

**(12) BREVET D'INVENTION BELGE**

(47) Date de publication : 20/04/2021

(21) Numéro de demande : BE2020/5368

(22) Date de dépôt : 27/05/2020

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : E04B 5/19, E04C 5/065

(30) Données de priorité :

29/05/2019 EP 19177226.8

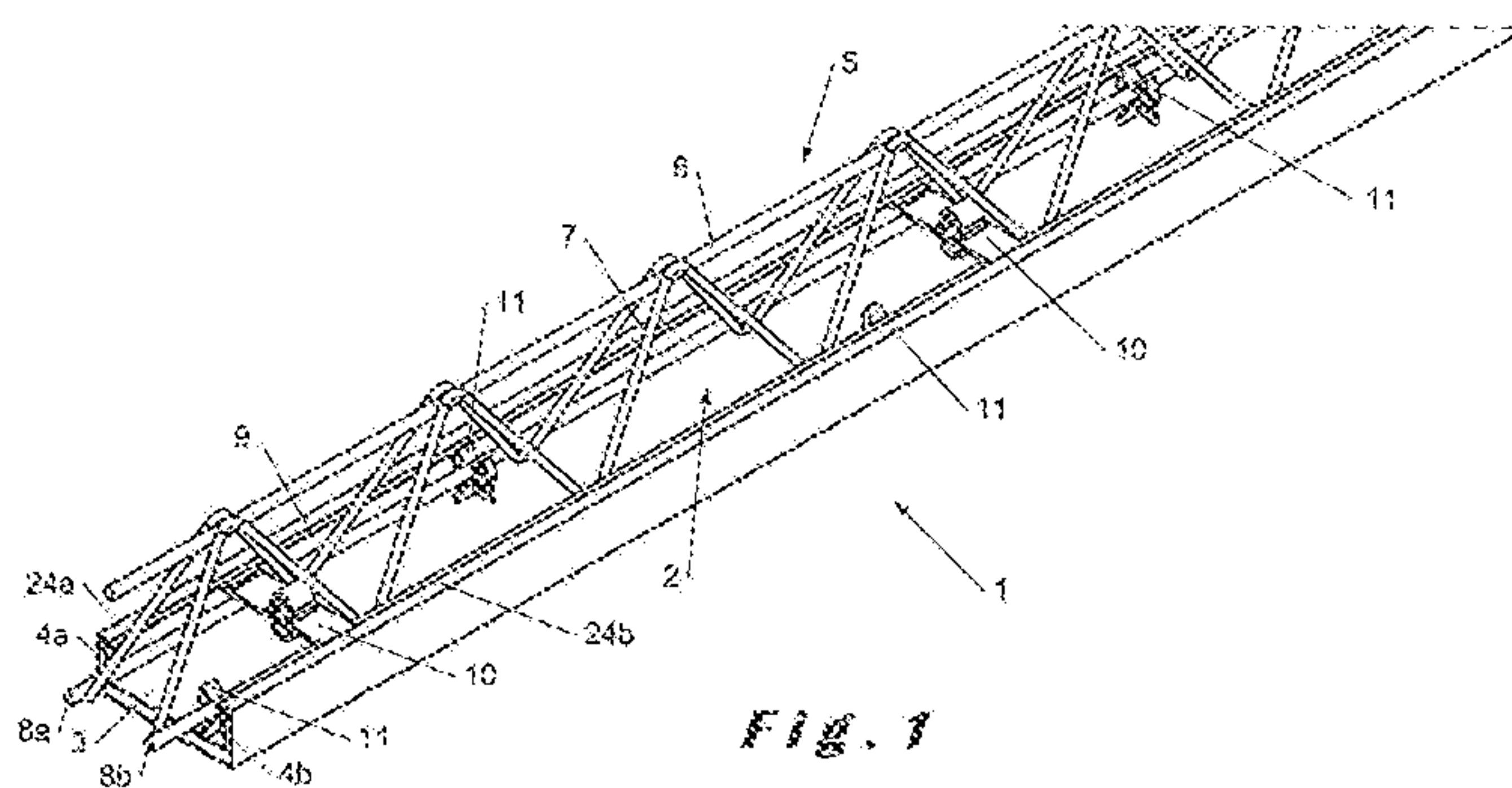
(73) Titulaire(s) :

**BRIQUETERIES DE PLOEGSTEERT**  
SA  
7783 , LE BIZET  
Belgique

(72) Inventeur(s) :

**COSNIER Bernard**  
59520 HALLUIN  
France**(54) Poutrelle légère préfabriquée améliorée pour la construction de planchers en béton**

(57) Poutrelle légère préfabriquée (1) pour la construction de planchers en béton, la poutrelle (1) comprenant une gaine allongée (2) pour la réception de béton, la poutrelle (1) comprenant en outre une structure en treillis allongée (5) formée par une barre supérieure allongée (6) reliée par une armature (7) à deux barres inférieures allongées (8a, 8b), dans laquelle les deux barres inférieures allongées (8a, 8b) sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée (2), dans laquelle chacune des parois latérales opposées (4a, 4b) de la gaine allongée (2) est dotée d'une rainure allongée (9a, 9b), et dans laquelle les deux barres inférieures allongées (8a, 8b) sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la



gaine allongée (2) par extension d'au moins une plaque d'ancrage (10) entre les rainures allongées (9a, 9b) de sorte que l'au moins une plaque d'ancrage (10) est prévue entre les deux barres inférieures allongées (8a, 8b) et la barre supérieure allongée (6).

**Poutrelle légère préfabriquée améliorée pour la construction de  
planchers en béton**

**Domaine technique**

5        La présente invention concerne une poutrelle légère préfabriquée pour la construction de planchers en béton. L'invention concerne en outre une structure intermédiaire et un plancher en béton comprenant les poutrelles légères préfabriquées. L'invention concerne en outre un procédé de fabrication des poutrelles légères préfabriquées.

**État de la technique**

10        La fabrication de planchers en béton, par exemple s'étendant entre de multiples parois de support d'une construction telle qu'un bâtiment, est connue dans l'état de la technique. Le procédé conventionnel comprend en tant que première étape la fourniture d'une pluralité de poutrelles allongées s'étendant dans une direction longitudinale, chaque

15        poutrelle comprenant une gaine allongée ayant une section transversale sensiblement en forme de U délimitée par une paroi inférieure et deux parois latérales opposées, et une structure en treillis allongée formée par une barre supérieure allongée reliée par une armature à deux barres

20        inférieures allongées, dans lequel les deux barres inférieures allongées sont positionnées à l'intérieur de la gaine allongée le long de la direction longitudinale. La pluralité de poutrelles est positionnée parallèlement l'une à l'autre sur les parois de support, par exemple avec leurs extrémités

25        longitudinales, en particulier avec les extrémités longitudinales de leur structure en treillis allongée, supportée par des parois de support opposées. Des charges verticales exercées sur les poutrelles sont supportées par des moyens de support de charge verticale tels que les parois de support opposées et tels que des montants d'étayage temporaires supportant la gaine allongée à des positions discrètes le long de la direction longitudinale. Un espace est laissé entre des poutrelles

30        parallèles voisines, lequel espace est ensuite ponté par positionnement d'entrevous tels que des dalles alvéolées entre deux poutrelles voisines.

Les entrevous sont généralement supportés par des extrémités libres des parois latérales de gaine allongée de deux poutrelles voisines. Les poutrelles supportées entre autres sur les parois de support et les entrevous supportés sur les parois latérales des gaines allongées forment ensemble une structure intermédiaire laquelle reste en tant que telle pour une quantité de temps substantielle autrement dit jusqu'à ce que dans une étape de fabrication finale, du béton soit versé sur la structure intermédiaire de façon à créer le plancher en béton final. Cette structure intermédiaire de poutrelles et d'entrevous doit cependant être mécaniquement stable avant le versement du béton, autrement dit elle doit être capable de supporter des poids substantiels, par exemple d'ouvriers du bâtiment marchant sur la structure intermédiaire. Il est donc important que les deux barres inférieures allongées soient ancrées mécaniquement sur la gaine allongée avant de verser le béton sur la structure intermédiaire. En ancrant mécaniquement les deux barres inférieures allongées dans leur gaine allongée, le poids exercé sur les entrevous est supporté solidement par les moyens de support de charge verticale via la structure en treillis allongée, sensiblement indépendante du voisinage des moyens de support de charge verticale à la position d'application de charge verticale.

Dans l'état de la technique, les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement dans la gaine allongée par pré-remplissage de la gaine allongée avec du béton de façon à entourer les deux barres inférieures allongées avec du béton, lequel après durcissement forme une poutrelle mécaniquement stable. Il est cependant souhaitable de préfabriquer les poutrelles, par exemple dans une usine, et de transporter les poutrelles préfabriquées au lieu de construction où le plancher en béton doit être construit. Des poutrelles préfabriquées sont particulièrement souhaitées afin de diminuer les temps de construction. Des poutrelles préfabriquées dans lesquelles du béton est pré-rempli dans la gaine allongée ne sont cependant pas pratiques, étant donné que le

béton augmente sensiblement le poids des poutrelles préfabriquées. Ces poutrelles préfabriquées lourdes sont chères à transporter de l'usine au lieu de construction, et sont particulièrement difficiles à installer, autrement dit pour lever les poutrelles jusqu'à la position où elles sont supportées par des parois de support opposées.

Dans l'état de la technique, il est connu en outre de fournir une poutrelle préfabriquée légère. Une telle poutrelle est divulguée dans la publication de brevet WO2016005679. Ces poutrelles légères ne sont pas pré-remplies de béton, ce qui les rend plus faciles à transporter et à installer. Ces poutrelles légères sont en outre dotées d'au moins un écarteur s'étendant entre la paroi inférieure de la gaine allongée et les deux barres inférieures allongées, de façon à élever les deux barres inférieures allongées par rapport à la paroi inférieure afin d'assurer que les deux barres inférieures allongées peuvent être entourées de manière optimale par un matériau de remplissage tel que du béton. Les écarteurs de la technique antérieure sont par exemple conçus en tant qu'éléments de serrage configurés pour recevoir et serrer les deux barres inférieures allongées. En particulier, l'élément de serrage dans la publication de brevet WO2016005679 est appelé « cale de liaison 5 ». Il a cependant été trouvé dans la présente invention, que les structures intermédiaires formées par les poutrelles préfabriquées légères de l'état de la technique manquent sensiblement de stabilité mécanique. Il a été trouvé en particulier qu'il y a un risque que, lors de la charge verticale de la structure intermédiaire, en particulier d'un entrevous de la structure intermédiaire, par exemple par un ouvrier du bâtiment tenant debout sur un entrevous, les extrémités libres des parois latérales de gaine allongée supportant l'entrevous chargé sont fléchies vers l'entrevous chargé, à un tel degré que les barres inférieures allongées les plus proches de l'entrevous sont libérées de l'écarteur tel que l'élément de serrage, diminuant ce faisant la stabilité mécanique de la structure intermédiaire. Dans l'état de la technique, en particulier dans la publication de brevet WO2016005679, il a été tenté de résoudre l'absence

de stabilité mécanique de la structure intermédiaire par pré-remplissage de la gaine allongée avec un matériau de remplissage léger tel que du polyuréthane qui entoure les deux barres allongées inférieures.

### **Description détaillée de l'invention**

5           Le but de la présente invention est de fournir une poutrelle préfabriquée légère pour la fabrication d'un plancher en béton dans laquelle le problème de stabilité mécanique en particulier de la structure intermédiaire, tel que rencontré dans l'état de la technique, en particulier dans la publication de brevet WO2016005679, est résolu. Par conséquent,

10           la présente invention fournit une poutrelle préfabriquée légère selon la première revendication. La poutrelle légère préfabriquée pour la construction de planchers en béton selon la présente invention comprend une gaine allongée pour la réception de béton, dans laquelle la gaine allongée s'étend le long d'une direction longitudinale. La gaine allongée a

15           une section transversale sensiblement en forme de U délimitée par une paroi inférieure et deux parois latérales opposées. Chacune des parois de la gaine allongée s'étend en particulier le long de la direction longitudinale. La section transversale en forme de U est prise de préférence le long d'un plan perpendiculaire à la direction longitudinale. La poutrelle comprend en

20           outre une structure en treillis allongée, en particulier s'étendant dans la direction longitudinale. La structure en treillis est formée par une barre supérieure allongée reliée par une armature, par exemple une armature sinusoïdale, à deux barres inférieures allongées, par exemple en formant une structure triangulaire dans un plan perpendiculaire à la direction

25           longitudinale. La structure en treillis est de préférence une structure métallique par exemple comprenant de l'acier. Les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée le long de la direction longitudinale. Chacune des parois latérales opposées de la gaine allongée y est dotée de premiers moyens d'ancrage,

30           de préférence comprenant une rainure allongée, autrement dit allongée le long de la direction longitudinale. La poutrelle comprend en outre au moins

une plaque d'ancrage, par exemple agencée pour venir en prise avec les premiers moyens d'ancrage, de préférence agencée pour venir en prise avec les rainures allongées prévues dans les parois latérales opposées de la gaine allongée. Chaque plaque d'ancrage comprend par exemple des

5 deuxièmes moyens d'ancrage complémentaires aux premiers moyens d'ancrage, les deuxièmes moyens d'ancrage comprenant de préférence des premier et deuxième bords opposés, formant des saillies adaptées pour être insérées dans les rainures allongées prévues dans les parois latérales opposées de la gaine allongée. Les deux barres inférieures

10 allongées du treillis allongé sont situées à l'intérieur de la gaine allongée entre la paroi inférieure de la gaine allongée et les premiers moyens d'ancrage tels que de préférence les rainures allongées. Les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée par extension de l'au moins une plaque d'ancrage entre les

15 premiers moyens d'ancrage tels que de préférence les rainures allongées par exemple prévues dans les parois latérales opposées de la gaine allongée, de sorte que l'au moins une plaque d'ancrage est prévue entre les deux barres inférieures allongées et la barre supérieure allongée. La plaque d'ancrage par exemple interconnecte les premiers moyens

20 d'ancrage opposés, par exemple interconnecte les rainures allongées dans les parois latérales opposées de la gaine allongée.

Il a été trouvé que la poutrelle de la présente invention confère la stabilité mécanique souhaitée à la structure intermédiaire en résultant de poutrelles et de entrevous, tout en limitant le poids des

25 poutrelles permettant ainsi un transport facilité entre l'usine où les poutrelles sont préfabriquées et le lieu de construction, et permettant une utilisation facilitée des poutrelles préfabriquées au lieu de construction telle qu'un montage facilité des poutrelles préfabriquées sur les moyens de support de charge verticale. Il a été trouvé en particulier que les parois

30 latérales de gaine allongée des poutrelles de la présente invention, lorsque assemblées dans la structure intermédiaire comprenant des poutrelles

parallèles et entrevous supportés sur les extrémités libres des parois latérales de poutrelles parallèles voisines, ont une tendance limitée à fléchir vers l'entrevous chargé, limitant ainsi le risque que les barres inférieures allongées sont libérées des gaines allongées, limitant donc le risque d'instabilité mécanique de la structure intermédiaire. Sans vouloir être lié par une théorie, il est estimé que les extrémités libres des parois latérales adjacentes à l'entrevous chargé ne peuvent pas fléchir vers l'entrevous parce que la plaque d'ancrage, étant interconnectée aux deux parois latérales opposées de la gaine allongée, agit en tant que ressort s'opposant à la flexion de l'extrémité libre de la paroi latérale.

Un autre avantage de la présente invention est, en particulier étaient des écarteurs tels que des éléments de serrage sont prévus, tels que les éléments de serrage divulgués dans WO2016005679, que l'au moins une plaque d'ancrage prévoit des moyens de sécurité supplémentaires, par exemple maintenant la stabilité mécanique même lorsque des barres inférieures allongées sont libérées de façon non intentionnelle des éléments de serrage.

Un autre avantage de la présente invention est que des gaines allongées des poutrelles préfabriquées légères de la présente invention ne sont pas obligés d'être remplis d'un matériau de remplissage tel que du béton ou du polyuréthane afin de conférer la stabilité mécanique aux poutrelles et structures intermédiaires. Ceci présente l'avantage que la gaine allongée peut être rempli de béton dans l'étape finale de fabrication du plancher en béton, à savoir lorsque le béton est versé sur la structure intermédiaire. Le béton qui entoure les deux barres inférieures allongées dans la gaine allongée est donc sensiblement monolithique avec le béton restant dans le plancher en béton tel que le béton prévu sur les entrevous. La fourniture d'une structure en béton monolithique augmente considérablement la stabilité mécanique du plancher en béton par rapport aux planchers en béton comprenant des poutrelles pré-remplies telles que des poutrelles pré-remplies de béton ou pré-remplies de polyuréthane.

Dans des planchers en béton comprenant des poutrelles pré-remplies, une couche d'interface est présente entre le matériau pré-rempli et le béton qui est versé pendant l'étape de fabrication finale. Il a été trouvé que cette couche d'interface est particulièrement sujette à la formation de fissures sous une contrainte mécanique excessive, par exemple lors de la flexion de la poutrelle due à des charges verticales qui y sont appliquées. Il a été trouvé en particulier que des fissures ont tendance à se former au niveau de la couche d'interface lorsque le plancher en béton est soumis au feu, en raison entre autres de la flexion des poutrelles due à l'expansion thermique de la structure en treillis. De plus, il a été trouvé que de nombreux matériaux de remplissage légers tels que du polyuréthane qui sont utilisés pour le pré-remplissage des poutrelles ont une faible résistance au feu et sont donc soumis à une dégradation mécanique rapide en cas d'incendies. En particulier dans le cas de poutrelles qui sont pré-remplies de polyuréthane, il a été trouvé que le polyuréthane succombe rapidement au feu, laissant la structure en treillis non supportée et accessible au feu, provoquant l'effondrement rapide du plancher en béton. Il a été trouvé que des planchers en béton comprenant les poutrelles préfabriquées légères selon la présente invention ont une résistance accrue aux incendies résidentiels, par exemple couvrant au moins 60 minutes. De plus, il a été trouvé que des fluides tels que l'eau, ainsi que l'humidité, par exemple provoquée par une fuite, ont tendance à pénétrer dans le plancher en béton le long de la couche d'interface, soumettant ce faisant la structure en treillis à la corrosion dans le temps. Cette corrosion de la structure en treillis réduit considérablement la stabilité mécanique des poutrelles et des composants intermédiaires dans l'état de la technique.

Un autre avantage de la présente invention est que le type et/ou le nombre de plaques d'ancrage peut être facilement modifié, par exemple augmenté, même après la fabrication des poutrelles, par exemple jusqu'au versement du béton dans la dernière étape de fabrication. Il a été

trouvé en particulier qu'une plaque d'ancrage supplémentaire, par exemple de différent type que les plaques d'ancrage déjà attachées à la gaine allongée, peut être facilement attachée aux premiers moyens d'ancrage de la gaine allongée tels que les rainures allongées prévues dans les parois latérales opposées de gaine allongée. La fixation d'une plaque d'ancrage supplémentaire par exemple n'exige pas le retrait du treillis allongé et/ou des autres plaques d'ancrage, de la gaine allongée. Changer la quantité et/ou le type de plaques d'ancrage peut par exemple être réalisé sur le lieu de construction, par exemple compte tenu d'exigences de charge modifiées pour les poutrelles.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'au moins une plaque d'ancrage entre en contact avec les deux barres inférieures allongées. Une charge verticale appliquée à un entreevous dans la structure intermédiaire pousserait la gaine vers le bas. Par conséquent, les plaques d'ancrage interconnectées sont également poussées vers le bas en raison de la charge verticale. Étant donné que les plaques d'ancrage sont placées au-dessus des deux barres inférieures allongées, les plaques d'ancrage seront supportées par la structure en treillis allongée, empêchant donc un autre mouvement vers le bas de la gaine. La structure en treillis allongée transfère donc efficacement la charge verticale aux moyens de support de charge verticale.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la gaine allongée a une direction de hauteur, de préférence perpendiculaire à la paroi inférieure autrement dit lorsque la paroi inférieure est plate. La gaine allongée a en outre une direction de largeur perpendiculaire à la direction longitudinale et à la direction de hauteur, autrement dit s'étendant entre les parois latérales opposées de la gaine. Les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée par élimination des degrés de liberté de translation le long de la direction de hauteur, par exemple empêchant au moins la séparation de la gaine et de la structure en treillis allongée le long de la direction de hauteur.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la gaine allongée est dotée d'écarteurs fixés à la paroi inférieure, dans lequel les écarteurs maintiennent les deux barres inférieures allongées à une position élevée par rapport à la paroi inférieure. La fourniture d'écarteurs permet au béton de mieux entourer les deux barres inférieures allongées lors du versement du béton dans la dernière étape de fabrication du plancher en béton. À titre d'exemple, le composant appelé « cale de liaison 5 » dans la publication de brevet WO2016005679 peut être prévu en tant qu'écarteur. De préférence, les écarteurs sont agencés pour loger différents types de structures en treillis, autrement dit aussi bien des structures en treillis ayant des barres inférieures allongées à grands diamètres que des structures en treillis ayant des barres inférieures allongées à petits diamètres.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée par élimination supplémentaire des degrés de liberté de translation le long de la direction de hauteur, de préférence par fourniture des écarteurs venant en prise avec les barres inférieures allongées. Selon un mode de réalisation de la présente invention, les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée par élimination supplémentaire de tous les degrés de liberté de rotation. Le présent mode de réalisation est obtenu de préférence par fourniture d'au moins deux écarteurs positionnés non-axialement, autrement dit par fourniture d'au moins un écarteur pour chaque barre inférieure allongée.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les premiers moyens d'ancrage, de préférence les rainures allongées telles que la rainure allongée prévue dans chaque paroi latérale, s'étendent parallèlement l'une à l'autre sensiblement dans la direction longitudinale, de préférence le long de sensiblement toute la longueur de la gaine allongée, par exemple le long de toute la longueur de la gaine allongée. La

fourniture de premiers moyens d'ancrage parallèles facilite la mise en prise avec la plaque d'ancrage. De préférence, les premiers moyens d'ancrage sont prévus à l'intérieur de la gaine, autrement dit pas une surface de la paroi latérale à l'extérieur de la gaine. De préférence, les premiers moyens  
5 d'ancrage sont prévus de manière adjacente aux extrémités libres de paroi latérale, empêchant ce faisant de façon optimale la flexion des parois latérales vers l'entrevous chargé adjacent.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, de multiples plaques d'ancrage sont prévues le long de la direction  
10 longitudinale. De préférence, les multiples plaques d'ancrage sont séparées les unes des autres le long de la direction longitudinale de façon à permettre le versement du béton dans la gaine allongée dans l'étape de fabrication finale pour fabriquer les planchers en béton.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la  
15 plaque d'ancrage a une largeur s'étendant entre un premier bord et un deuxième bord opposé, une épaisseur s'étendant entre une première surface principale et une deuxième surface principale opposée, et une profondeur s'étendant entre un troisième bord et un quatrième bord opposé, dans laquelle la largeur est plus grande que la profondeur, et dans  
20 laquelle la profondeur est plus grande que l'épaisseur. De préférence, les deuxièmes moyens d'ancrage sont prévus le long des premier et deuxième bords des plaques d'ancrage. De préférence, les premier et deuxième bords sont les deuxièmes moyens d'ancrage, autrement dit forment des saillies agencées pour venir en prise à l'intérieur des rainures allongées  
25 prévues dans les parois latérales de gaines opposées. Dans ce cas de préférence l'épaisseur de la plaque d'ancrage, au moins adjacente aux premier et deuxième bords, est sensiblement égale, par exemple seulement légèrement supérieure, à la hauteur de l'ouverture des rainures allongées de sorte que la plaque d'ancrage peut être emmanchée  
30 solidement dans les rainures allongées.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la plaque d'ancrage est mobile entre une première position dans laquelle les deuxièmes moyens d'ancrage prévus sur la plaque d'ancrage viennent en prise avec les premiers moyens d'ancrage des parois latérales, et une

5 deuxième position dans laquelle les deuxièmes moyens d'ancrage prévus sur la plaque d'ancrage sont dégagés des premiers moyens d'ancrage des parois latérales. De préférence, la plaque d'ancrage peut être amenée de la deuxième position à la première position, ainsi que de la première position à la deuxième position, autrement dit la plaque d'ancrage est mise

10 en prise de manière libérable avec la gaine. La fourniture de plaques d'ancrage reliées de manière libérable permet de régler facilement l'espace entre les plaques d'ancrage, par exemple réalisé sur le lieu de construction, par exemple compte tenu d'exigences de charge modifiées pour les poutrelles. Selon une première mise en œuvre du présent mode

15 de réalisation, la plaque d'ancrage est rotative entre une première position dans laquelle les deuxièmes moyens d'ancrage prévus sur la plaque d'ancrage viennent en prise avec les premiers moyens d'ancrage des parois latérales, et une deuxième position dans laquelle les deuxièmes moyens d'ancrage prévus sur la plaque d'ancrage sont dégagés des

20 premiers moyens d'ancrage des parois latérales. De préférence, la plaque d'ancrage est rotative entre une première position dans laquelle le premier bord et le deuxième bord opposé de la plaque d'ancrage viennent en prise avec les rainures allongées opposées des parois latérales, et une

25 deuxième position dans laquelle le premier bord et le deuxième bord opposé de la plaque d'ancrage sont dégagés des rainures opposées des parois latérales. Selon une mise en œuvre alternative ou complémentaire du présent mode de réalisation, la plaque d'ancrage peut être fléchie le long de sa direction de profondeur entre une première position dans laquelle la plaque d'ancrage est sensiblement non fléchie de sorte que des

30 deuxièmes moyens d'ancrage prévus sur la plaque d'ancrage viennent en prise avec les premiers moyens d'ancrage des parois latérales, et une

deuxième position dans laquelle la plaque d'ancrage est sensiblement fléchie de sorte que les deuxièmes moyens d'ancrage prévus sur la plaque d'ancrage sont dégagés des premiers moyens d'ancrage des parois latérales. De préférence, la plaque d'ancrage peut être fléchie le long de sa direction de profondeur entre une première position dans laquelle la plaque d'ancrage est sensiblement non fléchie de sorte que le premier bord et le deuxième bord opposé de la plaque d'ancrage viennent en prise avec des rainures allongées opposées des parois latérales, et une deuxième position dans laquelle la plaque d'ancrage est sensiblement fléchie de sorte que le premier bord et le deuxième bord opposé de la plaque d'ancrage sont dégagés des rainures opposées des parois latérales.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, en particulier étaient les premiers moyens d'ancrage sont des rainures allongées par exemple pénétrant dans la paroi latérale dans la direction de largeur de la gaine et s'étendant le long de la direction longitudinale le long de la gaine, la distance perpendiculaire entre les fonds des rainures allongées opposées définit une largeur d'inter-rainure. Les fonds des rainures allongées sont par exemple les positions le long de la direction de largeur où la rainure s'arrête. La largeur d'inter-rainure est de préférence sensiblement constante le long de la direction longitudinale de la gaine. La largeur de la plaque d'ancrage est de préférence égale ou supérieure à la largeur d'inter-rainure. La largeur de la plaque d'ancrage est de préférence sensiblement égale, par exemple seulement légèrement supérieure à la largeur d'inter-rainure, de sorte que la plaque d'ancrage peut être emmanchée solidement dans les rainures allongées.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la plaque d'ancrage est dotée d'une saillie s'étendant d'au moins une des, de préférence des deux, surfaces principales de la plaque d'ancrage dans la direction de hauteur de la plaque d'ancrage, dans laquelle la saillie est dotée d'un tunnel s'étendant dans la direction de profondeur de la plaque

d'ancrage, dans laquelle le tunnel est configuré pour recevoir une troisième barre inférieure allongée. La troisième barre inférieure allongée est de préférence une barre métallique et de préférence s'étend sensiblement parallèlement à deux barres inférieures allongées de la structure en treillis.

5 La troisième barre inférieure allongée est de préférence insérée dans les tunnels une fois que toutes les plaques d'ancrage sont attachées à la gaine.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la plaque d'ancrage est une plaque sensiblement plate. La plaque d'ancrage  
10 par exemple n'est pas incurvée.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la plaque d'ancrage comprend des sections d'extrémité sensiblement plates à proximité du premier bord et du deuxième bord opposé, et une section médiane sensiblement plate entre les sections d'extrémité, dans laquelle  
15 la section médiane forme un plateau élevé par rapport aux sections d'extrémité, et dans laquelle la section médiane est agencée pour entrer en contact avec les deux barres inférieures allongées. De préférence, les première et deuxième sections d'extrémité de la plaque d'ancrage sont disposées symétriquement l'une par rapport à l'autre. Le présent mode de  
20 réalisation présente l'avantage particulier qu'une plaque d'ancrage peut être utilisée pour différent types de structures en treillis, autrement dit pour des structures en treillis ayant des barres inférieures allongées à grands diamètres et petits diamètres. Par simple retournement de la plaque d'ancrage, par exemple de sorte que la surface principale de la plaque  
25 d'ancrage qui faisait face précédemment à la paroi inférieure de la gaine est maintenant tournée vers la barre supérieure allongée, la distance entre le plateau élevé de la plaque d'ancrage et la paroi inférieure peut être adaptée. Lorsqu'une structure en treillis avec des barres allongées à petit diamètre est utilisée, la plaque d'ancrage peut par exemple être dotée du  
30 plateau élevé bombé vers la paroi inférieure de la gaine, de façon à assurer que la plaque d'ancrage vient en prise et donc ancre mécaniquement les

deux barres inférieures allongées de la structure en treillis. Lorsqu'une structure en treillis avec des barres allongées à grand diamètre est utilisée, la plaque d'ancrage peut par exemple être retournée avec le plateau élevé bombé à l'opposé de la paroi inférieure de la gaine, tel que les deux barres inférieures allongées de la structure en treillis à placer entre la plaque d'ancrage et la paroi inférieure/ou autrement dit les écarteurs prévus sur la paroi inférieure.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les parois de gaine allongée, par exemple la paroi inférieure et les parois latérales opposées, sont constituées d'un matériau thermo-isolant, de préférence d'un matériau plastique thermo-isolant. Le présent mode de réalisation présente l'avantage que la poutrelle fournit une isolation thermique, sans exiger la fourniture d'un autre matériau isolant tel que de la mousse de polyuréthane à l'intérieur de la gaine. La gaine selon la présente invention, par opposition aux gaines métallique conventionnels, ne forme pas un pont froid. La présente invention permet donc de créer un plancher en béton monolithique, en raison de l'absence de pré-remplissage de la gaine, tout en assurant une isolation thermique suffisante.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les deux barres inférieures allongées sont sensiblement entourées d'air. Lors du transport des poutrelles de l'usine au site de construction, leurs gaines ne sont pas remplies, en particulier ne sont pas remplies de béton ou de mousse de polyuréthane. Les poutrelles de la présente invention sont donc des poutrelles préfabriquées légères, lesquelles sont mécaniquement stables lorsqu'elles sont assemblées dans une structure intermédiaire et lesquelles permettent de fournir un plancher en béton où le béton est sensiblement monolithique.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la poutrelle est dotée d'au moins un élément de support à chacune de ses extrémités longitudinales. L'élément de support est doté d'une surface

supérieure sur laquelle reposent les deux barres inférieures allongées de la structure en treillis. L'élément de support est doté en outre d'une surface inférieure reposant sur la paroi de support de la construction telle que le bâtiment. L'élément de support par exemple transfère des charges  
5 verticales de la structure en treillis sur la paroi de support de la construction, permettant de libérer de façon optimale la gaine de la transmission de charge verticale à la paroi de support. L'élément de support est de préférence attaché à la structure en treillis, par exemple par soudage ou serrage de l'élément de support aux deux barres inférieures  
10 allongées.

Un autre objet de la présente invention est de fournir une structure intermédiaire comprenant au moins deux poutrelles légères préfabriquées comme décrit ci-dessus, et dans laquelle un entrevous est supporté par des extrémités libres de paroi latérale des gaines allongées de  
15 poutrelles voisines. Dans la structure intermédiaire, les poutrelles sont supportées par des moyens de support de charge verticale tels que des parois de support opposées de la construction et facultativement des montants d'étayage temporaires. La structure intermédiaire n'est pas encore dotée de béton. Du béton est versé dans la dernière étape de  
20 fabrication pour créer le plancher en béton.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les deux barres inférieures allongées dans la structure intermédiaire sont sensiblement entourées d'air.

Un autre objet de la présente invention est de fournir un  
25 plancher en béton comprenant au moins deux poutrelles légères préfabriquées comme décrit ci-dessus, et dans lequel un entrevous est supporté par les extrémités libres de paroi latérale des gaines allongées de poutrelles voisines, et dans lequel du béton a été versé sur les poutrelles et l'entrevous de façon à entourer sensiblement les barres  
30 allongées des treillis de chaque poutrelle. Le plancher en béton selon la présente invention est une structure en béton monolithique, dans lequel

aucune couche d'interface n'est présente entre le béton prévu dans la gaine et le béton prévu sur les entrevous.

Un autre objet de la présente invention est de fournir un procédé de fabrication de la poutrelle légère préfabriquée comme décrit ci-dessus. Le procédé comprend les étapes suivantes de :

- fourniture de la gaine allongée, de la structure en treillis allongée et de l'au moins une plaque d'ancrage,
- mise en place des deux barres inférieures allongées de la structure en treillis allongée entre la paroi inférieure de la gaine allongée et les premiers moyens d'ancrage, de préférence les rainures allongées,
- ancrage mécanique de la structure en treillis allongée sur la gaine allongée par accouplement des deuxièmes et premiers moyens d'ancrage, de préférence par insertion de la plaque d'ancrage dans les rainures allongées de sorte que la plaque d'ancrage s'étend entre les rainures allongées, de préférence de sorte que la plaque d'ancrage est placée entre les deux barres inférieures allongées d'une part et la barre supérieure allongée d'autre part.

Selon un mode de réalisation du procédé de la présente invention, l'étape d'ancrage mécanique de la structure en treillis allongée sur la gaine allongée comprend la rotation de l'au moins une plaque d'ancrage de la deuxième position à la première position.

### Figures

La figure 1 montre une vue en perspective d'une poutrelle selon un mode de réalisation de la présente invention.

La figure 2 montre une vue en perspective d'une structure intermédiaire selon un mode de réalisation de la présente invention.

La figure 3 montre une vue en perspective d'une plaque d'ancrage selon un mode de réalisation de la présente invention.

Les figures 4 et 5 montrent une poutrelle selon un mode de réalisation de la présente invention, dans lequel deux différents types de structures en treillis sont ancrées sur la gaine.

### Description des figures

La présente invention sera décrite par rapport à des modes de réalisation particuliers et en faisant référence à certains dessins mais l'invention n'y est pas limitée mais seulement par les revendications. Les  
5 dessins décrits sont seulement schématiques et sont non limitatifs. Dans les dessins, la taille de certains éléments peut être exagérée et non dessinée à l'échelle à titre illustratif. Les dimensions et les dimensions relatives ne correspondent pas nécessairement aux réductions réelles à la pratique de l'invention.

10 De plus, les termes premier, deuxième, troisième et similaire dans la description et dans les revendications, sont utilisés pour distinguer des éléments similaires et pas nécessairement pour décrire un ordre séquentiel ou chronologique. Les termes sont interchangeable dans des circonstances appropriées et les modes de réalisation de l'invention  
15 peuvent fonctionner dans d'autres séquences que celles décrites ou illustrées dans la présente.

De plus, les différents modes de réalisation, bien qu'appelés « préféré » doivent être interprétés comme des modes de réalisation donnés à titre d'exemple dans lesquels l'invention peut être mise en œuvre  
20 plutôt que limitant la portée de l'invention.

Le terme « comprenant », utilisé dans les revendications, ne doit pas être interprété comme restreint aux éléments ou étapes listés par la suite ; il n'exclut pas d'autres éléments ou étapes. Il doit être interprété comme précisant la présence des caractéristiques, nombres entiers,  
25 étapes ou composants indiqués tels que désignés, mais n'empêche pas la présence ou l'addition d'une ou plusieurs autres caractéristiques, nombres entiers, étapes ou composants, ou groupes de ceux-ci. Donc, la portée de l'expression « un dispositif comprenant A et B » ne doit pas être limitée aux dispositifs constitués seulement des composants A et B, plutôt par  
30 rapport à la présente invention, les seuls composants énumérés du

dispositif sont A et B, et en outre la revendication doit être interprétée comme incluant des équivalents de ces composants.

La figure 1 montre une vue en perspective d'une poutrelle 1 selon un mode de réalisation de la présente invention. La poutrelle 1 est une poutrelle légère préfabriquée 1 pour la construction de planchers en béton. La poutrelle 1 comprend une gaine allongée 2 pour la réception de béton, la gaine allongée 2 s'étendant le long d'une direction longitudinale, la gaine allongée 2 ayant une section transversale sensiblement en forme de U délimitée par une paroi inférieure 3 et deux parois latérales opposées 4a, 4b. Les parois latérales allongées 4a, 4b s'étendent le long d'une direction de hauteur depuis la paroi inférieure 3 jusqu'à une extrémité libre 24a, 24b. Les extrémités libres 24a, 24b des parois latérales 4a, 4b sont agencées pour, en utilisation, supporter des entrevous. La poutrelle 1 comprenant en outre une structure en treillis métallique allongée 5 formée par une barre supérieure allongée 6 reliée par une armature en forme de V, autrement dit une armature, à deux barres inférieures allongées 8a, 8b. Chacune des parois latérales opposées 4a, 4b de la gaine allongée 2 est dotée d'un premier moyen d'ancrage comprenant une rainure allongée 9a, 9b s'étendant dans la direction longitudinale adjacente aux extrémités libres 24a, 24b des parois latérales 4a, 4b. La poutrelle 1 comprend en outre de multiples plaques d'ancrage 10 agencées pour atténuer la séparation de la gaine 2 et la structure en treillis 5 le long de la direction de hauteur. Par conséquent, les deux barres inférieures allongées 8a, 8b du treillis allongé 5 sont situées à l'intérieur de la gaine allongée 2 entre la paroi inférieure 3 de la gaine allongée 2 et les rainures allongées 9a, 9b. Les deux barres inférieures allongées 8a, 8b sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée 2 par extension des multiples plaques d'ancrage 10 entre les rainures allongées 9a, 9b de sorte que les multiples plaques d'ancrage 10 sont prévues entre les deux barres inférieures allongées 8a, 8b et la barre supérieure allongée 6. Les deux barres inférieures allongées 8a, 8b sont

élevées par rapport à la paroi inférieure 3 de la gaine 2 par un ensemble d'écarteurs 11.

La figure 2 montre une vue en perspective d'une structure intermédiaire 22 selon un mode de réalisation de la présente invention. La structure intermédiaire 22 comprend de multiples deux poutrelles légères  
5 préfabriquées 1 telles que les poutrelles 1 présentées dans la figure 1. De multiples entrevous 23 sont supportés par les extrémités libres de paroi latérale 24a, 24b des gaines allongées 2 de poutrelles 1 voisines. Au niveau de leurs extrémités longitudinales, les poutrelles 1 sont supportées  
10 sur des parois de support opposées de la construction, par exemple du bâtiment. Un plancher en béton peut être formé par versement de béton sur la structure intermédiaire 22.

La figure 3 montre une vue en perspective d'une plaque d'ancrage 10 selon un mode de réalisation de la présente invention, par  
15 exemple telle qu'utilisée dans les poutrelles 1 de la figure 1 ou 2. La plaque d'ancrage 10 a une largeur s'étendant entre un premier bord 12 et un deuxième bord opposé 13, une épaisseur s'étendant entre une première surface principale 14 et une deuxième surface principale opposée 15, et  
20 une profondeur s'étendant entre un troisième bord 16 et un quatrième bord opposé 17. La largeur est plus grande que la profondeur, et la profondeur est plus grande que l'épaisseur. Les premier et deuxième bords 12, 13 sont les deuxièmes moyens d'ancrage, autrement dit forment des saillies agencées pour venir en prise à l'intérieur des rainures allongées 9a, 9b  
25 prévues dans les parois latérales de gaines opposées 4a, 4b. La plaque d'ancrage 10 est dotée de deux saillies 18a, 18b chacune s'étendant depuis les surfaces principales 14, 15 de la plaque d'ancrage dans la direction de hauteur de la plaque d'ancrage 10. Chaque saillie 18a, 18b est dotée d'un tunnel 19a, 19b s'étendant dans la direction de profondeur de la plaque d'ancrage 10. Le tunnel 19a, 19b est configuré pour recevoir  
30 une troisième barre inférieure métallique allongée. La plaque d'ancrage 10 comprend des sections d'extrémité 20b, 20a sensiblement plates à

proximité du premier bord 12 et du deuxième bord opposé 13, et une section médiane 21 sensiblement plate entre les sections d'extrémité 20a, 20b. La section médiane 21 forme un plateau élevé par rapport aux sections d'extrémité 20a, 20b. La section médiane 21 est agencée pour

5 entrer en contact avec les deux barres inférieures allongées 8a, 8b. Le présent mode de réalisation présente l'avantage particulier qu'une plaque d'ancrage 10 peut être utilisée pour différents types de structures en treillis 5, autrement dit pour des structures en treillis 5 ayant des barres inférieures allongées 8a, 8b à grands diamètres et petits diamètres telles

10 que montrées respectivement dans les figures 4 et 5. Par simple retournement de la plaque d'ancrage 10, par exemple de sorte que la surface principale 15 de la plaque d'ancrage 10 qui faisait face précédemment à la paroi inférieure 3 de la gaine 2 est maintenant tournée vers la barre supérieure allongée 6, la distance entre la plaque

15 d'ancrage 10 et la paroi inférieure 3 peut être adaptée. Lorsqu'une structure en treillis 5 avec des barres allongées à petit diamètre 8a, 8b est utilisée, comme montré dans la figure 5, la plaque d'ancrage 10 peut par exemple être dotée du plateau élevé 21 bombé vers la paroi inférieure 3 de la gaine 2, de façon à assurer que la plaque d'ancrage 10 vient en prise et donc ancre mécaniquement les deux barres inférieures allongées 8a,

20 8b de la structure en treillis 5. Lorsqu'une structure en treillis 5 avec des barres allongées à grand diamètre 8a, 8b est utilisée, comme montré dans la figure 4, la plaque d'ancrage 10 peut par exemple être retournée avec le plateau élevé 21 bombé à l'opposé de la paroi inférieure 3 de la gaine 2,

25 de sorte que les deux barres inférieures allongées 8a, 8b de la structure en treillis 5 peuvent être placées entre la plaque d'ancrage 10 et les écarteurs 11 prévus sur la paroi inférieure 3.

### Revendications

1. Poutrelle légère préfabriquée (1) pour la construction de planchers en béton, la poutrelle (1) comprenant une gaine allongée (2) pour la réception de béton, la gaine allongée (2) s'étendant le long d'une direction longitudinale, la gaine allongée (2) ayant une section transversale sensiblement en forme de U délimitée par une paroi inférieure (3) et deux parois latérales opposées (4a, 4b), la poutrelle (1) comprenant en outre une structure en treillis allongée (5) formée par une barre supérieure allongée (6) reliée par une armature (7) à deux barres inférieures allongées (8a, 8b), dans laquelle les deux barres inférieures allongées (8a, 8b) sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée (2) le long de la direction longitudinale, **caractérisée en ce que** chacune des parois latérales opposées (4a, 4b) de la gaine allongée (2) est dotée d'une rainure allongée (9a, 9b), dans laquelle la poutrelle (1) comprend en outre au moins une plaque d'ancrage (10), dans laquelle les deux barres inférieures allongées (8a, 8b) du treillis allongé (5) sont situées à l'intérieur de la gaine allongée (2) entre la paroi inférieure (3) de la gaine allongée (2) et les rainures allongées (9a, 9b), et dans laquelle les deux barres inférieures allongées (8a, 8b) sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée (2) par extension de l'au moins une plaque d'ancrage (10) entre les rainures allongées (9a, 9b) de sorte que l'au moins une plaque d'ancrage (10) est prévue entre les deux barres inférieures allongées (8a, 8b) et la barre supérieure allongée (6) et de sorte que la fixation d'une plaque d'ancrage supplémentaire n'exige pas le retrait du treillis allongé et/ou des autres plaques d'ancrage, de la gaine allongée.

2. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon la revendication précédente, dans laquelle l'au moins une plaque d'ancrage (10) entre en contact avec les deux barres inférieures allongées (8a, 8b).

3. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la gaine allongée (2) a une direction de hauteur, et une direction de largeur perpendiculaire à la direction longitudinale et à la direction de hauteur, dans laquelle les deux barres inférieures allongées (8a,

8b) sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée (2) par élimination des degrés de liberté de translation le long de la direction de hauteur.

5 4. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la gaine allongée (2) est dotée d'écarteurs (11) fixés à la paroi inférieure (3), dans laquelle les écarteurs (11) maintiennent les deux barres inférieures allongées (8a, 8b) à une position élevée par rapport à la paroi inférieure (3).

10 5. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle les rainures allongées (9a, 9b) courent parallèlement l'une à l'autre sensiblement dans la direction longitudinale, de préférence le long de sensiblement toute la longueur de la gaine allongée (2).

15 6. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la plaque d'ancrage (10) a une largeur s'étendant entre un premier bord (12) et un deuxième bord opposé (13), une épaisseur s'étendant entre une première surface principale (14) et une deuxième surface principale opposée (15), et une profondeur s'étendant entre un troisième bord (16) et un quatrième bord opposé (17), dans laquelle la largeur est plus grande que la profondeur, et  
20 dans laquelle la profondeur est plus grande que l'épaisseur.

25 7. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la plaque d'ancrage (10) est rotative entre une première position dans laquelle le premier bord (12) et le deuxième bord opposé (13) de la plaque d'ancrage (10) viennent en prise avec les rainures allongées opposées (9a, 9b) des parois latérales (4a, 4b), et une deuxième position dans laquelle le premier bord (12) et le deuxième bord opposé (13) de la plaque d'ancrage (10) sont dégagés des rainures opposées (9a, 9b) des parois latérales (4a, 4b).

30 8. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la distance perpendiculaire entre les fonds des rainures allongées opposées (9a, 9b) définit une largeur d'inter-rainure, dans

laquelle la largeur d'inter-rainure est sensiblement constante le long de la direction longitudinale, et dans laquelle la largeur de la plaque d'ancrage (10) est égale ou supérieure à la largeur d'inter-rainure.

5 9. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 6 - 8, dans laquelle la plaque d'ancrage (10) est dotée d'une saillie (18a, 18b) s'étendant depuis au moins une des surfaces principales (14, 15) de la plaque d'ancrage (10) dans la direction de hauteur de la plaque d'ancrage (10), dans laquelle la saillie (18a, 18b) est dotée d'un tunnel (19a, 19b) s'étendant dans la direction de profondeur de la plaque d'ancrage (10), dans laquelle le tunnel (19a, 19b) est configuré pour recevoir une troisième barre inférieure allongée.

10 10. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 6 - 9, dans laquelle la plaque d'ancrage (10) comprend des sections d'extrémité (20a, 20b) sensiblement plates à proximité du premier bord (12) et du deuxième bord opposé (13), et une section médiane (21) sensiblement plate entre les sections d'extrémité (20a, 20b), dans laquelle la section médiane (21) forme un plateau élevé par rapport aux sections d'extrémité (20a, 20b), et dans laquelle la section médiane (21) est agencée pour entrer en contact avec les deux barres inférieures allongées (8a, 8b).

15 11. Poutrelle légère préfabriquée (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les parois (3, 4a, 4b) de la gaine allongée (2) sont constituées d'un matériau thermo-isolant, de préférence d'un matériau plastique thermo-isolant.

20 12. Structure intermédiaire (22) comprenant au moins deux poutrelles légères préfabriquées (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle un entrevous (23) est supporté par les extrémités libres de paroi latérale (24a, 24b) de la gaine allongée (2) de poutrelles (1) voisines.

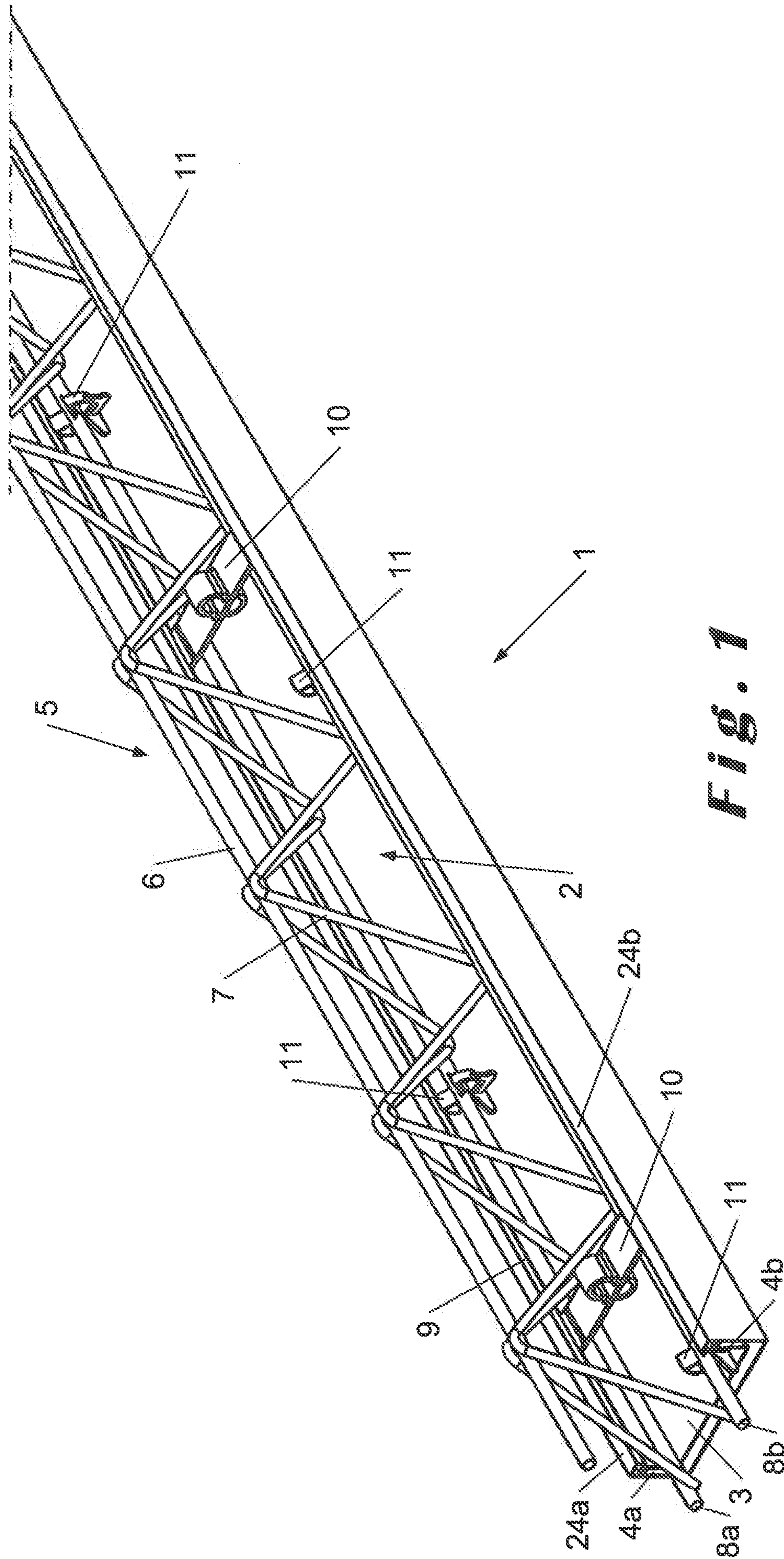
25 30 13. Plancher en béton comprenant au moins deux poutrelles légères préfabriquées (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 - 11, dans lequel un entrevous (23) est supporté par les

extrémités libres de paroi latérale (24a, 24b) des gaines allongées (2) de poutrelles (1) voisines, dans lequel du béton a été versé sur les poutrelles (1) et l'entrevous (23) de sorte à entourer sensiblement les barres allongées (6, 8a, 8b) des treillis (5) de chaque poutrelle (1).

5                    14. Procédé de fabrication de la poutrelle légère préfabriquée (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 - 11, le procédé comprenant les étapes suivantes de :

- fourniture de la gaine allongée (2), de la structure en treillis allongée (5) et de l'au moins une plaque d'ancrage (10),
- 10                    • mise en place des deux barres inférieures allongées (8a, 8b) de la structure en treillis allongée (5) entre la paroi inférieure (3) de la gaine allongée (2) et les rainures allongées (9a, 9b),
- ancrage mécanique de la structure en treillis allongée (5) sur la gaine allongée (2) par insertion de la plaque d'ancrage (10) dans les
- 15                    rainures allongées (9a, 9b) de sorte que la plaque d'ancrage (10) s'étend entre les rainures allongées (9a, 9b).

20                    15. Procédé selon la revendication précédente, pour la fabrication de la poutrelle légère préfabriquée (1) selon la revendication 7, dans lequel l'étape d'ancrage mécanique de la structure en treillis allongée (5) sur la gaine allongée (2) comprend la rotation de l'au moins une plaque d'ancrage (10) de la deuxième position à la première position.



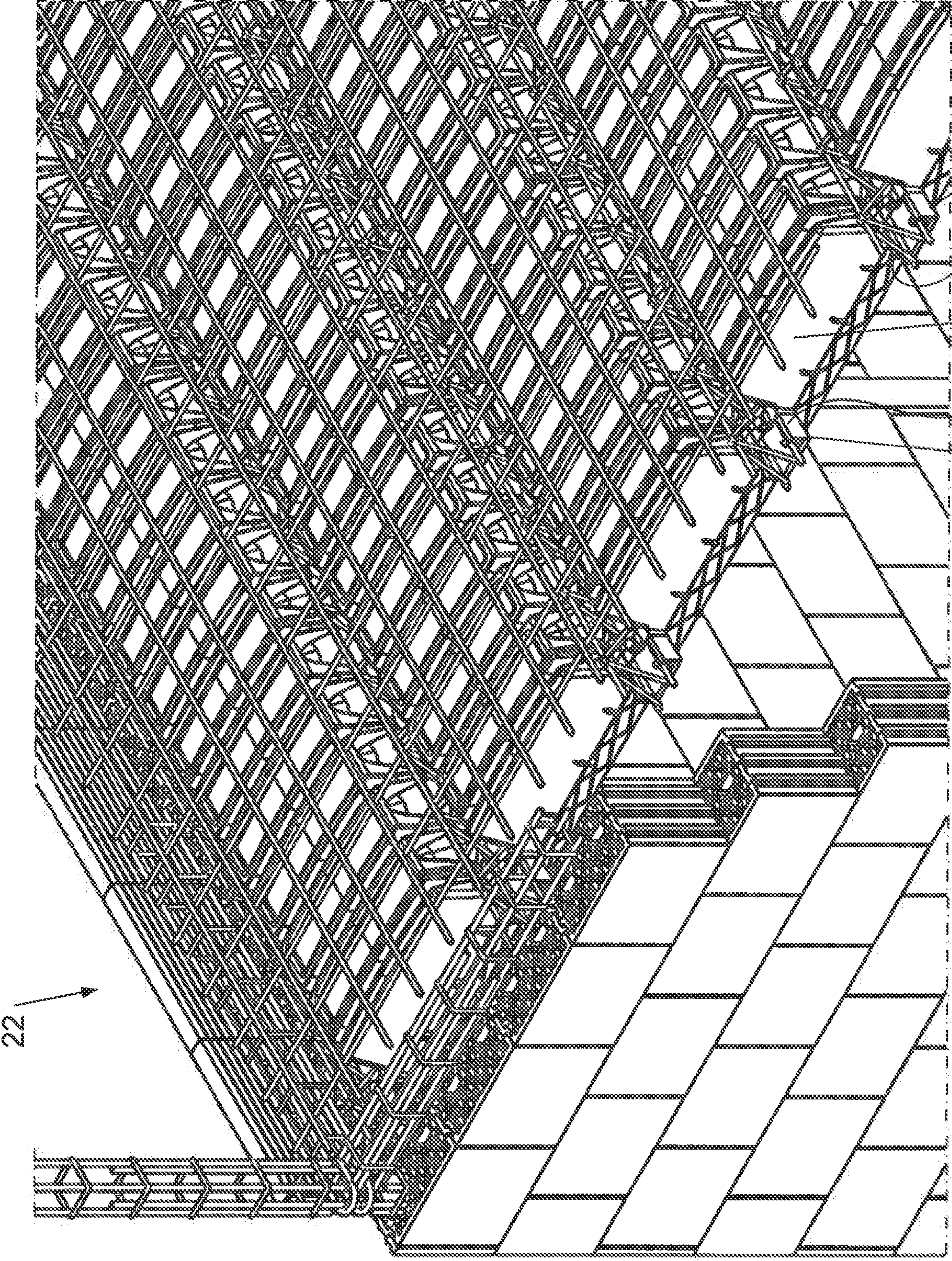


**Fig. 2**

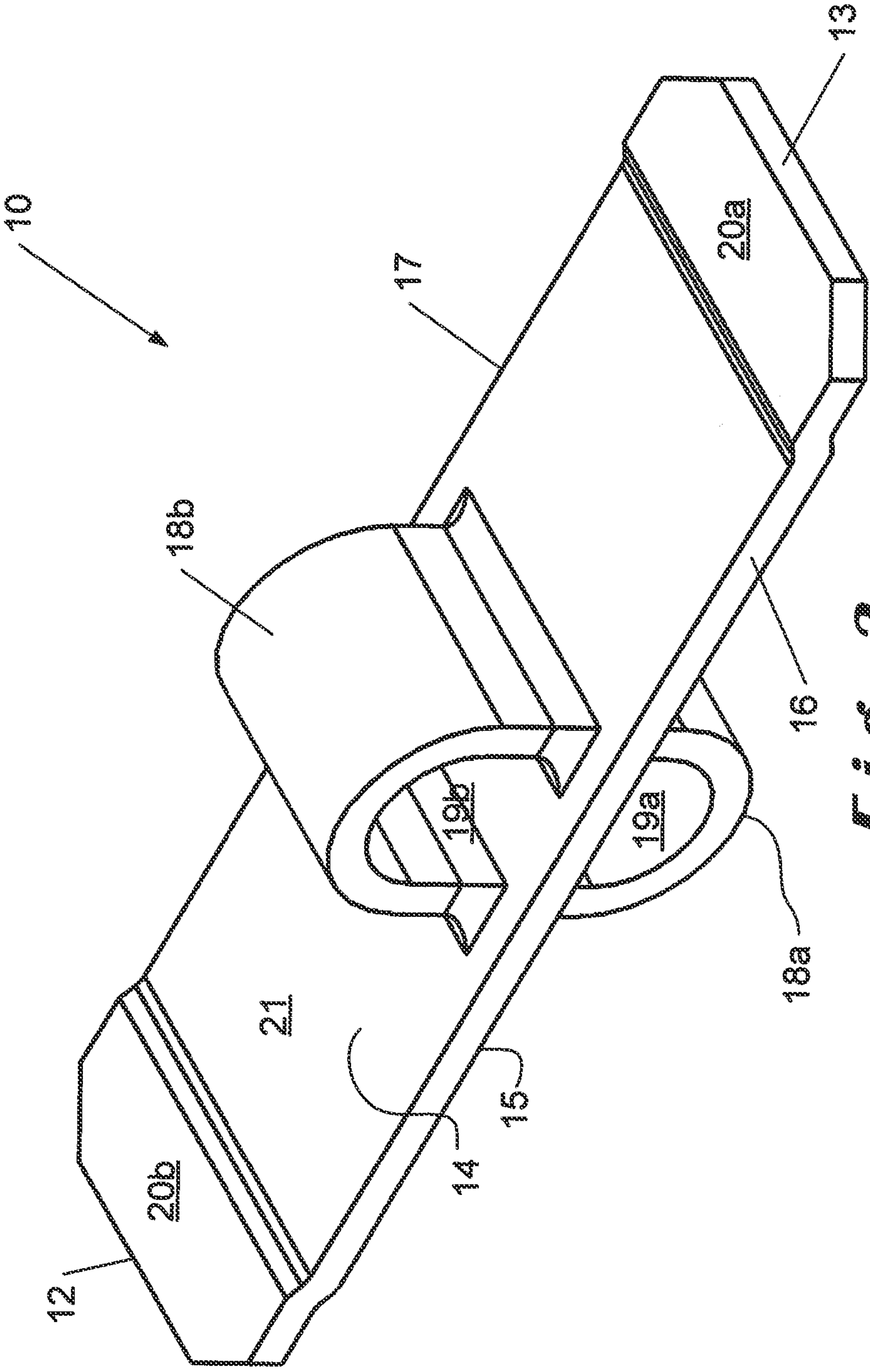
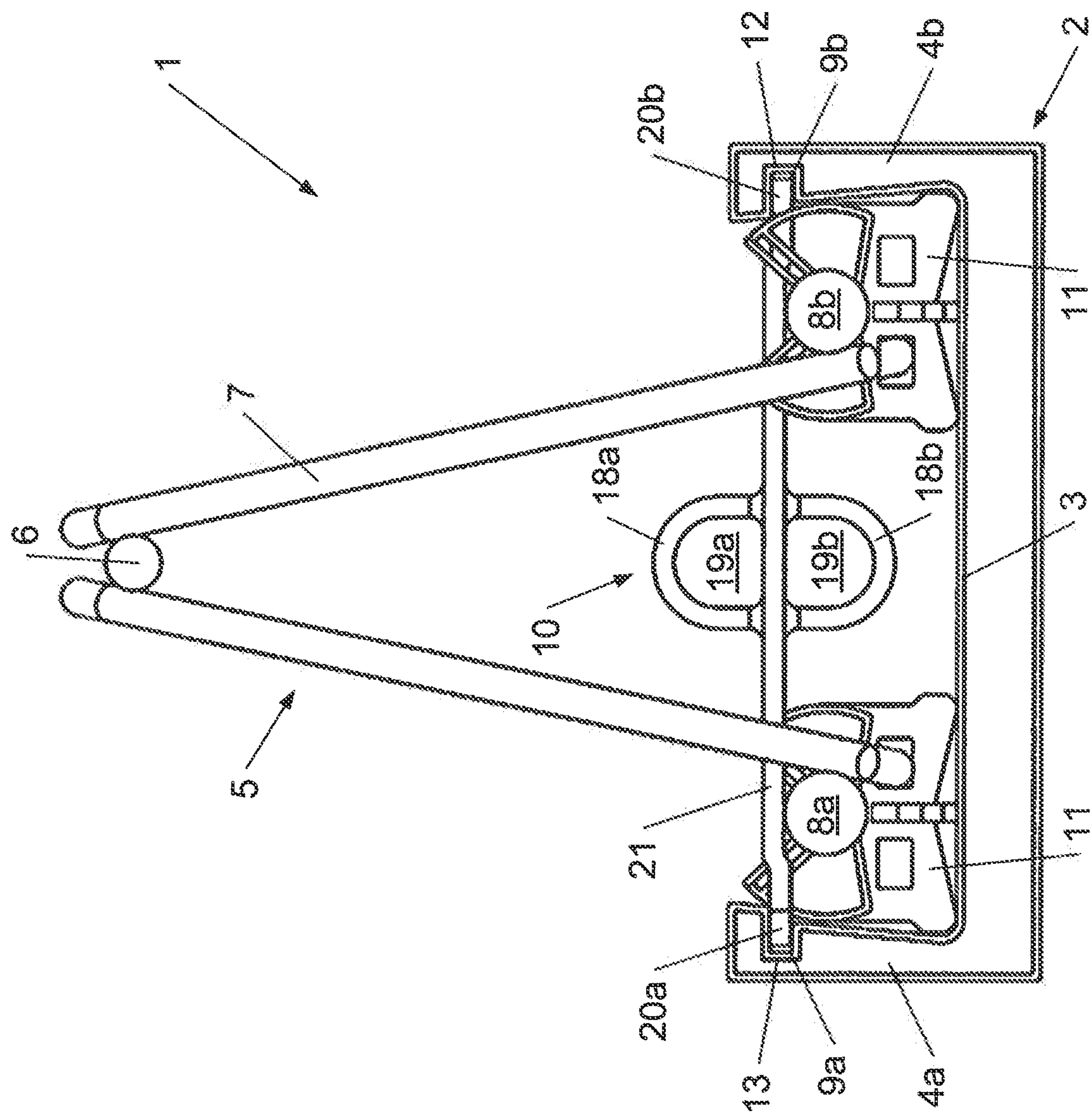
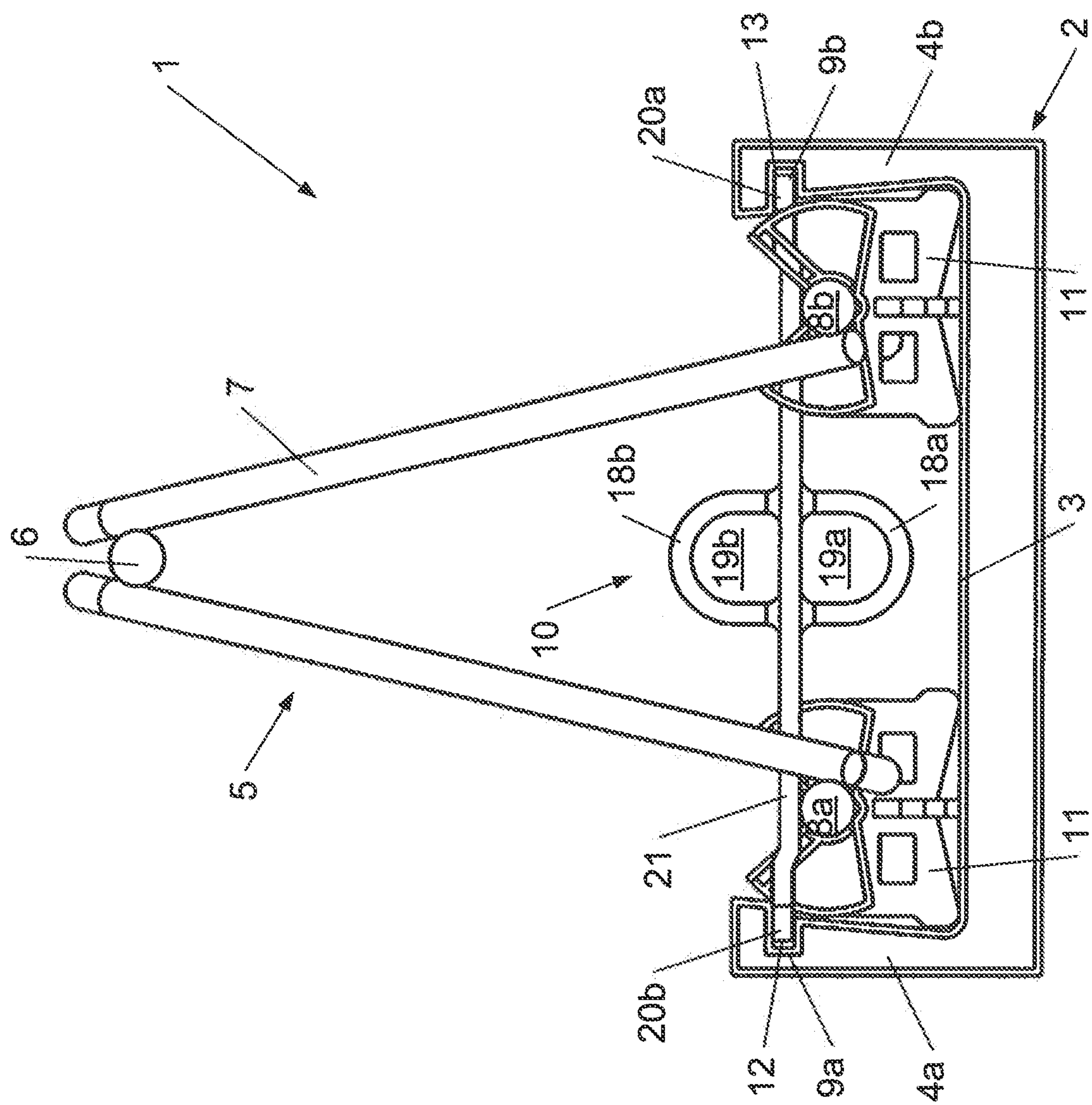


**Fig. 3**

**Fig. 4**

**Fig. 5**

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU  
DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

|                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE                                                                                                                           |  | REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE                                                                                         |  |
|                                                                                                                                                                       |  | PAT2538572BE00                                                                                                                 |  |
| Demande nationale belge n°                                                                                                                                            |  | Date du dépôt                                                                                                                  |  |
| 202005368                                                                                                                                                             |  | 27-05-2020                                                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                       |  | Date de priorité revendiquée                                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                       |  | 29-05-2019                                                                                                                     |  |
| Déposant (Nom)                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                |  |
| BRIQUETERIES DE PLOEGSTEERT                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                |  |
| Date de la requête d'une recherche de type international                                                                                                              |  | Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international |  |
| 06-06-2020                                                                                                                                                            |  | SN76327                                                                                                                        |  |
| I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)                                                         |  |                                                                                                                                |  |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                     |  |                                                                                                                                |  |
| Voir rapport de recherche                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                |  |
| II. DOMAINES RECHERCHES                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                |  |
| Documentation minimale consultée                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                |  |
| Système de classification                                                                                                                                             |  | Symboles de la classification                                                                                                  |  |
| IPC                                                                                                                                                                   |  | Voir rapport de recherche                                                                                                      |  |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés                                        |  |                                                                                                                                |  |
|                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                |  |
| III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS<br>NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire) |  |                                                                                                                                |  |
| IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION<br>RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)   |  |                                                                                                                                |  |

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No  
BE 202005368

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. E04B5/19 E04C5/065  
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
E04B E04C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie ° | Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents    | no. des revendications visées |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X           | W0 2013/019134 A1 (KEKANOVIC MILAN [RS])<br>7 février 2013 (2013-02-07)        | 1-6,9-14                      |
| A           | * figures 1,2,3 *                                                              | 7,8,15                        |
|             | -----                                                                          |                               |
| X           | FR 2 918 087 A1 (FOUET DANIEL [FR])<br>2 janvier 2009 (2009-01-02)             | 1-6,<br>11-14                 |
|             | * figures 2,6,8,9 *                                                            |                               |
|             | -----                                                                          |                               |
| X           | DE 896 999 C (BETONWERKE MUTTER &<br>SCHUESSLER) 16 novembre 1953 (1953-11-16) | 1-3,5,6,<br>12-14             |
|             | * figures 1-5 *                                                                |                               |
|             | -----                                                                          |                               |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

22 octobre 2020

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Petrinja, Etjel

## RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

### Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202005368

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication      |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| WO 2013019134                                   | A1                     | 07-02-2013                              | CN 103797197 A 14-05-2014   |
|                                                 |                        |                                         | EP 2739799 A1 11-06-2014    |
|                                                 |                        |                                         | RS 20110350 A1 28-02-2013   |
|                                                 |                        |                                         | WO 2013019134 A1 07-02-2013 |
| -----                                           |                        |                                         |                             |
| FR 2918087                                      | A1                     | 02-01-2009                              | AUCUN                       |
| -----                                           |                        |                                         |                             |
| DE 896999                                       | C                      | 16-11-1953                              | AUCUN                       |
| -----                                           |                        |                                         |                             |



## OPINION ÉCRITE

|                                                                            |                                                       |                                                           |                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|
| Dossier N°<br>SN76327                                                      | Date du dépôt( <i>jour/mois/année</i> )<br>27.05.2020 | Date de priorité ( <i>jour/mois/année</i> )<br>29.05.2019 | Demande n°<br>BE202005368 |
| Classification internationale des brevets (CIB)<br>INV. E04B5/19 E04C5/065 |                                                       |                                                           |                           |
| Déposant<br>BRIQUETERIES DE PLOEGSTEERT                                    |                                                       |                                                           |                           |

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☐ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

|                                                          |                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007) | Examineur<br>Petrinja, Etjel |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|

## OPINION ÉCRITE

Demande n°  
BE202005368

---

### Cadre n° I Base de l'opinion

---

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
  - a. Nature de l'élément:
    - ☐ un listage de la ou des séquences
    - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
  - b. Type de support:
    - ☐ sur papier
    - ☐ sous forme électronique
  - c. Moment du dépôt ou de la remise:
    - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
    - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
    - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°  
BE202005368

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

|                                        |       |                |           |
|----------------------------------------|-------|----------------|-----------|
| Nouveauté                              | Oui : | Revendications | 7, 8, 15  |
|                                        | Non : | Revendications | 1-6, 9-14 |
| Activité inventive                     | Oui : | Revendications | 7, 8, 15  |
|                                        | Non : | Revendications | 1-6, 9-14 |
| Possibilité d'application industrielle | Oui : | Revendications | 1-15      |
|                                        | Non : | Revendications |           |

2. Citations et explications

voir feuille séparée

**Ad point V**

**Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1 Il est fait référence aux documents suivants :

D1 WO 2013/019134 A1 (KEKANOVIC MILAN [RS]) 7 February 2013  
(2013-02-07)

D2 FR 2 918 087 A1 (FOUET DANIEL [FR]) 2 January 2009 (2009-01-02)

D3 DE 896 999 C (BETONWERKE MUTTER & SCHUESSLER) 16  
November 1953 (1953-11-16)

2 **Revendication indépendante 1 - Absence de nouveauté**

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas nouveau.

2.1 Le document **D1** (voir fig. 1-3) divulgue:

une poutrelle légère préfabriquée (30) pour la construction de planchers en béton,

la poutrelle (30) comprenant une gaine allongée (2) pour la réception de béton, la gaine allongée (2) s'étendant le long d'une direction longitudinale,

la gaine allongée (2) ayant une section transversale sensiblement en forme de U délimitée par une paroi inférieure (5) et deux parois latérales opposées (6),

la poutrelle (30) comprenant en outre une structure en treillis allongée (27) formée par une barre supérieure allongée reliée par une armature à deux barres inférieures allongées (voir fig. 2),

dans laquelle les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée (2) le long de la direction longitudinale,

où

chacune des parois latérales opposées (6) de la gaine allongée (2) est dotée d'une rainure allongée (4),

dans laquelle la poutrelle (30) comprend en outre au moins une plaque d'ancrage (18),

dans laquelle les deux barres inférieures allongées du treillis allongé (27) sont situées à l'intérieur de la gaine allongée (2) entre la paroi inférieure (5) de la gaine allongée (2) et les rainures allongées (4), et

dans laquelle les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée (2) par extension de l'au moins une plaque d'ancrage (18) entre les rainures allongées (4) de sorte que l'au moins une plaque d'ancrage (25) est prévue entre les deux barres inférieures allongées et la barre supérieure allongée.

Par conséquent, le document **D1** décrit toutes les caractéristiques de la revendication 1.

- 2.2 Il faut en outre noter, que l'objet de la revendication 1 n'est pas non plus nouveau par rapport à **D2** (voir fig. 2, 6, 8, 9) et **D3** (voir fig. 1-5).

### 3 **Revendication indépendante 14 - Absence de nouveauté**

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 14 n'étant pas nouveau.

un procédé de fabrication de la poutrelle légère préfabriquée (30), le procédé comprenant les étapes suivantes de:

fourniture de la gaine allongée (2), de la structure en treillis allongée (27) et de l'au moins une plaque d'ancrage (18),

mise en place des deux barres inférieures allongées de la structure en treillis allongée (27) entre la paroi inférieure (5) de la gaine allongée (2) et les rainures allongées (4),

ancrage mécanique de la structure en treillis allongée (27) sur la gaine allongée (2) par insertion de la plaque d'ancrage (18) dans les rainures allongées (4) de sorte que la plaque d'ancrage (18) s'étend entre les rainures allongées (4).

Par conséquent, le document **D1** décrit toutes les caractéristiques de la revendication 14.

- 3.1 Il faut en outre noter, que l'objet de la revendication 14 n'est pas non plus nouveau par rapport à **D2** (voir fig. 2, 6, 8, 9) et **D3** (voir fig. 1-5).

#### **4 Revendications dépendantes 2-6 et 9-13**

Les revendications dépendantes 2-6 et 9-13 ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences de nouveauté en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées, voir

- Rev. 2: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une poutrelle légère préfabriquée, où l'au moins une plaque d'ancrage (18) entre en contact avec les deux barres inférieures allongées (voir fig. 2).
- Rev. 3: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une poutrelle légère préfabriquée, où la gaine allongée (2) a une direction de hauteur, et une direction de largeur perpendiculaire à la direction longitudinale et à la direction de hauteur, dans laquelle les deux barres inférieures allongées sont ancrées mécaniquement à l'intérieur de la gaine allongée (2) par élimination des degrés de liberté de translation le long de la direction de hauteur.
- Rev. 4: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une poutrelle légère préfabriquée, où la gaine allongée (2) est doté d'écarteurs (19+20+21) fixés à la paroi inférieure (5), dans laquelle les écarteurs (19+20+21) maintiennent les deux barres inférieures allongées à une position élevée par rapport à la paroi inférieure (5).
- Rev. 5: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une poutrelle légère préfabriquée, où les rainures allongées (4) courent parallèlement l'une à l'autre sensiblement dans la direction longitudinale, de préférence le long de sensiblement toute la longueur de la gaine allongée (2).
- Rev. 6: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une poutrelle légère préfabriquée, où la plaque d'ancrage (18) a une largeur s'étendant entre un premier bord (23) et un deuxième bord opposé (23), une épaisseur s'étendant entre une première surface principale (24) et une deuxième surface principale opposée (19), et une profondeur s'étendant entre un troisième bord et un quatrième bord opposé, dans laquelle la largeur est plus grande que la profondeur, et dans laquelle la profondeur est plus grande que l'épaisseur.
- Rev. 9: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une poutrelle légère préfabriquée, où la plaque d'ancrage (18) est dotée d'une saillie (26) s'étendant depuis au moins une des surfaces principales (24) de la plaque d'ancrage (18) dans la direction de hauteur de la plaque d'ancrage (18), dans laquelle la saillie (26) est dotée d'un tunnel (voir le tunnel 19-20-23-24-26) s'étendant dans la direction de profondeur de la plaque d'ancrage (18), dans laquelle le tunnel (19-20-23-24-26) est configuré (adapté (\*a)) pour recevoir une troisième barre inférieure allongée.

\*a: L'expression "configuré pour recevoir" ne contribue qu'à limiter la définition de l'objet revendiqué par le fait qu'il doit être adapté pour l'usage donné. Si le produit connu se trouvait sous une forme qui le rende effectivement adapté à

l'utilisation indiquée, bien que, dans la description, il n'ait pas été prévu pour cette utilisation, la revendication perdrait son caractère de nouveauté".

L'expression "configuré pour recevoir" peut être ramenée à l'expression "adapté à". Autrement dit, "un tunnel" est adapté pour cet usage, tels que le tunnel (19-20-23-24-26) et la plaque d'ancrage (18) décrits dans le document **D1** (voir fig. 2).

- Rev. 10: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une poutrelle légère préfabriquée, où la plaque d'ancrage (18) comprend des sections d'extrémité (24, 25) sensiblement plates à proximité du premier bord (23) et du deuxième bord opposé (23), et une section médiane (21) sensiblement plate entre les sections d'extrémité (23), dans laquelle la section médiane (21) forme un plateau élevé par rapport aux sections d'extrémité (24, 25), et dans laquelle la section médiane (21) est agencée pour entrer en contact avec les deux barres inférieures allongées (voir fig. 2).
- Rev. 11: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une poutrelle légère préfabriquée, où les parois (6) de la gaine allongée (2) sont constituées d'un matériau thermo-isolant, de préférence d'un matériau plastique thermo-isolant (voir l'élément 1).
- Rev. 12: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue une structure intermédiaire (9) comprenant au moins deux poutrelles légères préfabriquées (30), dans laquelle un entrevous (9, 17) est supporté par les extrémités libres de paroi latérale (6) de la gaine allongée (2) de poutrelles (30) voisines.
- Rev. 13: **D1** (voir fig. 1-3) divulgue un plancher en béton comprenant au moins deux poutrelles légères préfabriquées (30), dans lequel un entrevous (9, 17) est supporté par les extrémités libres de paroi latérale (6) des gaines allongées (2) de poutrelles (30) voisines, dans lequel du béton a été versé sur les poutrelles (30) et l'entrevous (9, 17) de sorte à entourer sensiblement les barres allongées des treillis (27) de chaque poutrelle (30).

## **5 Revendications dépendantes 7, 8 et 15**

La combinaison des caractéristiques des revendications 1 + 6 + 7 ou 1 + 6 + 7 + 8 ou 14 +15 n'est pas comprise dans l'état de la technique identifiée et n'en découle pas de façon évidente.

La solution pour le problème, proposée dans la combinaison des revendications 1 + 6 + 7 ou 1 + 6 + 7 + 8 ou 14 +15 de la présente demande, est considérée comme impliquant une activité inventive.