



(11) **EP 3 879 046 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**15.09.2021 Bulletin 2021/37**

(51) Int Cl.:  
**E04G 21/14** (2006.01) **B28B 7/00** (2006.01)  
**B28B 23/00** (2006.01) **E04C 5/00** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21162098.4**

(22) Date de dépôt: **11.03.2021**

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

(71) Demandeur: **KP1**  
**84000 Avignon (FR)**

(72) Inventeur: **GARCIA, Richard**  
**30650 Rochefort-du-Gard (FR)**

(74) Mandataire: **Decorchemont, Audrey Véronique Christèle et al**  
**CABINET BOETTCHER**  
**16, rue Médéric**  
**75017 Paris (FR)**

(30) Priorité: **13.03.2020 FR 2002504**

(54) **DISPOSITIF DE LEVAGE POUR ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION, ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION ET PROCÉDÉ DE FABRICATION CORRESPONDANTS**

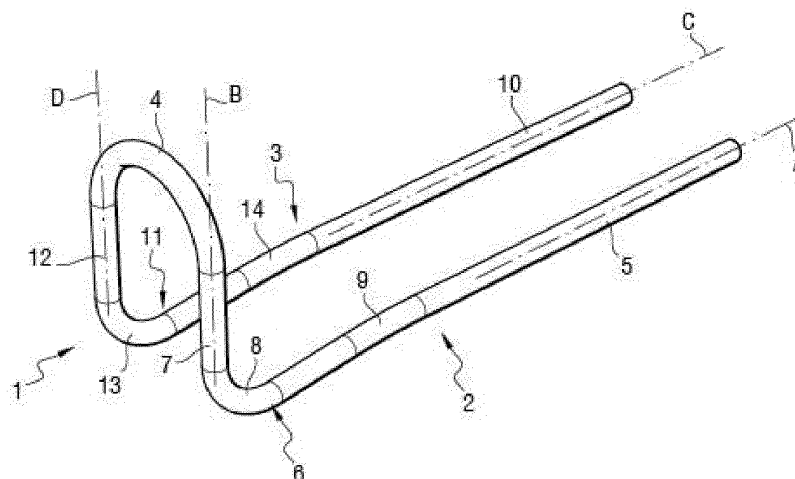
(57) L'invention concerne un dispositif de levage pour élément de construction comprenant un sommet et au moins deux branches (2, 3) issues de ce sommet, chaque branche comprenant au moins une première partie, les premières parties (5, 10) des deux branches formant conjointement avec le sommet une boucle de levage, chaque branche comprenant en outre :

- au moins une deuxième partie (6, 11) qui prolonge la première partie,
- au moins une troisième partie (7, 12) qui prolonge la

deuxième partie pour former une extrémité libre de la branche considérée, le dispositif étant conformé de sorte que les deuxièmes parties prolongent les premières parties associées en divergeant du plan qui contient lesdites premières parties, les troisièmes parties des deux branches s'étendant de sorte à être agencées côte à côte.

L'invention concerne également un élément de construction ainsi qu'un procédé associé.

Fig. 3



## Description

**[0001]** L'invention concerne un dispositif de levage pour élément de construction.

**[0002]** L'invention concerne également un élément de construction muni d'un tel dispositif de levage.

**[0003]** L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel élément de construction.

## ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

**[0004]** La mise en œuvre de prédalles pour bâtir les planchers d'un bâtiment permet de gagner un temps considérable sur la construction de ce bâtiment. Typiquement, une prédalle est fabriquée sur un site de production de manière à être suffisamment légère pour être transportable jusqu'à un chantier de construction d'un bâtiment, et suffisamment résistante pour supporter le poids de la dalle de compression coulée ensuite sur elle sur le chantier.

**[0005]** Sur un chantier de construction d'un bâtiment, la réalisation d'un plancher en utilisant de telles prédalles consiste ainsi à installer en premier lieu un ensemble de prédalles en appui sur des murs de refend, de façade ou des poutres du bâtiment, de manière à couvrir toute la surface du plancher à réaliser.

**[0006]** Afin de pouvoir manipuler les prédalles en usine et sur chantier, celles-ci comportent usuellement des dispositifs de levage dont l'un d'entre eux est illustré à la figure 1. De tels dispositifs comportent ainsi une boucle de levage 100 prolongée par deux jambes 101, 102 s'étendant à l'opposée l'une de l'autre.

**[0007]** Lors de la fabrication d'une prédalle précontrainte par exemple, on pose un lit inférieur de fils de précontrainte 103 dans le fond d'un moule puis on vient poser chaque dispositif de levage sur l'un de ces fils. On fait alors effectuer au dispositif de levage un quart de tour de manière que les jambes 101, 102 dudit dispositif se retrouvent sous le lit inférieur de fils de précontrainte et donc qu'un fil de précontrainte se trouve à l'intérieur de la boucle ; ce fil sécurisant le dispositif de levage. Un lit supérieur d'armatures de répartition 104 est ensuite posé par-dessus l'ensemble avant que du béton ne soit coulé dans le moule pour former le corps en béton de la prédalle. Une fois le béton pris, les différents dispositifs de levage se retrouvent solidarisés à la prédalle avec les jambes 101, 102 des dispositifs de levage emprisonnées dans le corps en béton et les boucles 100 des dispositifs de levage dépassant de la face supérieure de la prédalle. Sur chantier, ou en usine comme visible à la figure 2, des crochets d'un engin de levage, de type grue, sont ainsi accrochés aux différentes boucles 100 ce qui permet de soulever puis de manipuler les prédalles pour les positionner sur le bâtiment en construction.

**[0008]** Bien que faciles à installer, de tels dispositifs de levage peuvent fragiliser la structure du corps en béton les enrobant. Ainsi, lorsque la prédalle est soulevée, le corps en béton a tendance à se fissurer progressive-

ment autour des différents dispositifs de levage ce qui peut provoquer à terme un déchaussement de l'un ou plusieurs de ces dispositifs de levage hors du corps en béton. Cela pose en conséquence des problèmes de sécurité vis-à-vis des personnes travaillant sur le chantier ou en usine.

## OBJET DE L'INVENTION

**[0009]** Un but de l'invention est de proposer un dispositif de levage pour élément de construction permettant de limiter un risque d'arrachement dudit dispositif du corps de l'élément de construction lors de la manipulation de celle-ci.

**[0010]** Un but de l'invention est également de proposer un élément de construction muni d'un tel dispositif de levage.

**[0011]** Un but de l'invention est également de proposer un procédé de fabrication d'un tel élément de construction.

## RESUME DE L'INVENTION

**[0012]** En vue de la réalisation de ce but, on propose, selon l'invention, un dispositif de levage pour élément de construction comprenant un sommet et au moins deux branches issues de ce sommet, chaque branche comprenant au moins une première partie, les premières parties des deux branches formant conjointement avec le sommet une boucle de levage, chaque branche comprenant en outre :

- au moins une deuxième partie qui prolonge la première partie,
- au moins une troisième partie qui prolonge la deuxième partie pour former une extrémité libre de la branche considérée,

le dispositif étant conformé de sorte que les deuxièmes parties prolongent les premières parties associées en divergeant du plan qui contient lesdites premières parties, les troisièmes parties des deux branches s'étendant de sorte à être agencées côte à côte.

**[0013]** De la sorte, lorsque l'invention est intégrée à un élément de construction et que ce dernier est soulevé par l'intermédiaire de l'invention, la présence des deux troisièmes parties permet de mieux répartir dans l'élément de construction les efforts subis au niveau de l'invention. L'invention permet en conséquence de limiter un risque de fissuration du béton autour d'elle lorsqu'elle est intégrée à un élément de construction et en conséquence de limiter un risque qu'elle ne soit arrachée dudit élément de construction.

**[0014]** Ceci permet notamment d'assurer un niveau de sécurité élevé à des personnes travaillant sur chantier ou en usine lors d'une manipulation d'un élément de construction incorporant l'invention.

**[0015]** De façon astucieuse, l'invention s'avère de pe-

tites dimensions par rapport aux dispositifs de levage de l'art antérieur.

**[0016]** Ainsi, l'invention s'avère particulièrement intéressant pour les prédalles de petites dimensions (telles que des prédalles dont la largeur est inférieure à 70 centimètres (cm)). En effet, les dispositifs de l'art antérieur très volumineux nécessitaient d'être largement décalés du bord des prédalles de l'art antérieur. En plus d'augmenter un risque de fissuration des prédalles, ceci rendait difficile la manipulation des prédalles qui pouvaient être levées en déséquilibre, c'est-à-dire non horizontales. L'invention étant de petites dimensions, il s'avère possible de mieux répartir l'invention dans la prédalle par exemple en agencant l'invention dans des coins de la prédalle.

**[0017]** Les inventeurs ont ainsi pu mettre au point des prototypes présentant par exemple une longueur comprise entre 25 et 40 centimètres et préférentiellement entre 25 et 35 centimètres, la longueur étant par exemple de 30 cm. Optionnellement les troisièmes parties des deux branches s'étendent parallèlement entre elles. Optionnellement au moins l'une des deuxièmes parties forme un coude. Optionnellement au moins l'une des deuxièmes parties comprend une portion incurvée s'étendant à un niveau inférieur à celui de l'extrémité libre associée. Optionnellement les deux branches sont identiques. L'invention concerne également un élément de construction comprenant un corps en béton et au moins un dispositif de levage tel que précité dont au moins les extrémités libres sont incorporées dans le corps en béton.

**[0018]** On rappelle qu'un élément de construction est préfabriqué sur un site de production pour être transportée, par exemple, sur un chantier de construction d'un bâtiment afin d'y être installée.

**[0019]** Optionnellement, l'élément de construction est une prédalle.

**[0020]** Optionnellement l'élément de construction comporte au moins quatre dispositifs de levage agencé chacun dans l'un des quatre coins respectifs de l'élément de construction. Les troisièmes parties des deux branches s'étendent sur un même côté du dispositif de levage.

**[0021]** Les troisièmes parties des deux branches s'étendent sur un même côté de la boucle de levage.

**[0022]** Optionnellement, l'élément de construction comprend un corps en béton et au moins un dispositif de levage, le dispositif comprenant un sommet et au moins deux branches issues de ce sommet, chaque branche comprenant au moins une première partie, les premières parties des deux branches formant conjointement avec le sommet une boucle de levage, chaque branche comprenant en outre :

- au moins une deuxième partie qui prolonge la première partie,
- au moins une troisième partie qui prolonge la deuxième partie pour former une extrémité libre de la bran-

che considérée,

le dispositif étant conformé de sorte que les deuxièmes parties prolongent les premières parties associées en divergeant du plan qui contient lesdites premières parties, les troisièmes parties des deux branches s'étendant de sorte à être agencées côte à côte,

le dispositif ayant une forme générale d'arceau prolongé par deux pattes s'étendant selon une direction inclinée relativement au plan contenant l'arceau et/ou une direction orthogonale audit plan, au moins les extrémités libres étant incorporées dans le corps en béton, l'élément de construction étant une prédalle.

**[0023]** L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel élément de construction comportant les étapes de :

- poser un lit inférieur d'armatures dans un moule de fabrication,
- poser au moins un dispositif de levage tel que précité dans le moule de sorte qu'au moins l'une des extrémités libres des deux branches s'étende orthogonalement à au moins l'une des armatures du lit inférieur,
- poser un lit supérieur d'armatures sur l'ensemble formé par le lit inférieur d'armatures et le dispositif de levage,
- couler du béton dans le moule jusqu'à recouvrir partiellement le dispositif de levage afin qu'au moins les extrémités libres du dispositif de levage soient incorporées dans le corps en béton de l'élément de construction.

**[0024]** Optionnellement on agence entièrement le dispositif de levage sous les armatures du lit inférieur. Optionnellement on agence le dispositif de levage sous une seule armature du lit inférieur.

**[0025]** Pour toute la présente demande, les termes « inférieur », « supérieur », « hauteur », « longueur » ... doivent être entendus par rapport à la position en service du dispositif de levage soit la position du dispositif de levage une fois solidarisé à l'élément de construction.

**[0026]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention.

## BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

**[0027]** Les figures 1 et 2 concernent l'art antérieur et ont déjà été décrites. On rappelle ainsi que :

La figure 1 illustre une prédalle de l'art antérieur en cours de fabrication ;

La figure 2 illustre une prédalle de l'art antérieur en train d'être soulevée au niveau d'une boucle de levage de l'art antérieur de ladite prédalle ;

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

La figure 3 est une vue en trois dimensions d'un dispositif de levage selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

La figure 4 représente le dispositif illustré à la figure 3 en position dans un moule de fabrication d'une prédalle avec le lit inférieur d'armatures ;

La figure 5 est une vue en trois dimensions d'un dispositif de levage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

La figure 6 représente le dispositif illustré à la figure 5 en position dans un moule de fabrication d'une prédalle avec le lit inférieur d'armatures.

#### DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

**[0028]** En référence à la figure 1, selon un premier mode de réalisation, le dispositif de levage 1 comprend uniquement deux branches à savoir une première branche 2 et une deuxième branche 3. Les deux branches 2, 3 sont ici identiques entre elles.

**[0029]** Plus précisément le dispositif de levage 1 comporte un sommet 4 dont les deux extrémités sont prolongées respectivement par la première branche 2 et la deuxième branche 3.

**[0030]** Le sommet 4 est ici arrondi. Le sommet 4 forme en conséquence un arc de cercle. De préférence, on conforme ce sommet 4 de manière à correspondre à la forme qui épouse la forme d'un crochet de levage d'un engin de levage que l'on souhaite associer audit sommet 4.

**[0031]** La première branche 2 est ici constituée d'une première partie 5, d'une deuxième partie 6 et d'une troisième partie 7.

**[0032]** La première partie 5 forme une extrémité libre de la première branche 2 et s'étend rectilignement selon un premier axe A.

**[0033]** La première partie 5 est prolongée d'une deuxième partie 6 formant zone de jonction entre la troisième partie 7 et la première partie 5. Cette deuxième partie 6 est constituée d'un premier bras de rattachement à la première partie 5, d'un deuxième bras de rattachement à la troisième partie 7 et d'une portion coudée 8, soit une portion arrondie, reliant les deux bras.

**[0034]** Le premier bras ne s'étend pas ici dans le prolongement de la première partie 5 et donc ne s'étend pas selon le premier axe A. Au contraire, le premier bras dessine une courbe entre la première partie 5 et la portion coudée 8, la jonction entre le premier bras et la première partie 5 étant assurée par un congé 9 évitant un raccordement trop aigu entre le premier bras et la première partie 5. Dans le cas présent, le premier bras est incurvé vers le bas de sorte à s'étendre sous la première partie 5.

**[0035]** Le deuxième bras s'étend quant à lui selon un deuxième axe B orthogonal ou incliné par rapport au premier axe A. Le deuxième axe B est sensiblement vertical

et le premier axe A sensiblement horizontal.

**[0036]** La troisième partie 7 s'étend rectilignement à son tour selon le deuxième axe B entre le deuxième bras et le sommet 4.

**[0037]** La deuxième branche 3 est ici constituée d'une première partie 10, d'une deuxième partie 11 et d'une troisième partie 12.

**[0038]** La première partie 10 forme une extrémité libre de la deuxième branche 3 et s'étend rectilignement selon un troisième axe C qui est ici parallèle mais non confondu avec le premier axe A.

**[0039]** La première partie 10 est prolongée d'une deuxième partie 11 formant zone de jonction entre la troisième partie 12 et la première partie 10. Cette deuxième partie 11 est constituée d'un premier bras de rattachement à la première partie 10, d'un deuxième bras de rattachement à la troisième partie 12 et d'une portion coudée 13, soit une portion arrondie, reliant les deux bras.

**[0040]** Le premier bras ne s'étend pas dans le prolongement de la première partie 10 et donc ne s'étend pas selon le troisième axe C. Au contraire, le premier bras dessine une courbe entre la première partie 10 et la portion coudée 13, la jonction entre le premier bras et la première partie 10 étant assurée par un congé 14 évitant un raccordement trop aigu entre le premier bras et la première partie 13. Dans le cas présent, le premier bras est incurvé vers le bas de sorte à s'étendre sous la première partie 10.

**[0041]** Le deuxième bras s'étend quant à lui selon un quatrième axe D orthogonal ou incliné par rapport au troisième axe C. Le quatrième axe D est sensiblement vertical et le troisième axe C sensiblement horizontal.

**[0042]** La troisième partie 12 s'étend rectilignement à son tour selon le quatrième axe D entre le deuxième bras et le sommet 4.

**[0043]** Les deux extrémités libres 5, 10 s'étendent ainsi parallèlement entre elles et selon une même direction. Les deux extrémités libres 5, 10 se trouvent côte à côte c'est-à-dire que les deux extrémités libres 5, 10 se trouvent du même côté du dispositif de levage 1.

**[0044]** En outre, le dispositif de levage 1 est conformé de sorte que les deuxièmes parties 6, 11 prolongent les premières parties 5, 10 associées en divergeant du plan qui contient lesdites premières parties 5, 10. Le sommet 4 et les troisièmes parties 7, 12 définissent donc conjointement une boucle de levage.

**[0045]** Le dispositif de levage 1 a ainsi une forme générale d'arceau prolongé par deux pattes (les deux extrémités libres 5, 10) s'étendant selon une direction inclinée relativement au plan contenant l'arceau et/ou une direction orthogonale audit plan.

**[0046]** De préférence les deux branches 2, 3 et le sommet 4 sont d'un seul tenant. Par exemple le dispositif de levage est formé d'une unique tige conformée comme précitée en un sommet 4 prolongé à ses deux extrémités par les branches 2, 3. Par exemple la tige est une tige métallique. Typiquement la tige est en acier telle qu'une

barre en acier B235C (conforme à la norme NFA35-015 de juillet 2019) ou équivalent.

**[0047]** Du fait que les premiers bras soient plus bas que les extrémités libres 5, 10, lorsque le dispositif est placé à plat à l'horizontal, le dispositif repose sur les deuxièmes parties 6, 11 et éventuellement les pointes des extrémités libres 5, 10.

**[0048]** On va à présent décrire un procédé de fabrication d'une prédalle incorporant au moins un tel dispositif de levage 1.

**[0049]** A cet effet, au cours d'une première étape, on agence au fond d'un moule M de prédalle le lit inférieur d'armatures Rinf. Ce lit inférieur Rinf est, de façon connue en soi, formé d'une succession de barres ou de fils s'étendant parallèlement entre eux selon une direction générale X, en étant écartés deux à deux d'une même distance.

**[0050]** Puis au cours d'une deuxième étape on vient poser sur ce lit inférieur Rinf au moins un dispositif de levage 1 tel qu'il vient d'être décrit.

**[0051]** A cet effet on fait passer le dispositif de levage 1 sous l'une des armatures du lit inférieur avant de remonter ses extrémités libres 5, 10 au-dessus des armatures adjacentes. La forme incurvée des premiers bras des deuxièmes parties 6, 11 du dispositif facilite ce basculement autour de l'une des armatures.

**[0052]** Dans cette position comme plus visible à la figure 4, les deux extrémités libres 5, 10 s'étendent orthogonalement aux armatures. Les deuxièmes bras des deuxièmes parties 6, 11, les troisièmes parties 7, 12 et le sommet 4 s'étendent dans un même plan qui est ici orthogonal au plan contenant les armatures. Le plan dans lequel s'étendent les deuxièmes bras des deuxièmes parties 6, 11, les troisièmes parties 7, 12 et le sommet 4 est sensiblement vertical.

**[0053]** Les armatures s'étendent au-dessous du dispositif de levage 1 à l'exception de la seule armature autour duquel a été basculé le dispositif de levage. Cette armature s'étend ainsi transversalement au dispositif de levage 1 manière à reposer sur ledit dispositif de levage. Cette armature s'étend ici entre les deux deuxièmes parties 6, 11 et par exemple entre les portions coudées 8, 13 desdites deuxièmes parties.

**[0054]** Ainsi, le dispositif de levage est conformé de sorte que sa boucle de levage s'étende sensiblement parallèlement aux armatures (selon une vue de dessus de la prédalle). De préférence on agence dans le moule M de la prédalle au moins quatre dispositifs de levage 1 tous identiques entre eux. Typiquement un dispositif de levage 1 est agencé à chaque coin du moule M afin d'être ultérieurement associé à l'un des coins de la prédalle.

**[0055]** Au cours d'une troisième étape, on vient poser le lit supérieur d'armatures sur le lit inférieur Rinf d'armatures et les dispositifs de levage 1. Ce lit supérieur est, de façon connue en soi, formé d'une succession de barres s'étendant parallèlement entre elles selon une direction générale Y, en étant écartées deux à deux d'une même distance. La direction générale Y est sensiblement

orthogonale à la direction générale X.

**[0056]** Les armatures s'étendent alors sensiblement parallèlement aux extrémités libres 5, 10.

**[0057]** Au cours d'une quatrième étape on vient alors couler du béton dans le moule M pour former un corps de béton de la prédalle. On coule bien entendu le béton de sorte à n'enrober qu'en partie les dispositifs de levage 1. Typiquement les dispositifs de levage 1 sont conformés pour que les extrémités libres 5, 10, les deuxièmes parties 6, 11 et une portion des troisièmes parties 7, 12 soient englobés dans le corps en béton. De la sorte, seul le sommet 4 et une portion des troisièmes parties 7, 12 s'étendent en saillie d'une face supérieure du corps en béton.

**[0058]** Une fois le béton pris, on peut sortir du moule M une prédalle présentant donc un corps en béton dans lequel sont intégrés au moins quatre dispositifs de levage 1 aux quatre coins de la prédalle.

**[0059]** On a ainsi proposé une solution simple pour équiper la prédalle de dispositifs de levage 1.

**[0060]** Par ailleurs, la présence de deux branches 2, 3 et deux extrémités libres 5, 10 parallèles et côte par côte par dispositif de levage 1 participe à une meilleure répartition des efforts dans la prédalle lorsqu'elle est soulevée. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0061]** En outre, la forme même des branches 2, 3 en arceaux des différents dispositifs de levage 1 facilite l'arc-boutement des dispositifs lorsqu'ils sont soulevés. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0062]** De plus les dispositifs de levage 1 reposent bien à plat sur le fond du moule M grâce à la forme incurvée de leurs premiers bras. Ceci permet de faciliter la stabilisation des différents dispositifs de levage 1 dans ledit moule M. On garantit ainsi une bonne altimétrie des dispositifs 1 dans le moule de fabrication M et donc dans la prédalle achevée. En conséquence, on assure un bon enrobage des portions inférieures des dispositifs de levage 1 dans la prédalle, en particulier des extrémités libres 5, 10 notamment vis-à-vis de la face inférieure de la prédalle. Les dispositifs sont donc bien implantés en profondeur dans la prédalle. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0063]** En référence à la figure 5, un deuxième mode de réalisation va être à présent décrit.

**[0064]** Ce deuxième mode de réalisation est identique au premier mode de réalisation à la différence que les deux branches 2, 3 ne présentent pas de premiers bras incurvés mais des premiers bras droits.

**[0065]** Ainsi le dispositif de levage 1 comprend uniquement deux branches à savoir une première branche 2 et une deuxième branche 3. Les deux branches 2, 3 sont ici identiques entre elles.

**[0066]** Plus précisément le dispositif de levage 1 comporte un sommet 4 dont les deux extrémités sont prolongées respectivement par la première branche 2 et la

deuxième branche 3.

**[0067]** Le sommet 4 est ici arrondi. Le sommet 4 forme en conséquence un arc de cercle. De préférence, on conforme ce sommet 4 de manière à correspondre à la forme qui épouse la forme d'un crochet de levage d'un engin de levage que l'on souhaite associer audit sommet 4.

**[0068]** La première branche 2 est ici constituée d'une première partie 5, d'une deuxième partie 6 et d'une troisième partie 7.

**[0069]** La première partie 5 forme une extrémité libre de la première branche 2 et s'étend rectilignement selon un premier axe A.

**[0070]** La première partie 5 est prolongée d'une deuxième partie 6 formant zone de jonction entre la troisième partie 7 et la première partie 6. Cette deuxième partie 6 est constituée d'un premier bras de rattachement à la première partie 5, d'un deuxième bras de rattachement à la troisième partie 7 et d'une portion coudée 8 reliant les deux bras.

**[0071]** Le premier bras s'étend donc ici dans le prolongement de la première partie 5 et s'étend en conséquence selon le premier axe A.

**[0072]** Le deuxième bras s'étend quant à lui selon un deuxième axe B orthogonal ou incliné par rapport au deuxième axe A. Le deuxième axe B est sensiblement vertical et le premier axe A sensiblement horizontal.

**[0073]** La troisième partie 7 s'étend rectilignement à son tour selon le deuxième axe B entre le deuxième bras et le sommet 4.

**[0074]** La deuxième branche 3 est ici constituée d'une première partie 10, d'une deuxième partie 11 et d'une troisième partie 12.

**[0075]** La première partie 10 forme une extrémité libre de la deuxième branche 3 et s'étend rectilignement selon un troisième axe C qui est ici parallèle mais non confondu avec le premier axe A.

**[0076]** La première partie 10 est prolongée d'une deuxième partie 11 formant zone de jonction entre la troisième partie 12 et la première partie 10. Cette deuxième partie 12 est constituée d'un premier bras de rattachement à la première partie 10, d'un deuxième bras de rattachement à la troisième partie 12 et d'une portion coudée 13 reliant les deux bras.

**[0077]** Le premier bras s'étend donc ici dans le prolongement de la première partie 5 et s'étend en conséquence selon le troisième axe C.

**[0078]** Le deuxième bras s'étend quant à lui selon un quatrième axe D orthogonal ou incliné par rapport au troisième axe C. Le quatrième axe D est sensiblement vertical et le troisième axe C sensiblement horizontal.

**[0079]** La troisième partie 12 s'étend rectilignement à son tour selon le quatrième axe D entre le deuxième bras et le sommet 4.

**[0080]** Les deux extrémités libres 5, 10 s'étendent ainsi parallèlement entre elles et selon une même direction. Les deux extrémités libres 5, 10 se trouvent côte à côte c'est-à-dire que les deux extrémités libres 5, 10 se trouvent du même côté du dispositif de levage 1.

**[0081]** En outre, le dispositif de levage 1 est conformé de sorte que les deuxième parties 6, 11 prolongent les premières parties 5, 10 associées en divergeant du plan qui contient lesdites premières parties 5, 10. Le sommet 4 et les troisième parties 7, 12 définissent donc conjointement une boucle de levage.

**[0082]** Le dispositif de levage 1 a ainsi une forme générale d'arceau prolongé par deux pattes (les deux extrémités libres 5, 10 des branches) s'étendant selon une direction inclinée relativement au plan contenant l'arceau et/ou une direction orthogonale audit plan.

**[0083]** De préférence les deux branches 2, 3 et le sommet 4 sont d'un seul tenant. Par exemple le dispositif de levage 1 est formé d'une unique tige conformée comme précitée en un sommet 4 prolongé à ses deux extrémités par les branches 2, 3. Par exemple la tige est une tige métallique. Typiquement la tige est en acier telle qu'une barre en acier B235C (conforme à la norme NFA35-015 de juillet 2019) ou équivalent.

**[0084]** Lorsque le dispositif de levage 1 est placé à plat à l'horizontal, le dispositif de levage 1 repose sur ses extrémités libres 5, 10 et éventuellement sur les premiers bras.

**[0085]** On va à présent décrire un procédé de fabrication d'une prédalle incorporant au moins un tel dispositif de levage 1.

**[0086]** A cet effet, au cours d'une première étape, on agence au fond d'un moule M de prédalle le lit inférieur d'armatures Rinf. Ce lit inférieur Rinf est, de façon connue en soi, formé d'une succession d'armatures s'étendant parallèlement entre eux selon une direction générale X, en étant écartés deux à deux d'une même distance.

**[0087]** Puis au cours d'une deuxième étape on vient poser sur ce lit inférieur Rinf au moins un dispositif de levage 1 tel qu'il vient d'être décrit.

**[0088]** A cet effet on fait passer les extrémités libres 5, 10 du dispositif de levage 1 sous les armatures.

**[0089]** Dans cette position comme plus visible à la figure 6, les deux extrémités libres 5, 10 s'étendent orthogonalement aux armatures. Les deuxième bras des deuxième parties 6, 11, les troisième parties 7, 12 et le sommet 4 s'étendent dans un même plan qui est ici orthogonal au plan contenant les armatures. Le plan dans lequel s'étendent les deuxième bras des deuxième parties 6, 11, les troisième parties 7, 12 et le sommet 4 est sensiblement vertical.

**[0090]** Les armatures du lit inférieur s'étendent au-dessus du dispositif de levage 1. De préférence plusieurs armatures 1 s'étendent transversalement au dispositif de levage 1 manière à reposer sur ledit dispositif de levage 1. De préférence au moins l'une de ces armatures s'étend ici entre les deux deuxième parties 6, 11 et par exemple entre les portions coudées 8, 13 desdites deuxième parties 6, 11.

**[0091]** Ainsi, le dispositif de levage 1 est conformé de sorte que sa boucle de levage s'étende sensiblement parallèlement aux armatures (selon une vue de dessus de la prédalle). De préférence on agence dans le moule

M de la prédalle au moins quatre dispositifs de levage 1 tous identiques entre eux. Typiquement un dispositif de levage 1 est agencé à chaque coin du moule M afin d'être ultérieurement associé à l'un des coins de la prédalle.

**[0092]** Au cours d'une troisième étape, on vient poser le lit supérieur Rsup d'armatures sur le lit inférieur Rinf d'armatures et les dispositifs de levage 1. Ce lit supérieur Rsup est, de façon connue en soi, formé d'une succession de barres s'étendant parallèlement entre elles selon une direction générale Y, en étant écartées deux à deux d'une même distance. La direction générale Y est sensiblement orthogonale à la direction générale X.

**[0093]** Les armatures s'étendent alors sensiblement parallèlement aux extrémités libres 5, 10.

**[0094]** Au cours d'une quatrième étape on vient alors couler du béton dans le moule pour former un corps de béton de la prédalle. On coule bien entendu le béton de sorte à n'enrober qu'en partie les dispositifs de levage 1. Typiquement les dispositifs de levage 1 sont conformés pour que les extrémités libres 5, 10, les deuxièmes parties 6, 11 et une portion des troisièmes parties 7, 12 soient englobés dans le corps en béton. De la sorte, seul le sommet 4 et une portion des troisièmes parties 7, 12 s'étendent en saillie d'une face supérieure du corps en béton.

**[0095]** Une fois le béton pris, on peut sortir du moule M une prédalle présentant donc un corps en béton dans lequel sont intégrés au moins quatre dispositifs de levage 1 aux quatre coins de la prédalle.

**[0096]** On a ainsi proposé une solution simple pour équiper la prédalle de dispositifs de levage 1.

**[0097]** Par ailleurs, la présence de deux branches 2, 3 et deux extrémités libres 5, 10 parallèles et côte par côte par dispositif de levage 1 participe à une meilleure répartition des efforts dans la prédalle lorsqu'elle est soulevée. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0098]** En outre, la forme même des branches 2, 3 en arceaux des différents dispositifs de levage 1 facilite l'arc-boutement des dispositifs de levage 1 lorsqu'ils sont soulevés. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0099]** De plus les dispositifs de levage 1 reposent bien à plat sur le fond du moule grâce à leur extrémité libre 5, 10. Ceci permet de faciliter la stabilisation des différents dispositifs de levage 1 dans ledit moule M. On garantit ainsi une bonne altimétrie des dispositifs 1 dans le moule de fabrication M et donc dans la prédalle achevée. En conséquence, on assure un bon enrobage des portions inférieures des dispositifs de levage 1 dans la prédalle, en particulier des extrémités libres 5, 10 notamment vis-à-vis de la face inférieure de la prédalle. Les dispositifs de levage 1 sont donc bien implantés en profondeur dans la prédalle. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0100]** Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et on peut y apporter des

variantes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention.

**[0101]** En particulier, bien qu'ici l'élément de construction soit une prédalle, l'élément de construction associé à un ou des dispositifs de levage pourra être différent et être ainsi par exemple une plaque ou tout autre élément avec un corps en béton de faible épaisseur. Dans le cas d'une prédalle, l'élément de construction pourra être une prédalle précontrainte (dans le cas d'une prédalle précontrainte le réseau inférieur d'armatures sera un réseau inférieur de fils de précontraintes et le réseau supérieur un réseau supérieur de barres de répartition) ou encore une prédalle en béton armé.

**[0102]** Le dispositif pourra comporter un nombre différent de branches que ce qui a été indiqué à condition d'en comporter au moins deux. De même chaque branche pourra comporter davantage de parties que ce qui a été indiqué.

**[0103]** Bien qu'ici les branches soient identiques entre elles, les branches pourront pour certaines ou pour toutes être différentes entre elles. De même bien qu'ici les parties de branches soient identiques deux par deux, les parties pourront être différentes deux par deux.

**[0104]** Dans le cas où l'élément de construction comportera plusieurs dispositifs de levage, il pourra comporter des dispositifs tous identiques entre eux ou partiellement identiques entre eux ou tous différents les uns des autres. Les dispositifs pourront tous être agencés de la même manière ou pourront partiellement être agencés de la même manière ou pourront tous être agencés différemment dans l'élément de construction.

**[0105]** Les deuxièmes parties seront de préférence distinctes l'une de l'autre. Les deuxièmes parties seront de préférence espacées l'une de l'autre. De préférence, les deuxièmes parties ne se toucheront pas.

**[0106]** Le procédé pourra être différent de ce qui a été décrit. Par exemple on pourra envisager de solidariser au moins l'un des dispositifs de levage au lit inférieur d'armatures et/ou au lit supérieur d'armatures par exemple en le ligaturant à une ou plusieurs armatures Rinf ou Rsup. Bien qu'ici on fasse reposer le dispositif sur le fond du moule directement, on pourra agencer autrement le dispositif dans le moule de fabrication de l'élément de construction. Par exemple on pourra poser le dispositif sur le lit inférieur d'armatures ou bien le poser sur un ou des cales d'enrobage reposant elle(s)-même(s) dans le fond du moule.

**[0107]** Par ailleurs, le lit d'armatures inférieur pourra lui-même reposer sur le fond du moule ou de préférence être disposé à une distance donnée du fond du moule. Ceci peut être réalisé soit à l'aide d'une ou de plusieurs cale d'enrobages (par exemple si le lit est constitué de barres d'armatures comme c'est le cas pour une prédalle en béton armé) soit grâce à la mise en tension dudit lit (par exemple si le lit est constitué de fils de précontrainte comme c'est le cas pour une prédalle précontrainte).

**[0108]** De manière générale les différentes options, variantes et modes de réalisations décrits pourront être

combinés entre eux. A titre d'exemple non limitatif on pourra positionner le dispositif selon le premier mode de réalisation sous tout le lit inférieur d'armatures comme dans le premier mode de réalisation, ou positionner le dispositif selon le deuxième mode de réalisation partiellement sur les armatures inférieures comme dans le premier mode de réalisation.

## Revendications

1. Dispositif de levage pour élément de construction comprenant un sommet (4) et au moins deux branches (2, 3) issues de ce sommet, chaque branche comprenant au moins une première partie (5, 10), les premières parties des deux branches formant conjointement avec le sommet une boucle de levage, chaque branche comprenant en outre :
  - au moins une deuxième partie (6, 11) qui prolonge la première partie,
  - au moins une troisième partie (7, 12) qui prolonge la deuxième partie pour former une extrémité libre de la branche considérée, le dispositif étant conformé de sorte que les deuxièmes parties prolongent les premières parties associées en divergeant du plan qui contient lesdites premières parties, les troisièmes parties des deux branches s'étendant de sorte à être agencées côte à côte.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les troisièmes parties des deux branches (2, 3) s'étendent parallèlement entre elles.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel au moins l'une des deuxièmes parties (6, 11) forme un coude.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel au moins l'une des deuxièmes parties (6, 11) comprend une portion incurvée s'étendant à un niveau inférieur à celui de l'extrémité libre associée.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les deux branches (2, 3) sont identiques.
6. Elément de construction comprenant un corps en béton et au moins un dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 5 dont au moins les extrémités libres (5, 10) sont incorporées dans le corps en béton.
7. Elément de construction selon la revendication 6 dans lequel l'élément de construction est une pré-dalle.
8. Elément de construction selon la revendication 5 ou

la revendication 6, comprenant au moins quatre dispositifs de levage (1) agencé chacun dans l'un des quatre coins respectifs de l'élément de construction.

9. Procédé de fabrication d'un élément de construction comportant les étapes de :
  - poser un lit inférieur d'armatures dans un moule de fabrication,
  - poser au moins un dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 5 dans le moule de sorte qu'au moins l'une des extrémités libres (5, 10) des deux branches s'étendent orthogonalement aux armatures,
  - poser un lit supérieur d'armatures sur l'ensemble formé par le lit inférieur d'armatures et le dispositif de levage,
  - couler du béton dans le moule jusqu'à recouvrir partiellement le dispositif de levage afin qu'au moins les extrémités libres du dispositif de levage soient incorporées dans le corps en béton de l'élément de construction.
10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel on agence entièrement le dispositif de levage sous toutes les armatures inférieures.
11. Procédé selon la revendication 9, dans lequel on agence le dispositif de levage sous une seule armature inférieure.



Fig. 1

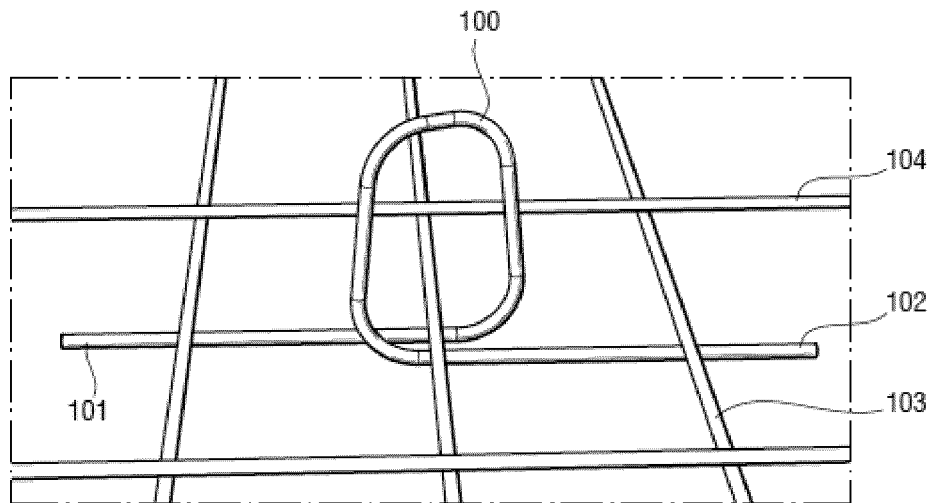


Fig. 2

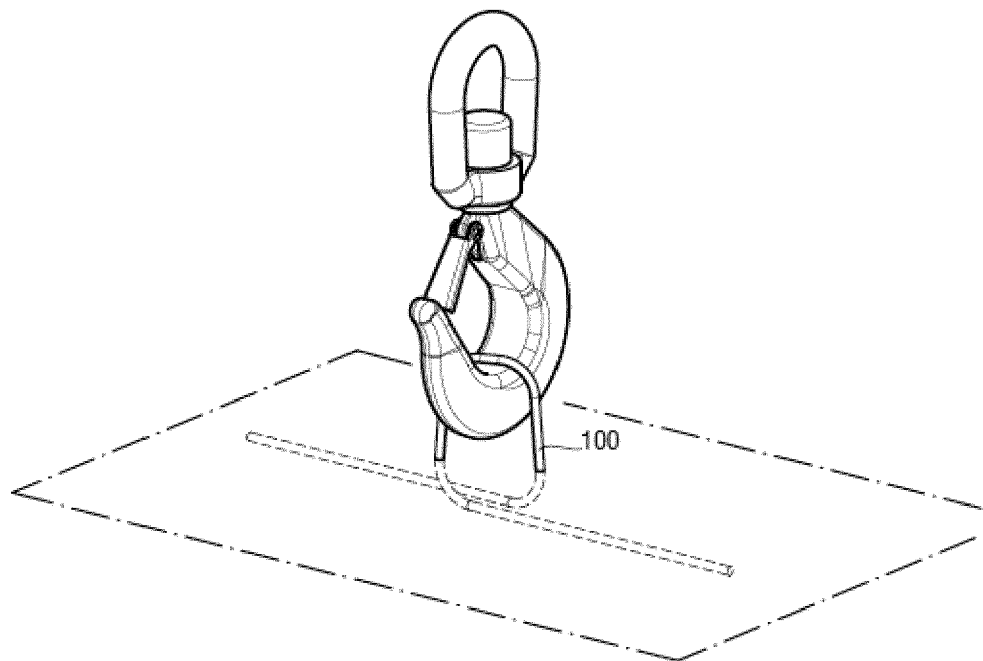


Fig. 3

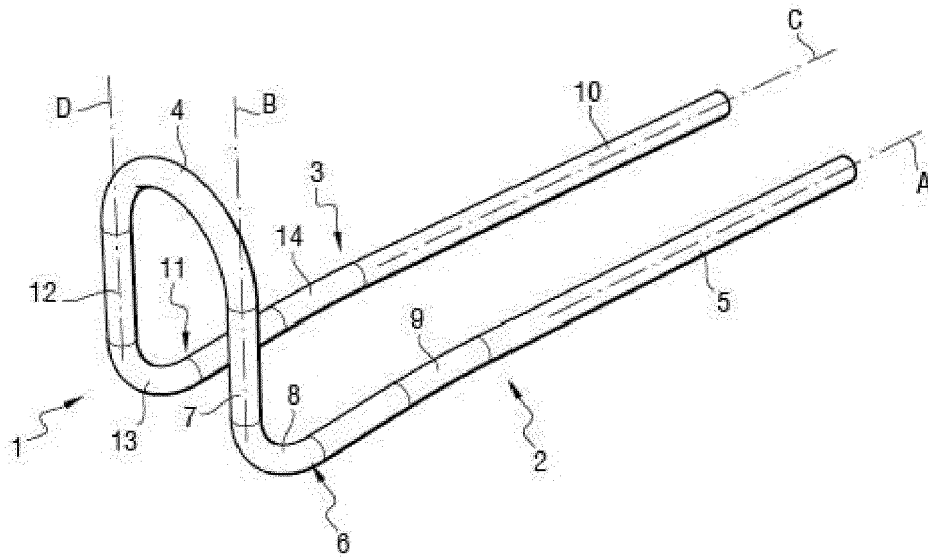


Fig. 4

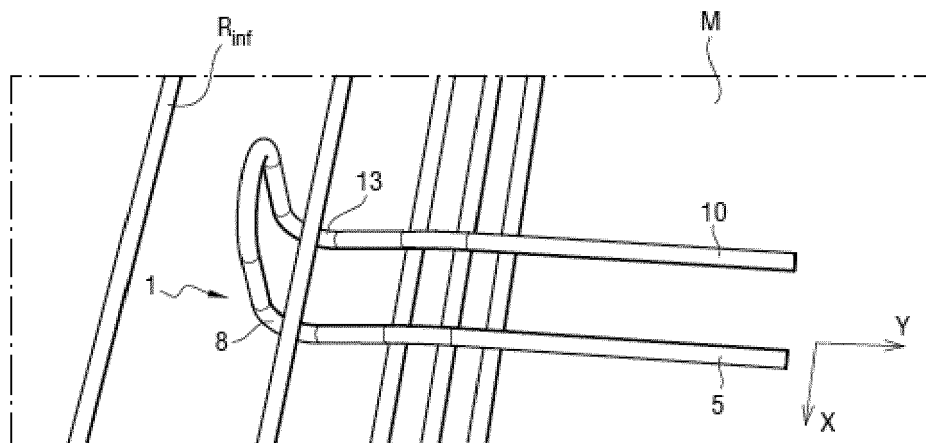


Fig. 5

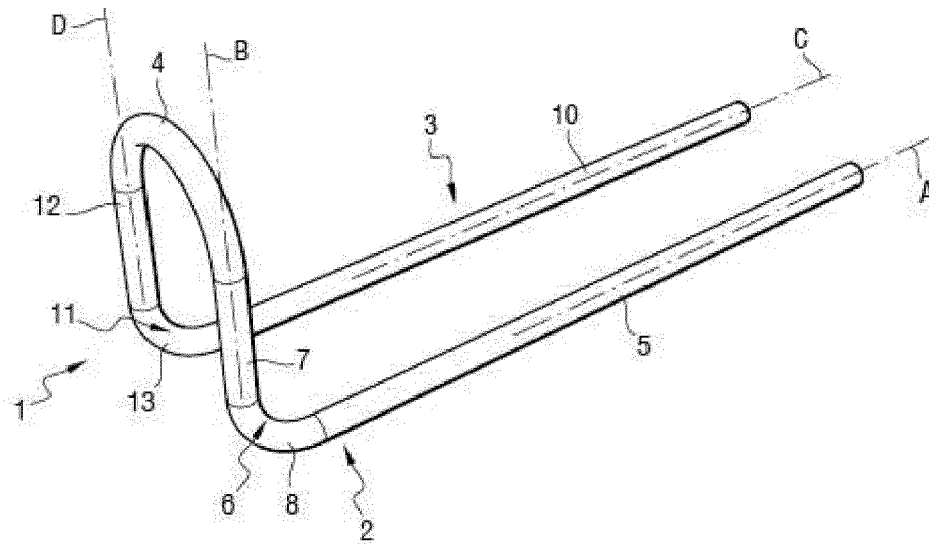
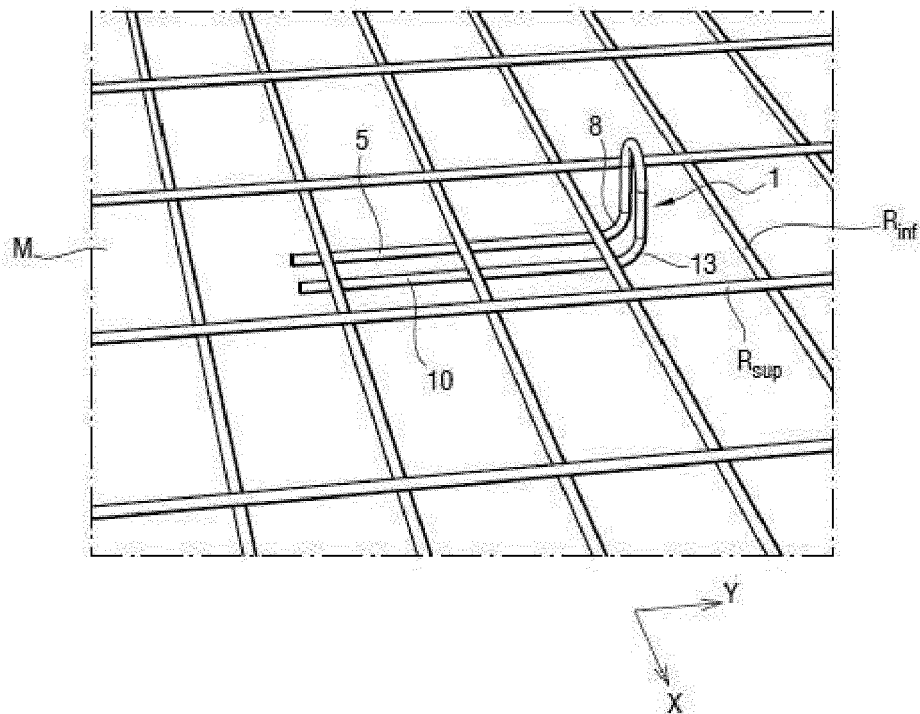


Fig. 6





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 16 2098

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                     |                                                                                 |                                                                                      |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                 | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée                                                              | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| X                                                                                         | DE 33 22 646 A1 (PHILIPP GMBH GEB [DE])<br>8 mars 1984 (1984-03-08)             | 1-8                                                                                  | INV.                                 |
| A                                                                                         | * page 12, alinéa 4; figures 1-4 *                                              | 9-11                                                                                 | E04G21/14                            |
|                                                                                           | -----                                                                           |                                                                                      | B28B7/00                             |
| X                                                                                         | BE 1 016 424 A6 (ECHO [BE])<br>3 octobre 2006 (2006-10-03)                      | 1-3,5-11                                                                             | B28B23/00                            |
| A                                                                                         | * page 10, ligne 3 - ligne 5; figures 1-6 *                                     | 4                                                                                    | E04C5/00                             |
|                                                                                           | -----                                                                           |                                                                                      |                                      |
| X                                                                                         | DE 20 2015 105138 U1 (LÜTKENHAUS GMBH B [DE]) 8 octobre 2015 (2015-10-08)       | 1-3,5-8                                                                              |                                      |
| A                                                                                         | * figures 1,2 *                                                                 | 4,9-11                                                                               |                                      |
|                                                                                           | -----                                                                           |                                                                                      |                                      |
| X                                                                                         | US 2017/247892 A1 (HANSORT MARINUS [US])<br>31 août 2017 (2017-08-31)           | 1-8                                                                                  |                                      |
| A                                                                                         | * figures 1,2,8,9 *                                                             | 9-11                                                                                 |                                      |
|                                                                                           | -----                                                                           |                                                                                      |                                      |
|                                                                                           |                                                                                 |                                                                                      | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                           |                                                                                 |                                                                                      | E04G<br>B29C<br>B28B<br>E04C         |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                            |                                                                                 |                                                                                      |                                      |
| Lieu de la recherche                                                                      |                                                                                 | Date d'achèvement de la recherche                                                    | Examineur                            |
| La Haye                                                                                   |                                                                                 | 14 juin 2021                                                                         | Baumgärtel, Tim                      |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                             |                                                                                 |                                                                                      |                                      |
| X : particulièrement pertinent à lui seul                                                 |                                                                                 | T : théorie ou principe à la base de l'invention                                     |                                      |
| Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie |                                                                                 | E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date |                                      |
| A : arrière-plan technologique                                                            |                                                                                 | D : cité dans la demande                                                             |                                      |
| O : divulgation non-écrite                                                                |                                                                                 | L : cité pour d'autres raisons                                                       |                                      |
| P : document intercalaire                                                                 |                                                                                 | & : membre de la même famille, document correspondant                                |                                      |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 21 16 2098

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

14-06-2021

| 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   |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| DE 3322646 A1                                   | 08-03-1984             | AUCUN                                   |                          |
| BE 1016424 A6                                   | 03-10-2006             | AUCUN                                   |                          |
| DE 202015105138 U1                              | 08-10-2015             | AUCUN                                   |                          |
| US 2017247892 A1                                | 31-08-2017             | CA 2959370 A1<br>US 2017247892 A1       | 29-08-2017<br>31-08-2017 |

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