1700 Fribourg (CH)

(72) Inventeurs:
- **MESSIQUA, Pierre**
  CH-1295 Mies (CH)
- **MESSIQUA, Régis**
  CH-1295 Mies (CH)

(74) Mandataire: **Wenger, Joel-Théophile et al**
Leman Consulting S.A.
Chemin de Précossy 31
1260 Nyon (CH)

(56) Documents cités:
DE-U- 20 016 264
FR-A- 2 608 196
NL-A- 8 501 343

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

EP 1 644 592 B1

Description

[0001] La présente invention concerne un coffrage perdu ou intégré destiné à la fabrication d'un mur en béton ou matériau semblable. Ce coffrage est constitué de deux parois coffrantes métalliques munies de raidisseurs verticaux et placées l'une en face de l'autre. Elles sont reliées par un dispositif de liaison séparant les parois en créant un espace entre elles destiné à être rempli d'un matériau tel que le béton.

[0002] Afin de garantir la solidité de murs de bâtiments ou autres ouvrages en béton, il est prévu de pouvoir disposer d'une armature verticale supplémentaire à l'intérieur des murs. Une technique souvent employée est d'utiliser ce système de coffrage en tant que coffrage perdu ou intégré c'est-à-dire avec un coffrage qui subsiste comme faisant partie intégrante du mur après avoir coulé le béton à l'intérieur.

[0003] Les documents EP0883719 (= WO97/31165) et WO02/38878 décrivent un coffrage perdu ou intégré comprenant une paroi extérieure et une paroi intérieure, ces parois, appelées parois coffrantes, comportent des raidisseurs verticaux constitués par des barres profilées en général en forme de U. Les parois coffrantes sont reliées par des dispositifs de liaison constitués chacun par une barre pliée sensiblement en zig-zag et articulée au niveau raidisseurs. Ces dispositifs maintiennent un espace déterminé entre les parois coffrantes dans lequel le béton est coulé.

[0004] Le document WO03/010397 décrit le coffrage perdu ou intégré des documents cités ci-dessus où des éléments d'armature sont introduits entre les cotés latéraux des profilés en U de deux raidisseurs placés en vis-à-vis sur chacune des parois. Chaque élément d'armature comprend au moins une barre verticale et au moins deux traverses horizontales ajustées pour glisser à l'intérieur du profil des raidisseurs. Cet élément d'armature est ajouté après le déploiement des parois coffrantes par glissement dans les raidisseurs qui font office de rails de guidage. La forme en U de ces raidisseurs assure le maintien et la stabilité de cet élément d'armature tout en facilitant son insertion.

[0005] Les différents éléments du coffrage tels que les parois coffrantes, les dispositifs de liaisons et les raidisseurs sont préfabriqués en usine puis assemblés à l'aide d'attaches adéquates pour former le coffrage. Ce dernier ainsi réalisé quitte l'usine sous forme pliée grâce aux articulations des éléments de liaisons sur les raidisseurs, puis il est déplié sur le chantier de construction lors de sa pose dans le but de constituer un mur.

[0006] Les coffrages de l'art antérieur mentionnés ci-dessus présentent une excellente résistance aux contraintes élevées dues notamment aux secousses sismiques de forte intensité. Cependant, la forme en zig-zag des éléments de liaisons entre les parois n'étant pas conforme aux armatures rectilignes usuellement utilisées, les ingénieurs civils arrivent difficilement à quantifier précisément leur contribution à la résistance du mur.

[0007] Le but de la présente invention est d'augmenter la rigidité des coffrages perdus ou intégrés lors de leur mise en place, de faciliter le travail des ingénieurs civils qui peuvent déterminer aisément la contribution des armatures horizontales tout en diminuant les coûts de fabrication de ceux-ci.

[0008] Ce but est atteint par un coffrage pour mur en béton comportant deux parois coffrantes parallèles placées l'une en face de l'autre munies de barres profilées formant des raidisseurs verticaux et connectées par au moins un dispositif de liaison articulé permettant de maintenir les parois coffrantes soit à un écartement définissant un espace destiné à recevoir un matériau de remplissage tel que le béton, soit repliées pour le stockage et le transport, caractérisé en ce que le dispositif de liaison comprend une première barre rectiligne horizontale parallèle à la première paroi coffrante et traversant les raidisseurs de ladite première paroi, une seconde barre rectiligne horizontale parallèle à la seconde paroi coffrante et traversant les raidisseurs de ladite seconde paroi, ladite seconde barre étant située en regard de la première barre, et une pluralité de barres de liaison reliant perpendiculairement les deux barres horizontales, lesdites barres de liaison étant articulées autour desdites barres horizontales.

[0009] Les notions de vertical et d'horizontal sont relatives car l'ensemble du coffrage peut être tourné selon un angle de 90°. Ainsi les éléments verticaux à l'origine deviennent horizontaux et vice versa. Dans la pratique, lors de la construction d'un mur le coffrage est posé sur une surface sensiblement horizontale (sol ou dalle de plancher) de manière à ce que les raidisseurs soient disposés dans le sens vertical.

[0010] Selon une réalisation préférée, les raidisseurs sont constitués de barres profilées en forme de U dont l'ouverture est dirigée vers l'intérieur du coffrage. Ces raidisseurs, fixés sur les parois coffrante à intervalles sensiblement réguliers, sont percés de trous latéraux d'un diamètre suffisant pour assurer le libre passage d'une barre rectiligne horizontale. Les barres de liaison sont disposées, de préférence, entre les côtés latéraux du U que forme les raidisseurs afin de limiter leur déplacement le long des barres horizontales et de maintenir un intervalle constant entre elles correspondant à celui entre les raidisseurs.

[0011] Les barres horizontales sont également réparties à intervalles sensiblement réguliers sur la hauteur des parois coffrantes. Cette configuration permet de disposer à intervalles réguliers des barres de liaison tant dans le sens de la hauteur que dans le sens de la longueur du coffrage. Cette disposition assure un écartement uniforme entre les parois coffrante lors du coulage du béton. Les articulations des barres de liaisons autour des barres horizontales permettent le rabattement des parois coffrantes l'une sur l'autre lors de leur entreposage et de leur transport de l'usine vers le chantier.

[0012] L'avantage principal du dispositif de liaison selon l'invention par rapport au dispositif en zig-zag dé l'art

antérieur réside en ce qu'il permet l'utilisation de barres de section plus importante. En effet, comme les barres horizontales parallèles aux parois coffrantes sont rectilignes, il devient possible d'augmenter leur diamètre sans inconvénients majeurs au niveau de la fabrication contrairement au dispositif de liaison formé d'une barre en zig-zag. Dans ce cas, plus la section d'une barre devient importante, plus les moyens utilisés pour le pliage et la mise en place de la barre deviennent conséquents et atteignent un coût élevé. Ainsi, en supprimant les opérations de pliage des barres du dispositif de liaison, on contribue à la diminution des coûts de fabrication.

[0013] La mise en place des barres, du dispositif de liaison selon l'invention, est également plus aisée car elles sont disposées par glissement à travers des trous préalablement percés dans les raidisseurs à un diamètre adéquat. La section des barres de liaison peut aussi être augmentée en proportion avec celle des barres horizontales.

[0014] Ainsi grâce aux possibilités d'utilisation de barres de grande section, le dispositif de liaison devient plus rigide ce qui permet une mise en place plus aisée du coffrage sur le site, un meilleur alignement et en conséquence la possibilité de réduire l'épaisseur de la couche d'enduit. Cette dernière consiste en un enrobage de mortier appliqué sur les faces externes des parois coffrantes après avoir coulé le béton dans le coffrage. Du fait de la plus grande rigidité, une meilleure planéité des parois coffrantes peut être obtenue permettant de répartir sur celles-ci un enrobage d'une épaisseur régulière sur toute leur surface sans devoir compenser des déformations.

[0015] Un autre avantage de la structure du coffrage selon l'invention est qu'elle permet une introduction facilitée d'une armature flottante entre les deux parois coffrantes dans les intervalles séparant les barres de liaison. Cette armature composée d'au moins deux barres verticales reliées par des barres transversales se glisse dans les intervalles par le haut du coffrage lorsqu'il est posé à l'emplacement du mur à construire avant le coulage du béton. Selon une variante, l'armature peut être accrochée sur la partie supérieure du coffrage afin de maintenir sa position lors du remplissage du coffrage par le béton.

[0016] De plus, des essais de remplissage ont montré que le coffrage selon l'invention permet de diminuer les risques de ségrégation du béton. La présence d'obstacles à l'écoulement du béton qui font office de filtre ralentit la chute du béton et diminue les risques de ségrégation.

[0017] Les obstacles à l'écoulement du béton entre les deux parois coffrantes sont du même ordre dans la structure selon l'invention que dans celle où un dispositif de liaison en zig-zag est utilisé. Dans les deux cas, les éléments du dispositif de liaison qui traversent l'espace entre les parois forment de nombreux obstacles à l'écoulement du béton.

[0018] L'invention sera mieux comprise grâce à la description détaillée qui va suivre et qui se réfère aux dessins annexés qui sont donnés à titre d'exemple nullement limitatif, à savoir:

- la figure 1 illustre une vue en perspective du coffrage selon l'invention.
- la figure 2 illustre une vue d'en haut du coffrage de la figure 1.
- la figure 2a illustre une portion du coffrage de la figure 2 lorsque celui-ci est replié.
- la figure 3 illustre une vue d'en haut d'une variante du coffrage où les raidisseurs sont placés en quinconce.
- la figure 3a illustre une portion du coffrage de la figure 3 lorsque celui-ci est replié.
- la figure 4 montre plusieurs variantes d'armatures introduites dans les intervalles du coffrage.
- la figure 5 illustre une coupe transversale du coffrage de la figure 4 montrant une des variantes d'armature.
- la figure 6 illustre une vue d'en haut d'une variante du coffrage comportant une paroi isolante.
- la figure 7a illustre une variante de réalisation des barres de liaison avec des extrémités s'enroulant autour des barres horizontales, les raidisseurs d'une paroi coffrante sont en face de ceux de l'autre paroi.
- la figure 7b illustre la variante des barres de liaison de la figure 7a avec les raidisseurs en quinconce.
- la figure 8a montre une vue de dessus d'une première variante de liaison entre deux panneaux de coffrage utilisant une barre verticale avec des barres en U.
- la figure 8b montre la variante de la figure 8a vue selon une coupe entre les parois coffrantes.
- la figure 9a montre une vue de dessus d'une seconde variante de liaison entre deux panneaux de coffrage utilisant des barres flexibles bouclées et deux barres d'armature verticales.
- la figure 9b montre la variante de la figure 9a vue selon une coupe entre les parois coffrantes.
- la figure 10 montre une vue de dessus d'une troisième variante de liaison entre deux panneaux de coffrage utilisant des barres flexibles repliées en U et une barre d'armature verticale.

[0019] La figure 1 montre une portion d'un coffrage pour mur en béton comportant deux parois coffrantes (1,

1') parallèles placées l'une en face de l'autre. Chaque paroi (1, 1') est munie de barres verticales profilées en U dont l'ouverture est dirigée vers l'intérieur du coffrage. Elles sont espacées de préférence à intervalles réguliers sur toute la longueur des parois. Ces barres appelées raidisseurs (2, 2') contribuent à la stabilité des parois coffrantes (1, 1') qui sont constituées en général de panneaux métalliques grillagés relativement flexibles. Les raidisseurs (2, 2') sont fixés au grillage des parois coffrantes (1, 1') par soudure, par accrochage sur des ergots ou par ligature au moyen de fils métalliques.

[0020] Les parois coffrantes (1, 1') comportent des nervures horizontales réparties à intervalles plus ou moins réguliers sur la hauteur. Ces nervures servent à rigidifier les parois (1, 1') pour éviter leur déformation sous la poussée du béton, surtout dans les cas où les intervalles entre les raidisseurs (2, 2') verticaux sont longs.

[0021] Les mailles du grillage des parois coffrantes (1, 1') ont une taille adaptée au passage des particules les plus fines du béton de remplissage. Ce béton fin sortant du coffrage sert à l'enrobage final du mur car il facilite l'application d'un enduit de mortier (à l'extérieur) ou de plâtre (à l'intérieure du bâtiment).

[0022] Les parois coffrantes (1, 1') sont maintenues parallèles à une distance déterminée grâce à des dispositifs de liaison répartis sur toute la hauteur des parois. Ces dispositifs sont constitués chacun d'une paire de barres horizontales (3, 3') rectilignes parallèles placées en regard l'une de l'autre et reliées par une pluralité de barres de liaison (4) perpendiculaires dont les longueurs sont sensiblement égales à la distance séparant les parois coffrantes (1, 1'). Les barres horizontales (3, 3') sont solidaires des parois coffrantes (1, 1') auxquelles elles sont maintenues par l'intermédiaire des raidisseurs (2, 2'). Ces derniers sont percés de trous dans les côtés latéraux du profilé en U d'un diamètre supérieur à celui de la barre horizontale (3, 3'). Ces trous sont positionnés l'un en regard de l'autre sur chaque côté latéral et en regard de ceux des côtés latéraux des raidisseurs voisins de manière à permettre un glissement libre de la barre horizontale (3, 3') lorsqu'elle traverse chaque raidisseur (2, 2') de la paroi coffrante (1, 1'). Les barres de liaisons (4) sont percées d'un trou à chaque extrémité permettant le libre passage de la barre horizontale (3, 3'). Cette fixation des barres de liaison (4) permet leur articulation autour des barres horizontales (3, 3') grâce à laquelle les parois coffrantes (1, 1') peuvent être repliées l'une contre l'autre lors du stockage ou du transport. Ces barres de liaisons (4) sont disposées de préférence entre les côtés latéraux du U que forme les raidisseurs (2, 2') afin d'empêcher leur déplacement le long des barres horizontales (3, 3') soit pendant le posage du coffrage, soit pendant le coulage du béton.

[0023] Selon une première variante représentée par la figure 2 qui est une vue de dessus du coffrage de la figure 1, les raidisseurs (2, 2') des parois coffrantes (1, 1') se faisant face sont situés vis-à-vis l'un de l'autre. Les barres de liaisons (4) sont placées entre les côtés latéraux du U de deux raidisseurs (2, 2') opposés et articulées autour de la portion de barre horizontale (3, 3') se trouvant entre ces côtés.

[0024] Selon une seconde variante représentée par la figure 3, les raidisseurs (2, 2') d'une paroi coffrante (1, 1') sont décalés par rapport à ceux de la paroi d'en face. Dans cette configuration, seule une des extrémités d'une barre de liaison (4) est articulée entre les côtés latéraux du U d'un raidisseur (2, 2') tandis que l'autre extrémité est articulée autour d'une portion de la barre horizontale (3, 3') opposée située entre deux raidisseurs (2, 2'). Cette variante permet de diminuer la largeur L1 du coffrage lorsqu'il est replié. En effet, une fois le coffrage plié, deux raidisseurs (2, 2') opposés se placent l'un à côté de l'autre sur les barres horizontales (3, 3') (figure 3a) au lieu de se superposer l'un sur l'autre comme dans la première variante, voir figure 2a. La différence de largeur (L1-L2) du coffrage plié équivaut à la distance D séparant une barre horizontale (3, 3') du bord des cotés latéraux d'un raidisseur (2, 2') comme illustré par la figure 3a. Cette distance D dépend des dimensions des raidisseurs (2, 2'), de la section des barres horizontales (3, 3') ainsi que de la position du trou de passage de ces barres dans les côtés latéraux des raidisseurs (2, 2'). Ce gain en largeur peut présenter un avantage lors du stockage ou du transport d'un grand nombre de coffrages empilés en réduisant leur encombrement.

[0025] La figure 4 montre plusieurs possibilités (a, b, c, d) d'armatures (5) métalliques qui se placent depuis le haut à l'intérieur du coffrage dans les espaces délimités par les barres de liaison (4) et les parois coffrantes (1, 1'). Ces armatures (5) sont installées sur le chantier lorsque le coffrage déployé est positionné à l'emplacement du mur à créer avant l'opération de coulage du béton entre les parois coffrantes (1, 1'). Elles sont destinées à être entièrement noyées dans le béton et servent à renforcer le mur.

[0026] Les espaces continus du haut en bas du coffrage permettant une introduction aisée de différents types d'armatures (5) de hauteur sensiblement égale à celle du coffrage. Les exemples illustrés à la figure 4 ne sont pas exhaustifs, d'autres structures d'armatures (5) comportant un nombre variable de barres verticales (7) et/ou horizontales (6) disposées de diverses façons sont également possibles pour autant que leurs dimensions soient adaptées aux espaces entre les parois coffrantes (1, 1').

[0027] La variante (a) de l'armature (5) de la figure 4 comporte deux barres verticales (7) reliées par une pluralité de barres horizontales (6). Cette armature (5) de type flottant est disposée dans une zone centrale de l'espace entre les parois coffrantes (1, 1'). Elle est maintenue temporairement par un dispositif d'accrochage lors du coulage du béton afin d'éviter qu'elle se déplace. La variante (b) comportant quatre barres verticales (7) reliées par des barres horizontales (6) offre une meilleure stabilité.

[0028] Les variantes (c) et (d) se distinguent des pré-

cédentes par la présence d'un dispositif de fixation sous forme de crochets (8) permettant de les maintenir en place lors du coulage du béton sans recourir à un dispositif d'accrochage temporaire. L'accrochage s'effectue sur la partie supérieure et accessible du coffrage soit sur les barres de liaisons (4) (variante c), soit sur les barres horizontales (3, 3') (variante d) du dernier dispositif de liaison. Les crochets (8) peuvent être remplacés par une attache ou par une ligature en fil de fer.

[0029] La figure 5 illustre une coupe transversale selon l'axe A-A du coffrage de la figure 4 qui montre la variante (d) de l'armature (5) accrochée aux barres horizontales (3, 3') les plus hautes et qui se prolonge sur toute la hauteur du coffrage.

[0030] La figure 6 montre une autre variante du coffrage comprenant un panneau isolant (9), par exemple en polystyrène expansé, entre une des parois coffrante (1, 1') et les raidisseurs (2, 2') correspondants. L'utilisation de ce type de coffrage ne nécessite plus l'adjonction supplémentaire de panneaux isolants lorsque le mur est achevé, ce qui contribue aussi à la diminution des coûts de construction.

[0031] Ce panneau isolant (9), s'étendant sur toute la surface de la paroi coffrante (1, 1'), est fixé au dos des raidisseurs (2, 2') au moyen de vis ou d'attaches (10) qui, en traversent le panneau (9), maintiennent la paroi coffrante (1, 1') contre les raidisseurs (2, 2'). La paroi coffrante (1, 1') se trouvant ainsi sur la face externe du panneau isolant (9) est enrobée de béton fin après le remplissage de l'espace entre le panneau isolant (9) et la seconde paroi coffrante (1, 1'). Des armatures (5) peuvent être insérées dans l'espace ente les barres de liaison (4) de la même façon que dans la configuration du coffrage sans panneau isolant comme illustré dans les figures 4 et 5.

[0032] La figure 7a montre un exemple de réalisation d'une barre de liaison (4) constituée par une barre d'acier, par exemple, dont les extrémités (12, 12') sont recourbées de manière à venir s'enrouler autour des barres horizontales (3, 3'). Cette réalisation, étant une alternative aux barres (4) percées d'un trou à chaque extrémité servant de passage aux barres horizontales et constituant l'articulation autour de celles-ci, peut bien entendu s'appliquer aux exemples de coffrages décrits plus haut et illustré par les figures 1 à 6. Afin d'éviter le déplacement de la barre de liaison (4) le long des barres horizontales, au moins une de ses extrémités (12, 12') est enroulée autour de la portion de barre horizontale (3, 3') se trouvant entre les côtés latéraux du U formé par les raidisseurs (2,2') de l'une ou l'autre des parois coffrantes (1, 1'). Dans le domaine des armatures pour coffrage, le pliage ou les courbures de barres d'acier sont préférables au perçage. En effet, une barre aux extrémités formées comme dans les figures 7a et 7b aura une résistance plus élevée et directement proportionnelle à sa section qu'une barre similaire percée de trous de passage.

[0033] La configuration préférée représentée par la figure 7b se distingue par le fait que les raidisseurs (2, 2') d'une paroi coffrante (1, 1') sont placés en quinconce par rapport à ceux de la paroi d'en face de façon à permettre de disposer les barres de liaison (4) perpendiculairement aux barres horizontales (3, 3') avec chacune de leurs extrémités (12, 12') dans le profilé des raidisseurs (2, 2') correspondants. L'avantage de cette disposition est de pouvoir réduire la largeur du coffrage, une fois plié, de façon analogue à la variante illustrée par les figures 3 et 3a, tout en assurant une bonne stabilité du coffrage lorsqu'il est déployé sur le chantier.

[0034] Un mur en béton est en général construit avec un coffrage constitué de plusieurs panneaux coffrants reliés entre eux. Les figures 8a (vue depuis le haut du coffrage) et 8b (coupe entre les parois coffrantes selon l'axe A-A) montrent une première variante de liaison entre deux panneaux de coffrage a et b. La continuité des barres horizontales (3, 3') entre deux panneaux contigus (a, b) est assurée par la mise en place sur le site, à la jonction des panneaux (a, b), d'un ensemble constitué d'une barre verticale (14) sur laquelle sont soudées des barres en U renversés (13) situées au même écartement que les barres horizontales (3, 3') des panneaux (a, b). Cet ensemble (13, 14) est introduit depuis le haut au niveau de la jonction des panneaux (a, b) puis pivoté sur lui-même à 90° afin que les barres en U (13) reposent sur les dernières barres de liaison (4) à la jonction de chaque panneau (a, b) tout en les maintenant solidaires l'un à l'autre.

[0035] Les figures 9a (vue depuis le haut du coffrage) et 9b (coupe entre les parois coffrantes selon l'axe B-B) montrent une seconde variante de liaison entre panneaux contigus (a, b). Elle consiste à utiliser des barres d'acier flexibles (15) en forme de boucle pénétrant entre les parois coffrantes au niveau des barres horizontales (3, 3') et posées sur les dernières barres de liaison (4) vers la jonction des panneaux (a, b). Afin de maintenir en place ces barres bouclées (15), une barre d'armature (16, 16') verticale est introduite par le haut dans l'espace situé entre une barre de liaison (4) proche de la jonction et la courbure (15') de la boucle formée par la barre (15) sur chacun des deux panneaux (a, b). Ces barres d'armature (16, 16') passent ainsi dans l'arrondi (15') de la boucle (15) au niveau de chaque barre de liaison (4) situées l'une au-dessus de l'autre dans le voisinage de la jonction des deux panneaux (a, b) de coffrage comme illustré par la figure 9b.

[0036] Les barres en boucle (15) sont de préférence montées sur le chantier après déploiement d'un premier panneau de coffrage (a) en les insérant entre les parois coffrantes (1, 1') sur un des côtés verticaux au niveau des barres de liaison (4) de manière à les faire dépasser du panneau (a). Un second panneau (b) est ensuite déployé et placé dans le prolongement du premier en introduisant les parties des barres en boucle (15) qui dépassent du premier panneau (a) entre les parois coffrantes (1, 1') du second panneau au niveau des barres de liaison (4).

[0037] Les barres d'armature verticales (16, 16') se

placent depuis le haut des panneaux (a, b) pour terminer l'opération de liaison des deux panneaux (a, b).

[0038] La figure 10 montre une troisième variante de liaison entre deux panneaux de coffrage a et b où ils sont reliés par des barres en acier flexible repliées en U (17). La partie recourbée (17') du U pénètre entre les deux parois coffrantes (1, 1') du premier panneau (a) au niveau des barres de liaison (4) et les branches du U (17") pénètrent entre les parois coffrantes (1, 1') du second panneau (b).

[0039] Ces barres en U (17) sont de préférence introduites, en usine, entre les parois coffrantes (1, 1') sur un côté vertical des panneaux et attachées, au moyen de fil de fer par exemple (18), aux barres de liaison (4) de manière à être maintenues lorsque le panneau est plié pour le stockage et le transport. Les attaches (18) ne sont, en général, pas effectuées sur les dernières barres de liaisons (4) du panneau, mais de préférence sur des barres de liaisons internes proches des dernières pour des raisons de stabilité de la jonction.

[0040] Sur le chantier, un premier panneau (a) est déployé et les barres en U (17) se placent sur les barres de liaison (4), les branches du U (17") sont dégagées de façon à dépasser du côté vertical du panneau (a). Le second panneau (b) est positionné dans le prolongement du premier de manière à ce que les branches du U (17") qui dépassent du premier panneau (a) pénètrent entre les parois coffrante (1, 1') de ce second panneau (b). Ces branches (17") viennent se placer sur les dernières barres de liaison (4) proches du côté vertical du second panneau (b). Comme dans la variante précédente, une barre d'armature verticale (16) est introduite par le haut du premier panneau (a) dans l'espace entre la partie recourbée du U (17') des barres flexibles (17) et les barres de liaison (4).

Revendications

1. Coffrage perdu ou intégré pour mur en béton comportant deux parois coffrantes (1, 1') parallèles placées l'une en face de l'autre munies de barres profilées formant des raidisseurs (2, 2') verticaux et connectées par au moins un dispositif de liaison articulé permettant de maintenir les parois coffrantes (1, 1') soit à un écartement définissant un espace destiné à recevoir un matériau de remplissage tel que le béton, soit repliées pour le stockage et le transport, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison comprend une première barre horizontale (3) rectiligne parallèle à la première paroi coffrante (1) et traversant les raidisseurs (2) de ladite première paroi (1), une seconde barre horizontale (3') rectiligne parallèle à la seconde paroi coffrante (1') et traversant les raidisseurs (2') de ladite seconde paroi (1'), ladite seconde barre (3') étant située en regard de la première barre (3), et une pluralité de barres de liaison (4) reliant perpendiculairement les deux barres horizontales (3, 3'), lesdites barres de liaison (4) étant articulées autour desdites barres horizontales (3, 3').

2. Coffrage selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les raidisseurs (2, 2') des parois coffrantes (1, 1') se faisant face sont en forme générale de U et sont situés vis-à-vis l'un de l'autre et que les barres de liaisons (4) sont placées entre les côtés latéraux du profilé en U de deux raidisseurs (2, 2') opposés et articulées autour de la portion de barre horizontale (3, 3') se trouvant entre ces côtés.

3. Coffrage selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les raidisseurs (2, 2') d'une paroi coffrante (1, 1') sont décalés par rapport à ceux de la paroi d'en face et qu'une des extrémités d'une barre de liaison (4) est articulée entre les côtés latéraux du profilé en U d'un raidisseur (2, 2') tandis que l'autre extrémité est articulée autour d'une portion de la barre horizontale (3, 3') opposée située entre deux raidisseurs (2,2').

4. Coffrage selon les revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** les raidisseurs (2, 2') des parois coffrantes (1, 1') sont espacés à intervalles sensiblement réguliers sur la longueur des parois coffrantes (1, 1').

5. Coffrage selon les revendications 1 à 4 **caractérisé en ce que** les barres horizontales (3, 3') sont espacées à intervalles sensiblement réguliers sur la hauteur des parois coffrantes (1, 1').

6. Coffrage selon les revendications 1 à 5 **caractérisé en ce que** les raidisseurs (2, 2') comportent des trous de passage sur chaque côté latéral du profilé en U, lesdits trous sont positionnés l'un en regard de l'autre sur chaque côté latéral et en regard de ceux des côtés latéraux des raidisseurs voisins de manière à permettre un glissement libre d'une barre horizontale (3, 3') lorsqu'elle traverse chaque raidisseur (2, 2') de la paroi coffrante (1, 1').

7. Coffrage selon les revendications 1 à 6 **caractérisé en ce que** les barres de liaison (4) comportent un trou à chaque extrémité par lequel passe librement la barre horizontale (3, 3') en constituant l'articulation de ladite barre de liaison (4) autour de ladite barre horizontale (3, 3').

8. Coffrage selon les revendications 1 à 6 **caractérisé en ce que** les barres de liaison (4) comportent des extrémités (12, 12') recourbées et s'enroulant autour des barres horizontales (3, 3').

9. Coffrage selon la revendication 8 **caractérisé en ce qu'**au moins une des extrémités des barres de liaison (4) est enroulée autour de la portion de barre horizontale (3, 3') se trouvant entre les côtés latéraux

du U formé par les raidisseurs (2, 2') de l'une ou l'autre des parois coffrantes (1, 1').

10. Coffrage selon les revendications 1 à 9 **caractérisé en ce que** les barres de liaison (4) sont disposées à intervalles sensiblement réguliers tant dans le sens de la longueur que dans le sens de la hauteur des parois coffrantes (1, 1').

11. Coffrage selon les revendications 1 à 10 **caractérisé en ce que** les dimensions des raidisseurs (2, 2'), la section des barres horizontales (3, 3') et/ou la section des barres de liaison (4) sont adaptées selon les exigences de résistance aux contraintes à satisfaire par le mur construit avec ledit coffrage.

12. Coffrage selon les revendications 1 à 11 **caractérisé en ce qu'**il comporte une armature (5) disposée dans les espaces délimités par les barres de liaison (4) et les parois coffrantes (1, 1'), ladite armature (5) comprend au moins deux barres verticales (7) de hauteur sensiblement égale à celle du coffrage et une pluralité de barres horizontales (6) reliant les deux barres verticales (7).

13. Coffrage selon la revendication 12 **caractérisé en ce que** l'armature (5), du type flottant, est située dans une zone centrale de l'espace qu'elle occupe entre les parois coffrantes (1, 1') et les barres de liaison (4).

14. Coffrage selon les revendications 12 et 13 **caractérisé en ce que** l'armature (5) est maintenue, au moyen d'un dispositif de fixation sous forme de crochets (8) ou d'attaches, soit sur les barres horizontales (3, 3'), soit sur les barres de liaison (4) du dernier dispositif de liaison de la-partie supérieure du coffrage.

15. Coffrage selon les revendications 1 à 14 **caractérisé en ce qu'**il comporte un panneau isolant (9) situé entre les raidisseurs (2, 2') et une des parois coffrante (1, 1'), ledit panneau isolant (9), s'étendant sur toute la surface de la paroi coffrante (1, 1'), est fixé au dos des raidisseurs (2, 2') au moyen de vis ou d'attaches (10) qui, en traversant le panneau (9), maintiennent la paroi coffrante (1, 1') contre les raidisseurs (2, 2').

Claims

1. Lost or integrated formwork for concrete wall including two parallel formwork walls (1, 1') placed facing each other provided with shaped bars forming the vertical stiffeners (2, 2') and connected by at least one articulated connection device allowing the formwork walls (1, 1') to be maintained either at a distance defining a space to receive a filler such as concrete, or folded for storage and transport, **characterized in that** the connection device includes a rectilinear horizontal first bar (3) parallel to the first formwork wall (1) and passing through the stiffeners (2) of said first wall (1), a second rectilinear horizontal bar (3') parallel to the second formwork wall (1') and passing through the stiffeners (2') of said second wall (1'), said second bar (3') being situated facing the first bar (3), and a plurality of connection bars (4) linking perpendicularly the two horizontal bars (3, 3'), said connection bars (4) being articulated around said horizontal bars (3, 3').

2. Formwork according to claim 1 **characterized in that** the stiffeners (2, 2') of the formwork walls (1, 1') facing each other are generally U-shaped and are placed opposite each other and that the connections bars (4) are placed between the lateral sides of the U-shaped sections of two stiffeners (2, 2') which are opposed and articulated around the horizontal bar part (3, 3') situated between these sides.

3. Formwork according to claim 1 **characterized in that** the stiffeners (2, 2') of a formwork wall (1, 1') are out of line in comparison with those of the fronting wall, and that one of the ends of a connection bar (4) is articulated between the lateral sides of the U-shaped section of a stiffener (2, 2') while the other end is articulated around a part of the opposed horizontal bar (3, 3') situated between two stiffeners (2, 2').

4. Formwork according to claims 1 to 3 **characterized in that** the stiffeners (2, 2') of the formwork walls (1, 1') are spaced at approximately regular intervals on the length of the formwork walls (1, 1').

5. Formwork according to claims 1 to 4 **characterized in that** the horizontal bars (3, 3') are spaced at approximately regular intervals on the height of the formwork walls (1, 1').

6. Formwork according to claims 1 to 5 **characterized in that** the stiffeners (2, 2') include holes on each lateral side of the U-shaped section, said holes are positioned one facing the other on each lateral side and facing those of the lateral sides of the near stiffeners in such a way that they allow a horizontal bar to slide freely (3, 3') when it goes through each stiffener (2, 2') of the formwork wall (1, 1').

7. Formwork according to claims 1 to 6 **characterized in that** the connection bars (4) include a hole at each end by which the horizontal bar (3, 3') passes freely by carrying out the articulation of said connection bar (4) around said horizontal bar (3, 3').

8. Formwork according to claims 1 to 6 **characterized in that** the connection bars (4) include curved ends (12, 12') which roll-up around the horizontal bars (3, 3').

9. Formwork according to claim 8 **characterized in that** at least one of the ends of the connection bars (4) is rolled-up around the horizontal bar part (3, 3') which is between the lateral sides of the U formed by the stiffeners (2, 2') of one of the formwork walls (1, 1').

10. Formwork according to claims 1 to 9 **characterized in that** the connection bars (4) are positioned at approximately regular intervals in the length direction as well as in the height direction of the formwork walls (1, 1').

11. Formwork according to claims 1 to 10 **characterized in that** the size of the stiffeners (2, 2'), the horizontal bars section (3, 3') and/or the connection bars section (4) is adapted according to the stress resistance requirements that the wall built with said formwork must meet.

12. Formwork according to claims 1 to 11 **characterized in that** it includes a framework (5) disposed in the spaces delimited by the connection bars (4) and by the formwork walls (1, 1'), said framework (5) includes at least two vertical bars (7) having the height approximately equal to the height of the formwork and a plurality of horizontal bars (6) linking the two vertical bars (7).

13. Formwork according to claim 12 **characterized in that** the framework (5), which is of floating type, is situated in a central zone of the space that it occupies between the formwork walls (1, 1') and the connection bars (4).

14. Formwork according to claims 12 and 13 **characterized in that** the framework (5) is maintained, by means of a fastening device as hooks (8) or fasteners, either on the horizontal bars (3, 3'), or on the connection bars (4) of the last connection device of the upper part of the formwork.

15. Formwork according to claims 1 to 14 **characterized in that** it includes an insulating panel (9) situated between the stiffeners (2, 2') and one of the formwork walls (1, 1'), said insulating panel (9), extending on the whole surface of the formwork wall (1, 1'), is fixed at the back of the stiffeners (2, 2') by means of screws or fasteners (10) which, going through the panel (9), maintain the formwork wall (1, 1') against the stiffeners (2, 2').

Patentansprüche

1. Verlorene oder integrierte Schalung für Betonmauern mit zwei parallelen Schalenwänden (1, 1'), die einander gegenüber angeordnet und mit Profilstäben versehen sind, die senkrechte Versteifungsrippen (2, 2') bilden und durch zumindest eine angelenkte Verbindungsvorrichtung verbunden sind, die es möglich macht, die Schalenwände (1, 1') entweder in einem gegenseitigen Abstand zu halten, der einen Raum definiert, der dafür bestimmt ist, ein Füllmaterial wie Beton aufzunehmen, oder sie für die Lagerung und den Transport zusammengefaltet zu halten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsvorrichtung einen ersten geraden, waagerechten Stab (3) umfasst, der parallel zur ersten Schalenwand (1) verläuft und die Versteifungsrippen (2) der ersten Wand (1) quert, sowie einen zweiten geraden, waagerechten Stab (3'), der parallel zur zweiten Schalenwand (1') verläuft und die Versteifungsrippen (2') der zweiten Wand (1') quert, wobei der zweite Stab (3') dem ersten Stab (3) zugewandt angeordnet ist und eine Mehrzahl von Verbindungsstäben (4) die beiden waagerechten Stäbe (3, 3') senkrecht dazu verbinden, während die Verbindungsstäbe (4) an den waagerechten Stäben (3, 3') angelenkt sind.

2. Schalung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungsrippen (2, 2') der Schalenwände (1, 1'), die einander zugewandt sind, allgemein U-förmig und einander gegenüber angeordnet sind, und **dadurch**, dass die Verbindungsstäbe (4) zwischen den Seitenflächen des U-förmigen Profilstabes zweier gegenüber liegender Versteifungsrippen (2, 2') angeordnet und an dem Abschnitt des waagerechten Stabes (3, 3') angelenkt sind, der sich zwischen diesen Seiten befindet.

3. Schalung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungsrippen (2, 2') der einen Schalenwand (1, 1') gegenüber denen der gegenüberliegenden Wand versetzt sind und dass eines der Enden eines Verbindungsstabes (4) zwischen den Seitenflächen des U-förmigen Profilstabes einer Versteifungsrippe (2, 2') angelenkt ist, während das andere Ende an einem Abschnitt des gegenüber liegenden waagerechten Stabes (3, 3') angelenkt ist, der zwischen zwei Versteifungsrippen (2, 2') liegt.

4. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungsrippen (2, 2') der Schalenwände (1, 1') in im Wesentlichen regelmässigen Abständen über die Länge der Schalenwände (1, 1') hinweg verteilt sind.

5. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die waagerechten Stäbe (3, 3')

in im Wesentlichen regelmässigen Abständen über die Höhe der Schalenwände (1, 1') hinweg verteilt sind.

6. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungsrippen (2, 2') auf jeder Seitenfläche des U-förmigen Profilstabes Durchgangslöcher aufweisen, die auf den beiden Seitenflächen zueinander und zu den Löchern der Seitenflächen der benachbarten Versteifungsstäbe so angeordnet sind, dass ein waagerechter Stab (3, 3') frei darin gleiten kann, wenn er durch alle Versteifungsrippen (2, 2') der Schalenwand (1, 1') hindurchgeht.

7. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstäbe (4) an jedem Ende ein Loch aufweisen, durch das der waagerechte Stab (3, 3') frei hindurchgeht, wodurch es die gelenkige Verbindung des Verbindungsstabes (4) um den waagerechten Stab (3, 3') herum bildet.

8. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstäbe (4) gekrümmte Enden (12, 12') aufweisen, die sich um die waagerechten Stäbe (3, 3') winden.

9. Schalung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Enden der Verbindungsstäbe (4) um den Abschnitt des waagerechten Stabes (3, 3') gewunden ist, der sich zwischen den Seitenflächen des U befindet, das durch die Versteifungsrippen (2, 2') der einen bzw. anderen Schalenwand (1, 1') gebildet wird.

10. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstäbe (4) in im Wesentlichen gleichförmigen Abständen sowohl über die Länge als auch über die Höhe der Schalenwände (1, 1') hinweg angeordnet sind.

11. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abmessungen der Versteifungsrippen (2, 2'), der Querschnitt der waagerechten Stäbe (3, 3') und/oder der Querschnitt der Verbindungsstäbe (4) den Anforderungen bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegenüber Belastungen angepasst sind, die durch die mit der Schalung zu bauenden Mauer zu erfüllen sind.

12. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Bewehrung (5) aufweist, die in den Räumen angeordnet ist, die durch die Verbindungsstäbe (4) und die Schalenwände (1, 1') begrenzt werden, wobei die Bewehrung (5) zumindest zwei senkrechte Stäbe (7), deren Höhe im Wesentlichen gleich der Höhe der Schalung ist, sowie eine Mehrzahl von waagerechten Stäben (6) umfasst, die die beiden senkrechten Stäbe (7) verbinden.

13. Schalung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Bewehrung (5) vom schwimmenden Typ in einem zentralen Bereich des Raumes befindet, den sie zwischen den Schalenwänden (1, 1) und den Verbindungsstäben (4) einnimmt.

14. Schalung nach Ansprüchen 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrung (5) durch eine Befestigungsvorrichtung in Gestalt von Haken (8) oder Klemmen entweder auf den waagerechten Stäben (3, 3') oder auf den Verbindungsstäben (4) der letzten Verbindungsvorrichtung des oberen Schalungsabschnitts gehalten wird.

15. Schalung nach Ansprüchen 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine isolierende Platte (9) aufweist, die sich zwischen den Versteifungsrippen (2, 2') und einer der Schalenwände (1, 1') befindet, wobei diese isolierende Platte (9), die sich über die gesamte Oberfläche der Schalenwand (1, 1') hinweg erstreckt, auf den Verstärkungsrippen (2, 2') mittels Schrauben oder Klemmen (10) befestigt ist, die die Schalenwand (1, 1') gegen die Versteifungsrippen (2, 2') gedrückt halten, indem sie durch die Platte (9) hindurchgehen.

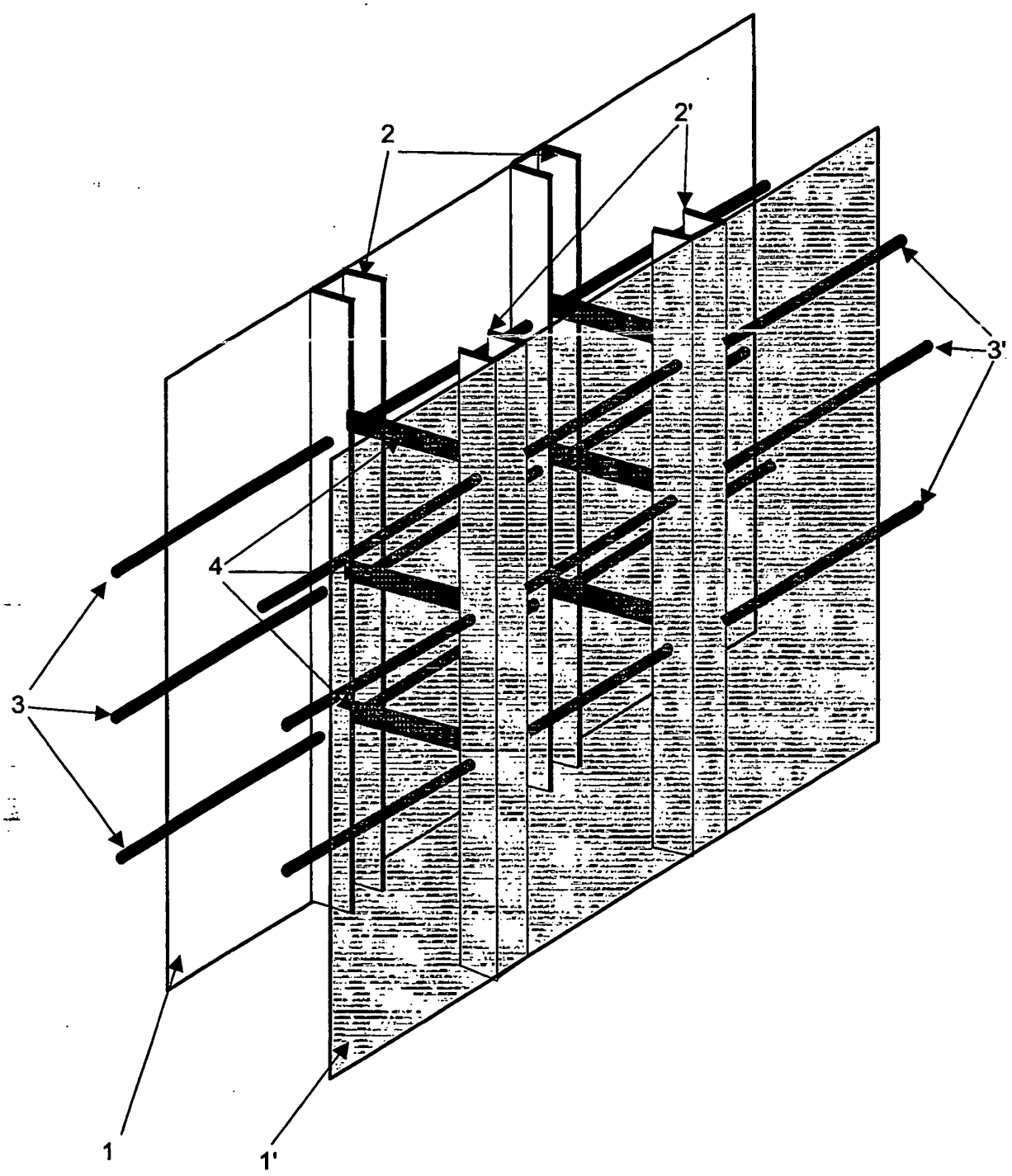


Fig. 1

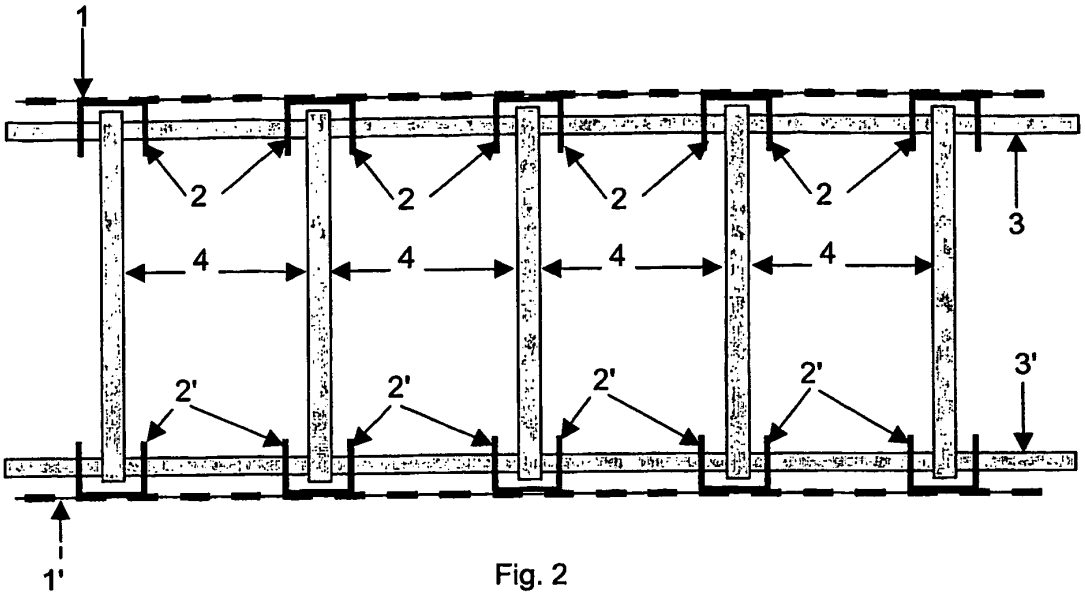


Fig. 2

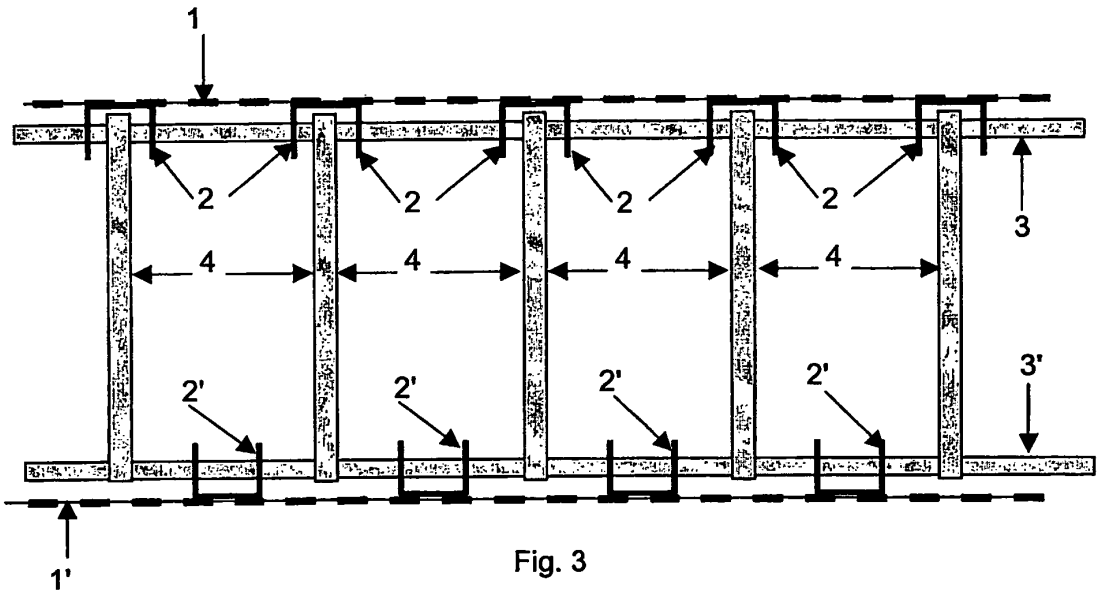


Fig. 3

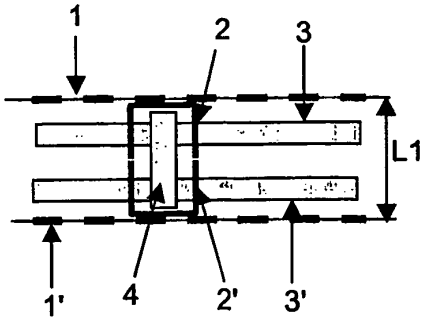


Fig. 2a

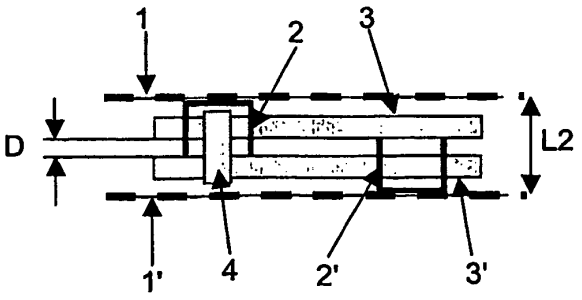


Fig. 3a

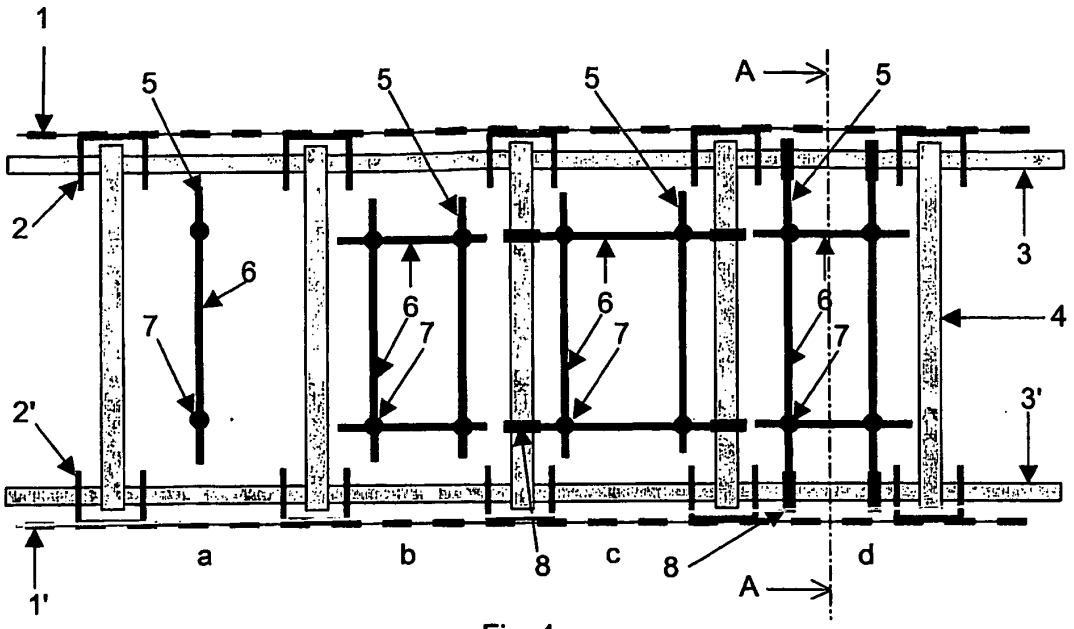


Fig. 4

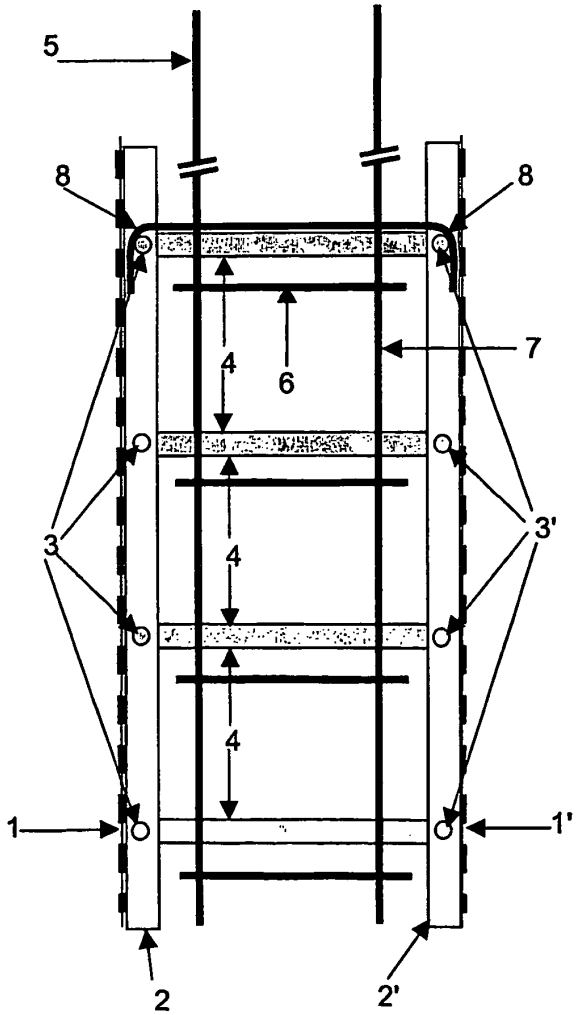


Fig. 5

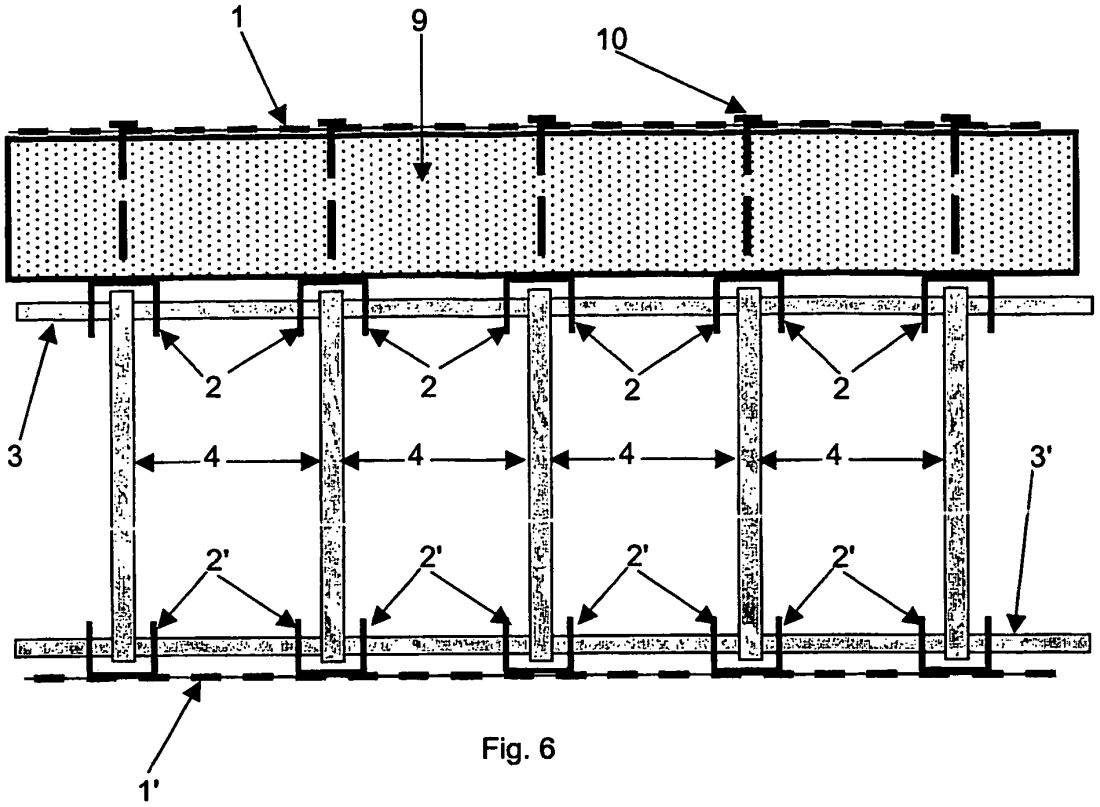


Fig. 6

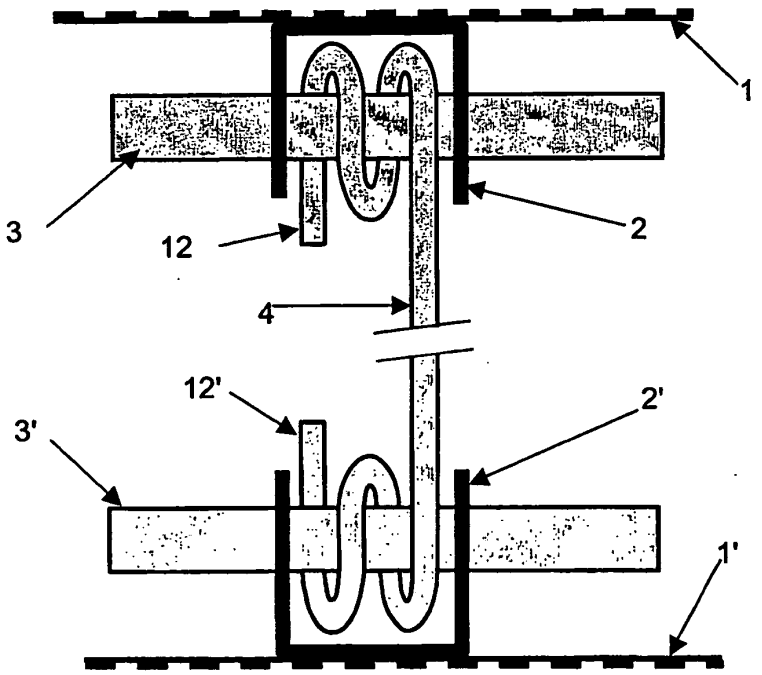


Fig. 7a

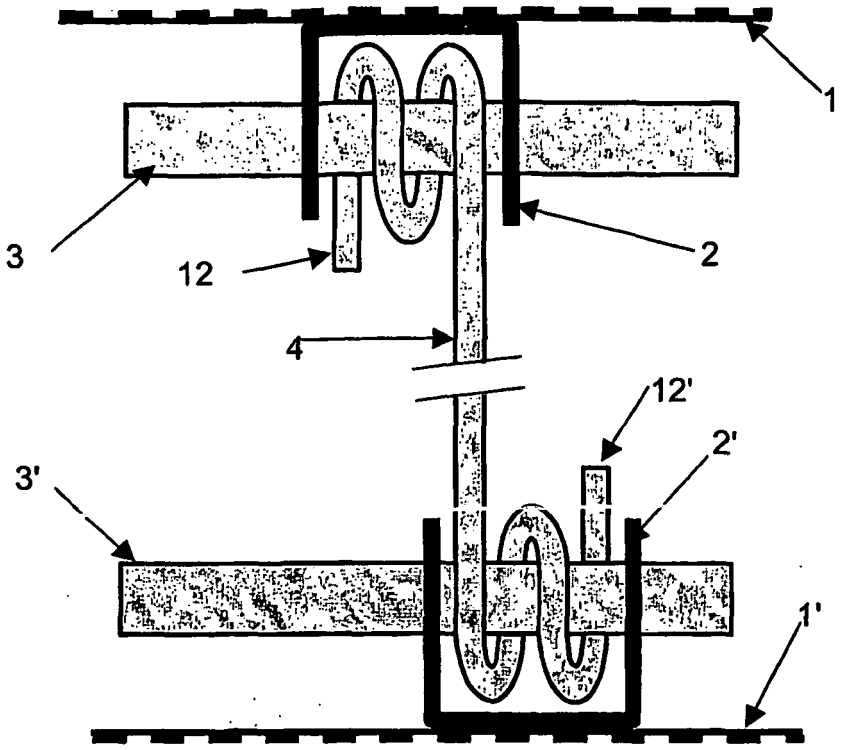


Fig. 7b

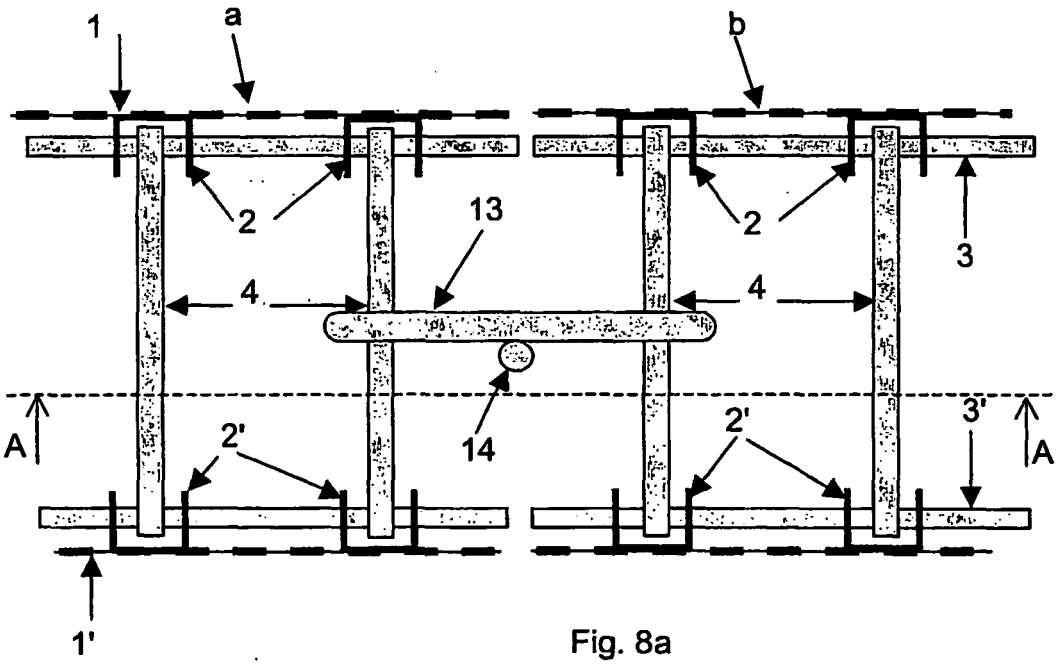


Fig. 8a

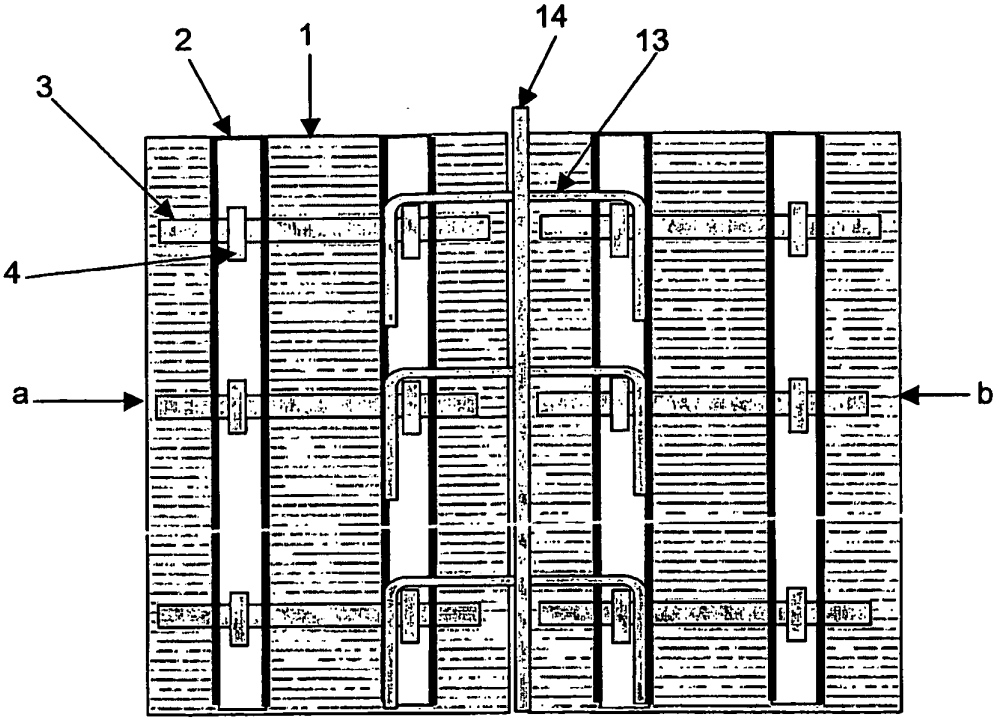


Fig. 8b

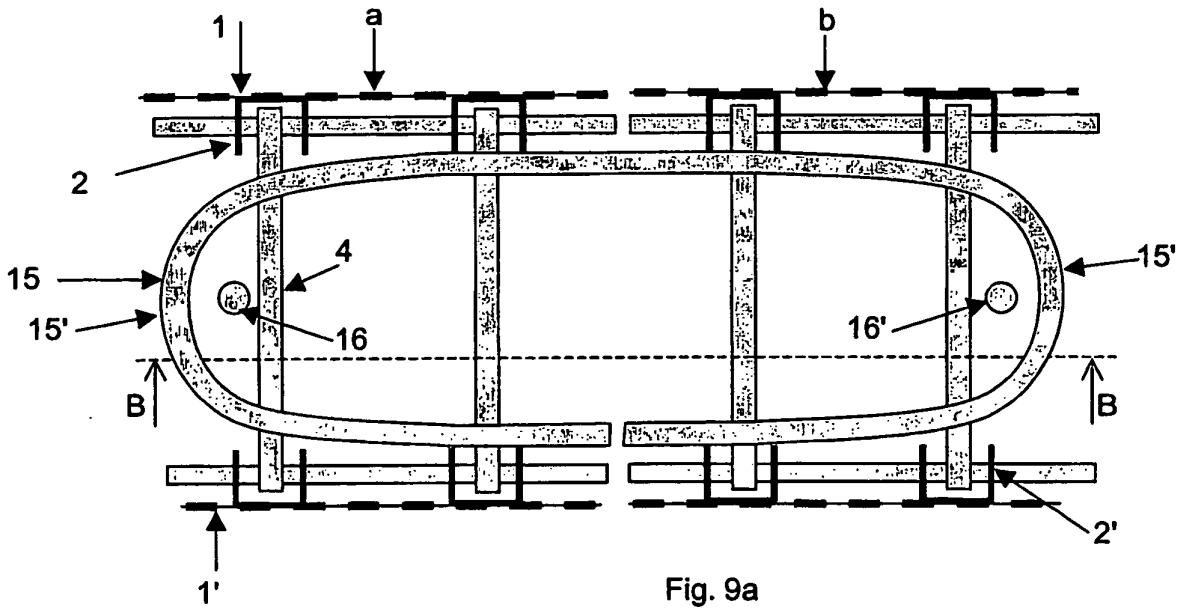


Fig. 9a

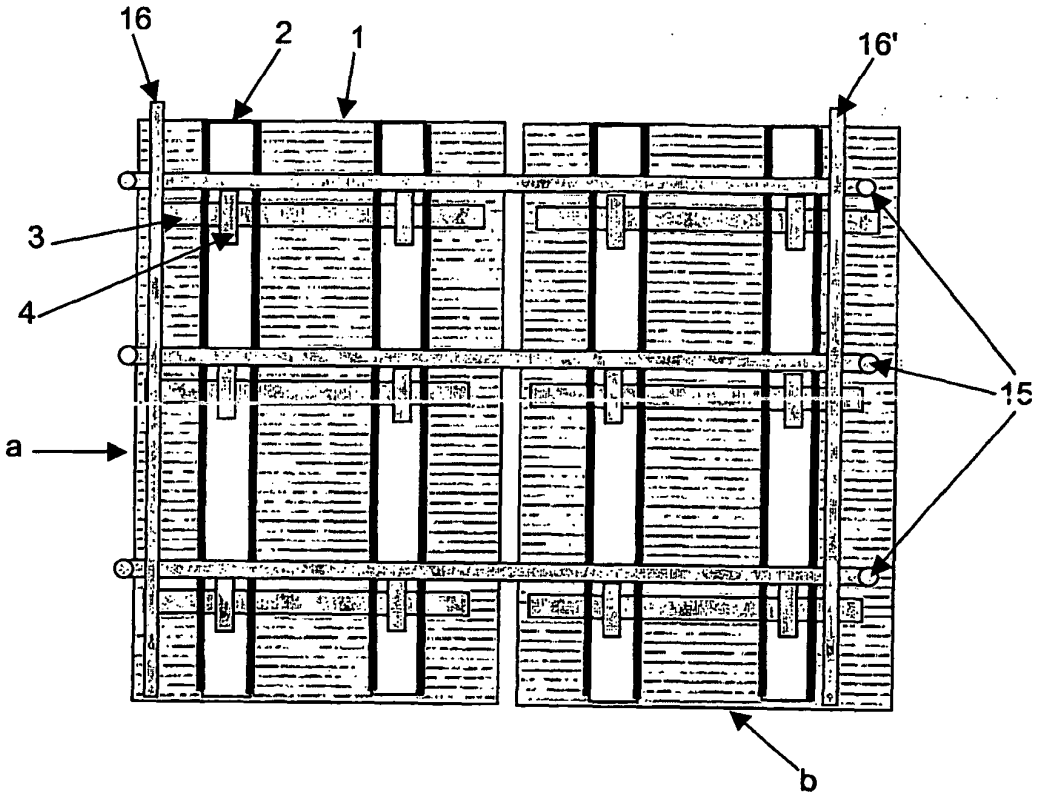


Fig. 9b

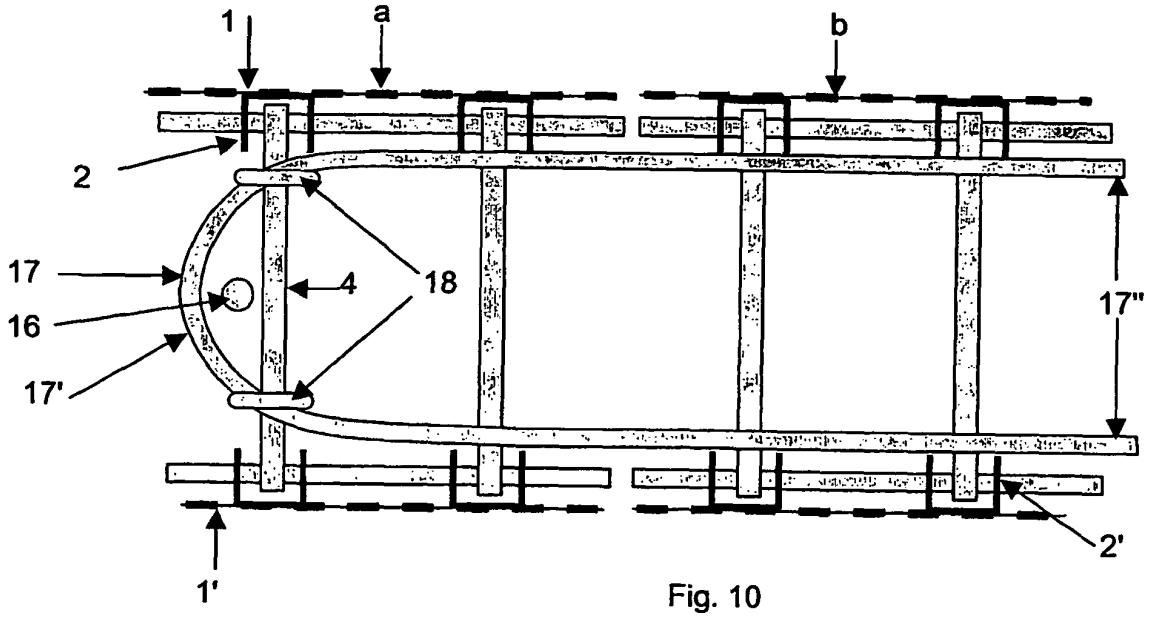


Fig. 10

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

- EP 0883719 A **[0003]**
- WO 9731165 A **[0003]**
- WO 0238878 A **[0003]**
- WO 03010397 A **[0004]**