

(19)



(11)

**EP 3 879 047 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

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

(51) Int Cl.:  
**E04G 21/14 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **21162101.6**

(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 2002506**

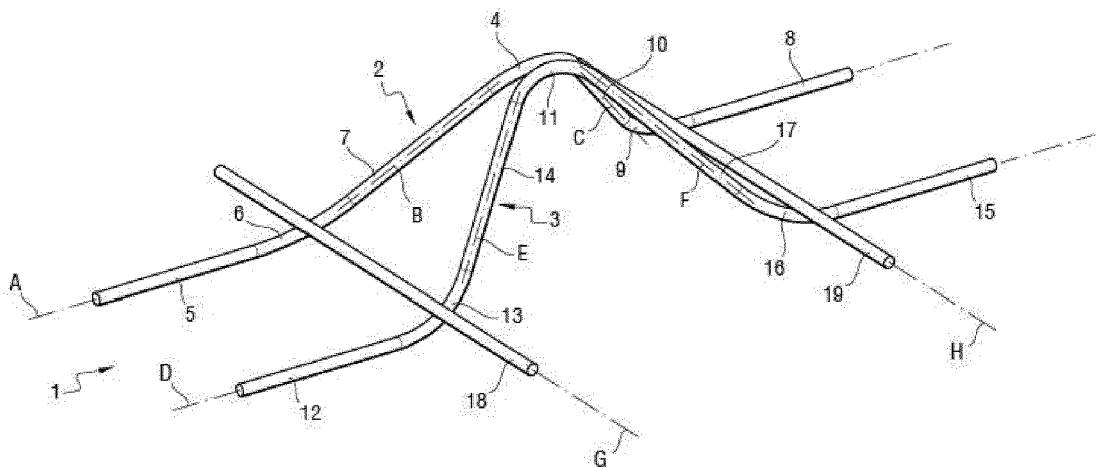
### (54) DISPOSITIF DE LEVAGE POUR ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION, ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION ET PROCÉDÉ DE FABRICATION CORRESPONDANTS

(57) L'invention concerne un dispositif de levage pour élément de construction comprenant au moins deux branches (2, 3) comprenant chacune au moins un sommet et deux jambes issues de ce sommet, une première extrémité libre (5) de la première branche et une première extrémité libre (12) de la deuxième branche étant agen-

cées côte à côte et une deuxième extrémité libre (8) de la première branche et une deuxième extrémité libre (15) de la deuxième branche étant agencées côte à côte.

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

Fig. 3



**EP 3 879 047 A1**

## 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 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.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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

**[0010]** 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 celui-ci.

**[0011]** Un but de l'invention est également de proposer un élément de construction muni d'un tel dispositif de levage.

**[0012]** Un but de l'invention est également de proposer un procédé de fabrication d'un tel élément de construction.

## RESUME DE L'INVENTION

**[0013]** En vue de la réalisation de ce but, on propose, selon l'invention, un dispositif de levage pour élément de construction comprenant au moins deux branches comprenant chacune au moins :

- un sommet ;
- deux jambes issues de ce sommet, chaque jambe comprenant au moins :
  - une première partie, les deux premières parties formant avec le sommet une boucle de levage,
  - une deuxième partie qui prolonge la première partie, et
  - une troisième partie prolongeant la deuxième partie et formant une extrémité libre de la jambe ;

une première extrémité libre de la première branche et une première extrémité libre de la deuxième branche étant agencées côte à côte et une deuxième extrémité libre de la première branche et une deuxième extrémité libre de la deuxième branche étant agencées côte à côte.

**[0014]** 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 quatre jambes et des deux branches permet de bien mieux répartir dans l'élément de construction les efforts subis au niveau de l'invention.

**[0015]** L'invention permet en conséquence de limiter un risque de fissuration du béton autour d'elle lors de la manipulation de l'élément de construction et en conséquence de limiter un risque qu'il ne soit arraché dudit élément de construction.

**[0016]** 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.

**[0017]** Les inventeurs ont ainsi pu mettre au point un dispositif de levage permettant de tripler une capacité mécanique à l'arrachement relativement aux dispositifs de levage de l'art antérieur.

**[0018]** Optionnellement le dispositif comporte au moins une barre agencée dans le dispositif de levage de sorte à s'étendre transversalement aux deux branches en étant fixée aux deux jambes d'une paire de jambe agencées côte à côte de la première branche et de la deuxième branche. Optionnellement les deux branches sont conformées de sorte que leurs sommets soient fixés entre eux ou simplement accolés.

**[0019]** Optionnellement les deux troisièmes parties d'au moins l'une des branches s'étendent parallèlement entre elles selon des directions opposées.

**[0020]** Optionnellement les deux branches sont conformées de sorte que leurs extrémités libres soient parallèles entre elles. Optionnellement la barre est agencée de sorte à s'étendre entre les deuxièmes parties de la paire de jambes associée. Optionnellement au moins une des deuxièmes parties forme un coude.

**[0021]** Optionnellement le dispositif comporte au moins une deuxième barre agencée dans le dispositif de sorte à s'étendre transversalement aux deux branches en étant fixée aux deux jambes de l'autre paire de jambes agencées côte à côte de la première branche et de la deuxième branche. Optionnellement les deux branches sont identiques. Optionnellement au moins l'un des sommets est au centre de la branche associée.

**[0022]** Optionnellement le dispositif comprend une troisième branche comportant au moins un sommet ; deux jambes issues de ce sommet, chaque jambe comprenant au moins :

- une première partie, les deux premières parties formant avec le sommet une boucle de levage,
- une deuxième partie qui prolonge la première partie, et
- une troisième partie prolongeant la deuxième partie et formant une extrémité libre de la jambe ;

une première extrémité libre de la troisième branche étant agencée côte à côte de la première extrémité libre de la première branche et de la première extrémité libre de la deuxième branche ; et une deuxième extrémité libre de la troisième branche étant agencée côte à côte de la deuxième extrémité libre de la première branche et de la deuxième extrémité libre de la deuxième branche.

**[0023]** Optionnellement le dispositif comprend au moins une barre agencée dans le dispositif de levage de sorte à s'étendre longitudinalement aux deux branches.

**[0024]** Optionnellement le dispositif comprend au moins deux barres agencées dans le dispositif de levage de sorte à s'étendre longitudinalement aux deux branches.

**[0025]** Optionnellement le dispositif de levage pour

élément de construction comprend au moins deux branches comprenant chacune au moins :

- un sommet ;
- deux jambes issues de ce sommet, chaque jambe comprenant au moins :
  - une première partie, les deux premières parties formant avec le sommet une boucle de levage,
  - une deuxième partie qui prolonge la première partie, et
  - une troisième partie prolongeant la deuxième partie et formant une extrémité libre de la jambe ;

une première extrémité libre de la première branche et une première extrémité libre de la deuxième branche étant agencées côte à côte et une deuxième extrémité libre de la première branche et une deuxième extrémité libre de la deuxième branche étant agencées côte à côte, les deux branches étant conformées de sorte que leur sommet respectif soient fixés entre eux ou bien accolés sans être fixés entre eux,

le dispositif comportant au moins une barre agencée dans le dispositif de levage de sorte à s'étendre transversalement aux deux branches en étant fixée aux deux jambes d'une paire de jambe agencées côte à côte de la première branche et de la deuxième branche.

**[0026]** 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.

**[0027]** On rappelle qu'un élément de construction est préfabriqué sur un site de production pour être transporté, par exemple, sur un chantier de construction d'un bâtiment afin d'y être installée.

**[0028]** Optionnellement, l'élément de construction est une prédalle.

**[0029]** Optionnellement l'élément de construction comprend au moins quatre dispositifs de levage agencé chacun dans l'un des quatre coins respectifs de l'élément de construction. L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un élément de construction comprenant 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 s'étende parallèlement à au moins l'une des armatures du lit inférieur d'armature en étant accolée à ladite armature,
- poser un lit supérieur d'armatures sur l'ensemble formé par le lit inférieur d'armatures et le au moins un 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.

**[0030]** Optionnellement on pose le lit supérieur d'armatures de sorte que la barre s'étende parallèlement aux armatures du lit supérieur en étant accolée à l'une des armatures du lit supérieur.

**[0031]** 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.

**[0032]** 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

**[0033]** 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 est une vue en trois dimensions d'un dispositif de levage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

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

La figure 6a représente schématiquement une prédalle munie d'un dispositif de levage, tel que celui représenté la figure 3, la prédalle étant en train d'être soulevée ;

la figure 6b symbolise les efforts appliqués en interne de la prédalle illustrée à la figure 6a lorsqu'elle est soulevée.

## DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

**[0034]** En référence à la figure 3, 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.

**[0035]** La première branche 2 comporte un sommet 4 dont les deux extrémités sont prolongées respectivement par une première jambe et une deuxième jambe.

Les deux jambes sont ici identiques entre elles.

**[0036]** Le sommet 4 est dans le cas présent 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.

**[0037]** La première jambe est ici constituée d'une première partie 5, d'une deuxième partie 6 et d'une troisième partie 7. La première partie 5 forme une extrémité libre de la première jambe et s'étend rectilignement selon un premier axe A.

**[0038]** La première partie 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 forme ici un coude arrondi dont un bras s'étend selon le premier axe A et dont l'autre bras s'étend selon un deuxième axe B qui est incliné par rapport au premier axe A (i.e. ni parallèle ni orthogonal au premier axe) .

**[0039]** La troisième partie 7 s'étend donc rectilignement à son tour selon le deuxième axe B entre le deuxième bras du coude et le sommet 4.

**[0040]** La deuxième jambe est également constituée d'une première partie 8, d'une deuxième partie 9 et d'une troisième partie 10.

**[0041]** La première partie 8 forme une extrémité libre de la deuxième jambe et s'étend rectilignement selon le même premier axe A.

**[0042]** La première partie 8 est prolongée d'une deuxième partie 9 formant zone de jonction entre la troisième partie 10 et la première partie 8 de la deuxième jambe. Cette deuxième partie 10 forme ici un coude arrondi dont un bras s'étend selon le premier axe A et dont l'autre bras s'étend selon un troisième axe C qui est incliné par rapport au premier axe A.

**[0043]** La troisième partie 10 s'étend donc rectilignement à son tour selon le troisième axe C entre le deuxième bras du coude et le sommet 4. En conséquence les deux troisièmes parties 7, 10 de la première branche 2 forment conjointement avec le sommet 4 une boucle de levage.

**[0044]** La première branche 2 a ainsi une forme générale d'arc prolongé par deux pattes (les deux extrémités libres 5, 8 de la première branche 2). Les deux extrémités libres 5, 8 s'étendent ainsi selon le même premier axe A mais des directions différentes : l'une part vers un premier côté du dispositif de levage 1 et l'autre vers un deuxième côté opposé dudit dispositif de levage 1.

**[0045]** Dans le cas présent, le sommet 4 se situe au centre de la première branche 2. Optionnellement, les deux premières parties 5, 8 ont une même longueur entre elles, de même que les deuxièmes parties 6, 9 ont une même longueur entre elles, de même également que les troisièmes parties 7, 10 ont une même longueur entre elles.

**[0046]** La deuxième branche comporte également un sommet 11 dont les deux extrémités sont prolongées res-

pectivement par une première jambe et une deuxième jambe. Les deux jambes sont ici identiques entre elles.

**[0047]** Le sommet 11 est ici arrondi. Le sommet 11 forme en conséquence un arc de cercle. De préférence, on conforme ce sommet 11 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 11.

**[0048]** La première jambe est ici constituée d'une première partie 12, d'une deuxième partie 13 et d'une troisième partie 14. La première partie 12 forme une extrémité libre de la première jambe et s'étend rectilignement selon un quatrième axe D qui est parallèle mais non confondu avec le premier axe A.

**[0049]** La première partie 12 est prolongée d'une deuxième partie 13 formant zone de jonction entre la troisième partie et la première partie. Cette deuxième partie 13 forme ici un coude arrondi dont un bras s'étend selon le quatrième axe D et dont l'autre bras s'étend selon un cinquième axe E qui est incliné par rapport au quatrième axe D.

**[0050]** La troisième partie 13 s'étend donc rectilignement à son tour selon le cinquième axe E entre le deuxième bras du coude et le sommet 11.

**[0051]** La deuxième jambe est également constituée d'une première partie 15, d'une deuxième partie 16 et d'une troisième partie 17.

**[0052]** La première partie 15 forme une extrémité libre de la deuxième jambe et s'étend rectilignement selon le même quatrième axe D.

**[0053]** La première partie 15 est prolongée d'une deuxième partie 16 formant zone de jonction entre la troisième partie 17 et la première partie 15 de la deuxième jambe. Cette deuxième partie 16 forme ici un coude arrondi dont un bras s'étend selon le quatrième axe D et dont l'autre bras s'étend selon un sixième axe F qui est incliné par rapport au quatrième axe D.

**[0054]** La troisième partie 17 s'étend donc rectilignement à son tour selon le sixième axe F entre le deuxième bras du coude et le sommet 11. En conséquence les deux troisièmes parties 14, 17 de la deuxième branche 3 forment conjointement avec le sommet 11 une deuxième boucle de levage.

**[0055]** La deuxième branche 3 a ainsi une forme générale d'arc prolongé par deux pattes (les deux extrémités libres 12, 15 de la deuxième branche 3). Les deux extrémités libres 12, 15 s'étendent ainsi selon le même quatrième axe D mais des directions différentes : l'une part vers un premier côté du dispositif de levage 1 et l'autre vers un deuxième côté opposé dudit dispositif de levage 1.

**[0056]** Dans le cas présent, le sommet 11 se situe au centre de la deuxième branche 3. Optionnellement, les deux premières parties 12, 15 ont une même longueur entre elles, de même que les deuxième parties 13, 16 ont une même longueur entre elles, de même également que les troisièmes parties 14, 17 ont une même longueur entre elles.

**[0057]** Par ailleurs, les quatre extrémités libres 5, 8, 12, 15 du dispositif de levage 1 sont parallèles entre elles, la première extrémité libre 5 de la première branche 2 et la première extrémité libre 12 de la deuxième branche 3 étant agencées côte à côte, sur le premier côté du d dispositif de levage 1, et la deuxième extrémité libre 8 de la première branche 2 et la deuxième extrémité libre 15 de la deuxième branche 3 sont agencées côte à côte, sur le deuxième côté du dispositif de levage 1.

**[0058]** Les deux branches 2, 3 sont par exemple formées chacune d'une unique tige conformée comme précitée. Par exemple les deux tiges sont en métal. Typiquement les deux tiges sont en acier telles que des barres en acier B235C (conforme à la norme NFA35-015 de juillet 2019) ou équivalent.

**[0059]** Par ailleurs, les deux branches 2, 3 sont conformées de sorte que leurs deux sommets 4, 11 soient accolés entre eux sans être fixés l'un à l'autre. En variante les deux sommets 4, 11 sont fixés entre eux par exemple par une soudure.

**[0060]** Ainsi, les deux branches 2, 3 ne s'étendent pas dans leur intégralité parallèlement l'une à l'autre. Seules les extrémités libres 5, 8, 12, 15 des branches 2, 3 s'étendent en réalité parallèlement les unes aux autres mais les zones centrales des deux branches 2, 3 s'étendent en direction l'une vers l'autre. Typiquement le deuxième axe B, le troisième axe C, le cinquième axe E et le sixième axe F sont sensiblement concourants en un point se situant à l'aplomb des deux sommets 4, 11. Les deux branches 2, 3 sont donc inclinées en direction l'une de l'autre pour se rejoindre à leur sommet 4, 11.

**[0061]** Les deux branches 2, 3, et donc leurs deux sommets 4, 11, définissent conjointement un cavalier de levage.

**[0062]** Dès lors lorsque les quatre extrémités libres 5, 8, 12, 15 reposent à plat sur un plan horizontal, le reste du dispositif de levage 1 s'élève vers le haut en direction du centre du dispositif de levage 1. Le dispositif de levage 1 a ainsi une forme générale en dôme.

**[0063]** De façon préférée, les deux branches 2, 3 sont conformées de sorte que la distance les séparant (au niveau de leurs premières extrémités libres 5, 12 et/ou au niveau de leurs deuxième extrémités libres 8, 15) soit sensiblement égale à la distance séparant deux armatures d'un lit inférieur d'armatures que l'on souhaite lui associer.

**[0064]** Par ailleurs, le dispositif de levage 1 peut comporter au moins une barre de renfort 18, et dans le cas présent au moins deux barres de renfort, à savoir une première barre 18 et une deuxième barre 19. Les deux barres 18, 19 sont ici identiques entre elles.

**[0065]** Chaque barre 18, 19 est agencée de sorte à s'étendre transversalement entre les deux branches 2, 3. Chaque barre 18, 19 s'étend ainsi rectilignement.

**[0066]** Chaque barre 18, 19 est par exemple conformée en une unique tige droite. Par exemple les barres 18, 19 sont en métal. Typiquement les barres 18, 19 sont en acier telles que des barres 18, 19 en acier de même

nuance que les branches 2, 3 ou en acier B500 (tel qu'un acier B500 haute adhérence). Chaque barre 18, 19 présente un diamètre plus important que celui des branches 2, 3 ou encore, de préférence, un diamètre moins important ou identique à celui des branches 2, 3.

**[0067]** La première barre 18 s'étend ici entre la première jambe de la première branche 2 et la première jambe de la deuxième branche 3 en étant fixée à chacune de ces jambes. La première barre 18 s'étend selon un septième axe G qui est ici orthogonal au premier axe A et au troisième axe C. Typiquement la première barre 18 s'étend entre les deux deuxième parties 6, 13 de la première jambe de la première branche 2 et de la première jambe de la deuxième branche 3 de sorte à reposer dans leurs coudes.

**[0068]** La première barre 18 est d'une longueur supérieure à la distance séparant les deux deuxième parties 6, 13 de la première jambe de la première branche 2 et de la première jambe de la deuxième branche 3 de sorte à dépasser extérieurement de la première branche 2 et de la deuxième branche 3. La première barre 18 dépasse dans le cas présent largement des deux branches 2, 3. La première barre 18 dépasse par exemple de part et d'autre des deux branches 2, 3 sur une distance à chaque fois au moins égale à celles des extrémités libres des branches 2, 3. La première barre 18 est en outre centrée de sorte à dépasser autant d'un côté du dispositif de levage 1 comme de l'autre.

**[0069]** La première barre 18 s'étend ici au-dessus des deux branches 2, 3.

**[0070]** La deuxième barre 19 s'étend ici entre la deuxième jambe de la première branche 2 et la deuxième jambe de la deuxième branche 3 en étant fixée à chacune de ces jambes. La deuxième barre 19 s'étend selon un huitième axe H qui est ici orthogonal au premier axe A et au troisième axe C et donc parallèle mais non confondu avec le septième axe G. Typiquement la deuxième barre 19 s'étend entre les deux deuxième parties 9, 16 de la deuxième jambe de la première branche 2 et la deuxième jambe de la deuxième branche 3 de sorte à reposer dans leurs coudes.

**[0071]** La deuxième barre 19 est d'une longueur supérieure à la distance séparant les deux deuxième parties 9, 16 de la deuxième jambe de la première branche 2 et la deuxième jambe de la deuxième branche 3 de sorte à dépasser extérieurement de la première branche 2 et de la deuxième branche 3. La deuxième barre 19 dépasse dans le cas présent largement des deux branches 2, 3. La deuxième barre 19 dépasse par exemple de part et d'autre des deux branches 2, 3 sur une distance à chaque fois au moins égale à celles des extrémités libres des branches 2, 3. La deuxième barre 19 est en outre centrée de sorte à dépasser autant d'un côté du dispositif de levage 1 comme de l'autre.

**[0072]** La deuxième barre 19 s'étend ici au-dessus des deux branches 2, 3.

**[0073]** Ainsi, les deux barres 18, 19 encadrent le cavalier de levage formé au centre du dispositif de levage 1.

**[0074]** De préférence, chaque barre 18, 19 est fixée au dispositif de levage 1. Par exemple chaque barre 18, 19 est fixée au dispositif de levage 1 par une soudure au niveau de chaque connexion de la barre à la jambe associée.

**[0075]** De façon préférée, les deux barres 18, 19 sont conformées de sorte que la distance les séparant soit sensiblement égale à la distance séparant deux armatures d'un lit supérieur d'armatures que l'on souhaite associer au lit inférieur d'armatures précité.

**[0076]** On va à présent décrire un procédé de fabrication d'une prédalle P incorporant au moins un tel dispositif de levage 1 en référence aux figures 1, 6a et 6b.

**[0077]** 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.

**[0078]** 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. A cet effet on positionne le dispositif de levage 1 de sorte que les extrémités libres 5, 8, 12, 15 s'étendent parallèlement à la direction générale X, les deux extrémités libres 5, 8 de la première branche 2 s'étendant le long d'une des armatures du lit inférieur et les deux extrémités libres 12, 15 de la deuxième branche 3 s'étendant le long d'une des armatures du lit inférieur immédiatement adjacente à la première desdites armatures. Ainsi le dispositif de levage 1 s'avère relativement aisé à positionner du fait que la distance interbranche a été choisie sensiblement identique à la distance inter-armatures. En outre il suffit de simplement poser le dispositif sur le lit inférieur Rinf pour qu'il soit correctement en place pour la suite de la fabrication de la prédalle P.

**[0079]** De préférence on agence dans le moule M de la prédalle P 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 P.

**[0080]** Au cours d'une troisième étape, on vient poser le lit supérieur Rsup d'armatures sur le lit inférieur Rinf 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.

**[0081]** Par ailleurs on positionne le lit supérieur Rsup d'armatures de sorte que les barres 18, 19 s'étendent parallèlement à la direction générale Y, une des barres 18 s'étendant le long d'une des armatures et l'autre des barres 19 le long d'une autre des armatures immédiatement adjacente à la première desdites armatures. Ainsi le lit supérieur Rsup d'armatures s'avère relativement aisé à positionner du fait que la distance inter-barre a été

choisie sensiblement identique à la distance interarmature.

**[0082]** En conséquence le cavalier de levage est agencé sensiblement au centre d'un encadrement délimité par deux armatures Rinf successives et deux armatures Rsup successives.

**[0083]** 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, 8, 12, 15, les deuxièmes parties 6, 9, 13, 16, les barres 18, 19 et une portion des troisièmes parties 7, 10, 14, 17 soient englobés dans le corps en béton. De la sorte, seuls les sommets 4, 11 et une portion des troisièmes parties 7, 10, 14, 17 s'étendent en saillie d'une face supérieure du corps en béton.

**[0084]** Une fois le béton pris, on peut sortir du moule M une prédalle P présentant donc un corps en béton dans lequel sont intégrés au moins quatre dispositifs de levage 1 aux quatre coins de la prédalle P.

**[0085]** On a ainsi proposé une solution simple pour équiper la prédalle P de dispositifs de levage 1.

**[0086]** Par ailleurs, comme plus visible aux figures 6a et 6b, chaque dispositif de levage 1 est conformé de sorte que les extrémités libres 5, 8, 12, 15 de ses branches 2, 3 s'étendent parallèlement aux armatures Rinf. En conséquence lorsque l'on soulève la prédalle P au niveau des dispositifs de levage 1, les sollicitations exercées par les dispositifs de levage 1 dans le corps de la prédalle P s'exercent majoritairement parallèlement aux armatures Rinf. Ceci limite un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage.

**[0087]** De façon avantageuse, la présence de deux branches 2, 3 et de quatre jambes par dispositif de levage 1 participe à une meilleure répartition des efforts dans la prédalle P lorsqu'elle est soulevée. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0088]** 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.

**[0089]** Par ailleurs, les barres 18, 19 permettent de leur côté de limiter un risque de déformation des branches 2, 3 lorsque la prédalle P est soulevée. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0090]** Par ailleurs, les barres 18, 19 permettent localement de frotter le béton du corps de la prédalle 1. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0091]** De plus les barres 18, 19 permettent de faciliter la stabilisation des différents dispositifs de levage 1 sur le lit inférieur Rinf. On garantit ainsi une bonne altimétrie des dispositifs 1 dans le moule de fabrication M et donc dans la prédalle P achevée. En conséquence, on assure

un bon enrobage des portions inférieures des dispositifs de levage 1 dans la prédalle P, en particulier des extrémités libres 5, 8, 12, 15 et des barres 18, 19 notamment vis-à-vis de la face inférieure de la prédalle P. Les dispositifs sont donc bien implantés en profondeur dans la prédalle P. Ceci limite encore davantage un risque de fissuration du béton au niveau des dispositifs de levage 1.

**[0092]** En référence à la figure 4, un deuxième mode de réalisation va être à présent décrit.

**[0093]** Ce deuxième mode de réalisation est identique au premier mode de réalisation à la différence qu'il présente une troisième branche supplémentaire 20 agencée entre la première branche 2 et la deuxième branche 3.

**[0094]** Tout ce qui a été dit pour le premier mode de réalisation est donc également applicable ici même en ce qui concerne la distance inter-barre et la distance interbranche (la première branche 2 et la deuxième branche 3 conservant leur écartement du premier mode de réalisation puisque la troisième branche 20 est agencée entre ces deux branches 2, 3). De la même façon le procédé de fabrication précité et la prédalle P précitée sont également applicables au présent deuxième mode de réalisation.

**[0095]** La troisième branche 20 est ici identique aux deux autres branches 2, 3.

**[0096]** La troisième branche 20 comporte ainsi un sommet 27 dont les deux extrémités sont prolongées respectivement par une première jambe et une deuxième jambe. Les deux jambes sont ici identiques entre elles.

**[0097]** Le sommet 27 est dans le cas présent arrondi. Le sommet 27 forme en conséquence un arc de cercle. De préférence, on conforme ce sommet 27 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 27.

**[0098]** La première jambe est ici constituée d'une première partie 21, d'une deuxième partie 22 et d'une troisième partie 23. La première partie 21 forme une extrémité libre de la première jambe et s'étend rectilignement selon un neuvième axe I parallèle mais non confondu avec le premier axe A. La première partie 21 est prolongée d'une deuxième partie 22 formant zone de jonction entre la troisième partie 23 et la première partie 21. Cette deuxième partie 22 forme ici un coude arrondi dont un bras s'étend selon le neuvième axe I et dont l'autre bras s'étend selon un dixième axe J qui est incliné par rapport au neuvième axe I.

**[0099]** La troisième partie 23 s'étend donc rectilignement à son tour selon le dixième axe J entre le deuxième bras du coude et le sommet 27.

**[0100]** La deuxième jambe est également constituée d'une première partie 24, d'une deuxième partie 25 et d'une troisième partie 26.

**[0101]** La première partie 24 forme une extrémité libre de la deuxième jambe et s'étend rectilignement selon le même neuvième axe I.

**[0102]** La première partie 24 est prolongée d'une deuxième partie 25 formant zone de jonction entre la

troisième partie 26 et la première partie 24 de la deuxième jambe. Cette deuxième partie 25 forme ici un coude arrondi dont un bras s'étend selon le neuvième axe I et dont l'autre bras s'étend selon un onzième axe K qui est incliné par rapport au neuvième axe I.

**[0103]** La troisième partie 26 s'étend donc rectilignement à son tour selon le onzième axe K entre le deuxième bras du coude et le sommet 27. En conséquence les deux premières parties de la troisième branche 30 forment conjointement avec le sommet 27 une boucle de levage.

**[0104]** La troisième branche 30 a ainsi une forme générale d'arc prolongé par deux pattes (les deux extrémités libres 21, 24 de la branche 30). Les deux extrémités libres 21, 24 s'étendent ainsi selon le même axe mais des directions différentes : l'une part vers le premier côté du dispositif de levage 1 et l'autre vers le deuxième côté opposé dudit dispositif de levage 1.

**[0105]** Dans le cas présent, le sommet 27 se situe au centre de la troisième branche 20. Optionnellement, les deux premières parties 21, 24 ont une même longueur entre elles, de même que les deuxième parties 22, 25 ont une même longueur entre elles, de même également que les troisièmes parties 23, 26 ont une même longueur entre elles.

**[0106]** Par ailleurs, les six extrémités libres 5, 21, 12, 8, 24, 15 du dispositif de levage 1 sont parallèles entre elles, la première extrémité libre 5 de la première branche 2, la première extrémité libre 12 de la deuxième branche 3 et la première extrémité libre 21 de la troisième branche 20 étant agencées côte à côte, sur le premier côté du dispositif de levage, avec la première extrémité libre 21 de la troisième branche 20 encadrée par les premières extrémités libres 5, 12 de la première branche 2 et de la deuxième branche 3, et la deuxième extrémité libre 8 de la première branche 2, la deuxième extrémité libre 15 de la deuxième branche 3 et la troisième extrémité libre 24 de la troisième branche 20 étant agencées côte à côte, sur le deuxième côté du dispositif de levage, avec la deuxième extrémité libre 24 de la troisième branche 20 encadrée par les deuxième extrémités libres 5, 12 de la première branche 2 et de la deuxième branche 3.

**[0107]** La troisième branche 3 est par exemple formée d'une unique tige conformée comme précitée. Par exemple la tige est une tige métallique.

**[0108]** Par ailleurs, la troisième branche 3 est conformée de sorte que les trois sommets 4, 11, 27 soient accolés entre eux sans être fixés entre eux. En variante au moins deux et de préférence les trois sommets 4, 11, 27 sont fixés entre eux, par exemple par une soudure.

**[0109]** Ainsi, les trois branches 2, 3, 30 ne s'étendent pas dans leur intégralité parallèlement l'une à l'autre. Seules les extrémités libres 5, 21, 12, 8, 24, 15 des branches 2, 3, 30 s'étendent en réalité parallèlement les unes aux autres mais les zones centrales de la première branche 2 et de la deuxième branche 3 s'étendent en direction l'une vers l'autre et de la troisième branche 20. Typiquement le deuxième axe B, le troisième axe C, le cinquième

axe E, le sixième axe F, le dixième axe J et le onzième axe K sont sensiblement concourants en un point se situant à l'aplomb des trois sommets 4, 11, 27. La première branche 2 et la deuxième branche 3 sont donc inclinées en direction l'une de l'autre et de la troisième branche centrale 20 pour toutes se rejoindre à leurs sommets 4, 11, 27.

**[0110]** Les trois branches 2, 3, 20, et donc leurs trois sommets 4, 11, 27, définissent conjointement un cavalier de levage. Dès lors, lorsque les six extrémités libres 5, 21, 12, 8, 24, 15 reposent à plat sur un plan horizontal, le reste du dispositif de levage 1 s'élève vers le haut en direction du centre du dispositif de levage 1. La troisième branche 20 est alors sensiblement verticale et les deux autres branches 2, 3 inclinées vers l'intérieur du dispositif de levage 20 pour atteindre la troisième branche 20 centrale. Le dispositif de levage 1 a ainsi une forme générale en dôme.

**[0111]** Chaque barre 18, 19 s'étend en conséquence entre les trois deuxième parties 6, 13, 22, 9, 16, 25 des jambes associées de sorte à reposer dans leurs coudes. Dans le cas présent, chaque barre 18, 19 est fixée aux trois branches 2, 3, 20, par exemple par une soudure.

**[0112]** La troisième branche 20 participe également à réduire un risque de fissuration du béton du corps de la prédalle P. En référence à la figure 5, un troisième mode de réalisation va être à présent décrit.

**[0113]** Ce troisième mode de réalisation est identique au premier mode de réalisation à la différence que le dispositif de levage 1 comporte au moins une barre de renfort complémentaire.

**[0114]** Tout ce qui a été dit pour le premier mode de réalisation est donc également applicable ici. De la même façon le procédé de fabrication précité et la prédalle P précitée sont également applicables au présent troisième mode de réalisation.

**[0115]** Comme il a été précisé ci-dessus, le dispositif de levage 1 selon le troisième mode de réalisation comporte au moins une barre complémentaire de renfort et dans le cas présent au moins deux barres complémentaires de renfort à savoir une troisième barre 28 et une quatrième barre 29. La troisième barre 28 et la quatrième barre 29 sont ici identiques entre elles.

**[0116]** A la différence de la première barre 18 et de la deuxième barre 19 qui sont des barres transversales et qui s'étendent ainsi transversalement aux branches 2, 3 (et donc en service aux fils de précontrainte), la troisième barre 28 et la quatrième barre 29 sont des barres longitudinales qui s'étendent parallèlement aux extrémités libres des deux branches 2, 3. La troisième barre 28 et la quatrième barre 29 s'étendent ainsi rectilignement.

**[0117]** La troisième barre 28 et la quatrième barre 29 sont par exemple conformées chacune en une unique tige droite. Par exemple les barres 28, 29 sont en métal. Typiquement les barres 28, 29 sont en acier telles que des barres 28, 29 en acier de même nuance que les branches 2, 3 ou en acier B500 (tel qu'un acier B500 haute adhérence).



**[0118]** De préférence la troisième barre 28 et la quatrième barre 29 présentent un diamètre identique à celui des branches 2, 3, 20. En variante la troisième barre 28 et la quatrième barre 29 présentent un diamètre moins important ou plus important que celui des branches 2, 3, 20. La troisième barre 28 et la quatrième barre 29 présentent un diamètre plus important, égal ou moins important que celui de la première barre 18 et de la deuxième barre 19.

**[0119]** La troisième barre 28 s'étend ici le long de la première branche 2 selon un douzième axe L parallèle mais non confondu au premier axe A.

**[0120]** Dans le cas présent, la troisième barre 28 est fixée à une extrémité sur la première jambe de la première branche 2 et à une autre extrémité sur la deuxième jambe de la première branche 2. La première extrémité de la troisième barre 28 se trouve ainsi à niveau de la deuxième partie 6 ou de la première partie 5 de la première jambe et/ou la deuxième extrémité de la troisième barre 28 se trouve ainsi à niveau de la deuxième partie 9 ou de la première partie 8 de la première jambe.

**[0121]** La troisième barre 28 est par exemple fixée à la première branche 2 par soudage.

**[0122]** Plus précisément la troisième barre 28 est fixée à la première branche 2 de manière à former un flanc externe à ladite première branche 2. La troisième barre 28 est donc située à l'extérieur du cavalier de levage.

**[0123]** La troisième barre 28 est par ailleurs d'une longueur inférieure à celle de la première branche 2 de sorte à ne pas dépasser des deux extrémités libres de la première branche 2. La troisième barre 28 est en outre centrée sur la première branche 2 (sur la longueur de celle-ci).

**[0124]** La quatrième barre 29 s'étend ici le long de la deuxième branche 3 selon un treizième axe M parallèle mais non confondu au quatrième axe D.

**[0125]** Dans le cas présent, la quatrième barre 29 est fixée à une extrémité sur la première jambe de la deuxième branche 3 et à une autre extrémité sur la deuxième jambe de la deuxième branche 3. La première extrémité de la quatrième barre 29 se trouve ainsi à niveau de la deuxième partie 13 ou de la première partie 12 de la deuxième jambe et/ou la deuxième extrémité de la quatrième barre 29 se trouve ainsi à niveau de la deuxième partie 16 ou de la première partie 15 de la deuxième jambe.

**[0126]** La quatrième barre 29 est par exemple fixée à la deuxième branche 3 par soudage.

**[0127]** Plus précisément la quatrième barre 29 est fixée à la deuxième branche 3 de manière à former un flanc externe à ladite deuxième branche 3. La quatrième barre 29 est donc située à l'extérieur du cavalier de levage.

**[0128]** La quatrième barre 29 est par ailleurs d'une longueur inférieure à celle de la deuxième branche 3 de sorte à ne pas dépasser des deux extrémités libres de la deuxième branche 3. La quatrième barre 29 est en outre centrée sur la deuxième branche 3 (sur la longueur

de celle-ci).

**[0129]** Les quatre barres 18, 19, 28, 29, encadrent ainsi le cavalier de levage formé au centre du dispositif de levage. Optionnellement la première barre 18 s'étend non seulement entre les deux branches 2, 3 mais également entre la troisième barre 28 et la quatrième barre 29 sensiblement orthogonalement à la troisième barre 18 et la quatrième barre 19. La première barre 18 s'étend en outre de manière à dépasser de la troisième barre 28 et de la quatrième barre 29. La première barre 18 s'étend au-dessus de la troisième barre 28 et de la quatrième barre 29 ou s'étend en-dessous.

**[0130]** De même la deuxième barre 19 s'étend non seulement entre les deux branches 2, 3 mais également entre la troisième barre 28 et la quatrième barre 29 sensiblement orthogonalement à la troisième barre 18 et la quatrième barre 19. La deuxième barre 19 s'étend en outre de manière à dépasser de la troisième barre 28 et de la quatrième barre 29. La deuxième barre 19 s'étend au-dessus de la troisième barre 28 et de la quatrième barre 29 ou s'étend en-dessous.

**[0131]** De préférence, la première barre 18 (et/ou la deuxième barre 19) est fixée à la troisième barre 28 et/ou la quatrième barre 29 au niveau de leurs croisement. Cette fixation est par exemple assurée par une soudure.

**[0132]** La troisième barre 28 et la quatrième barre 29 participent également à réduire un risque de fissuration du béton du corps de la prédalle P. En effet, ces barres 28 et 29 permettent à la fois de compléter le fretage du corps en béton dans la zone où elles sont implantées. En outre, ces barres 28 et 29 permettent de retarder la déformation et l'écartement des deux branches 2 et 3 dues aux efforts de levage du dispositif (c'est ce que l'on appelle l'effet buton).

**[0133]** 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.

**[0134]** 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.

**[0135]** 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 un nombre différent de jambes que ce qui a été indiqué à condition que le dispositif comporte au moins deux jambes. De même chaque jambe pourra comporter davantage de parties que ce qui a été indiqué. De même chaque dispositif pourra comporter un plus grand nombre de barre (transversale et/ou longitudinale)

que ce qui a été indiqué à condition d'en comporter au moins une.

**[0136]** 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 jambes soient identiques entre elles, les jambes pourront pour certaines ou pour toutes être différentes entre elles. De même bien qu'ici les barres soient identiques entre elles, les barres (transversales et/ou longitudinales) pourront pour certaines ou pour toutes être différentes entre elles.

**[0137]** 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 ainsi avoir un dispositif à trois branches comme dans le deuxième mode de réalisation avec des barres longitudinales de renfort comme dans le troisième mode de réalisation. On pourra par exemple alors avoir seulement une barre longitudinale (par exemple mais de manière non limitative associée à la branche centrale) ou bien deux barres longitudinales (par exemple mais de manière non limitative associées aux branches externes) ou bien trois barres longitudinales (chacune associée à l'une des branches).

**[0138]** 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. Le dispositif pourra ne pas comporter de barres. Dans ce cas les branches seront fixées entre elles par exemple au niveau de leur sommet. Les branches seront par exemple soudées entre elles.

**[0139]** Dans tous les cas, le dispositif forme bien entendu un ensemble d'un seul tenant.

**[0140]** Les deuxième parties seront de préférence distinctes les unes des autres. Les deuxième parties seront de préférence espacées les unes des autres. De préférence, les deuxième parties ne se toucheront pas.

**[0141]** 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 et/ou à une ou plusieurs armatures Rsup.

**[0142]** Bien qu'ici on fasse reposer le dispositif sur le lit inférieur dans le moule de fabrication (et non dans 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 directement dans le fond du moule ou bien de préférence le poser sur un ou des cales d'enrobage reposant elle(s)-même(s) dans le fond du moule. On pourra également faire reposer le dispositif dans le moule par l'intermédiaire des branches et non des barres comme ce qui a été décrit ici. 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).

**[0143]** 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.

**[0144]** De manière générale les différentes options, variantes et modes de réalisations décrits pourront être combinés entre eux.

## Revendications

1. Dispositif de levage pour élément de construction comprenant au moins deux branches (2, 3) comprenant chacune au moins :

- un sommet (4, 11) ;
- deux jambes issues de ce sommet, chaque jambe comprenant au moins :

- une première partie (5, 12, 8, 15), les deux premières parties formant avec le sommet une boucle de levage,
- une deuxième partie (6, 13, 9, 16) qui prolonge la première partie, et
- une troisième partie (7, 14, 10, 17) prolongeant la deuxième partie et formant une extrémité libre de la jambe ;

une première extrémité libre de la première branche et une première extrémité libre de la deuxième branche étant agencées côte à côte et une deuxième extrémité libre de la première branche et une deuxième extrémité libre de la deuxième branche étant agencées côte à côte

2. Dispositif de levage selon la revendication 1, dans lequel les deux troisièmes parties d'un au moins l'une des branches (2, 3) s'étendent parallèlement entre elles selon des directions opposées.

3. Dispositif de levage selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel les deux branches (2, 3) sont conformées de sorte que leurs extrémités libres soient parallèles entre elles.

4. Dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la barre (18) est agencée de sorte à s'étendre entre les deuxième parties de la paire de jambes associée.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel au moins l'une des deuxième parties (6, 13,

- 9, 16) forme un coude.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant au moins une deuxième barre (19) agencée dans le dispositif de levage de sorte à s'étendre transversalement aux deux branches (2, 3) en étant fixée aux deux jambes de l'autre paire de jambe agencées côte à côte de la première branche et de la deuxième branche.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les deux branches (2, 3) sont identiques.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel au moins l'un des sommets (4, 11) est au centre de la branche associée.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant une troisième branche (20) comportant au moins un sommet (27) ; deux jambes issues de ce sommet, chaque jambe comprenant au moins :
- une première partie (22, 25), les deux premières parties formant avec le sommet une boucle de levage,
  - une deuxième partie (23, 26) qui prolonge la première partie, et
  - une troisième partie (24, 27) prolongeant la deuxième partie et formant une extrémité libre de la jambe ;
- une première extrémité libre de la troisième branche étant agencée côte à côte de la première extrémité libre de la première branche et de la première extrémité libre de la deuxième branche ; et une deuxième extrémité libre de la troisième branche étant agencée côte à côte de la deuxième extrémité libre de la première branche et de la deuxième extrémité libre de la deuxième branche.
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant au moins une barre (28) agencée dans le dispositif de levage de sorte à s'étendre longitudinalement aux deux branches.
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant au moins deux barres (28, 29) agencées dans le dispositif de levage de sorte à s'étendre longitudinalement aux deux branches.
12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les deux branches sont conformées de sorte que leur sommet respectif soient fixés entre eux ou bien accolés sans être fixés entre eux.
13. Dispositif selon l'une des revendication 1 à 12, comprenant au moins une barre (18) agencée dans le dispositif de levage de sorte à s'étendre transversalement aux deux branches en étant fixée aux deux jambes d'une paire de jambe agencées côte à côte de la première branche et de la deuxième branche
14. Elément de construction comprenant un corps en béton et au moins un dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 13 dont au moins les extrémités libres sont incorporées dans le corps en béton.
15. Elément de construction selon la revendication 14 dans lequel l'élément de construction est une pré-dalle.
16. Elément de construction selon la revendication 14 ou la revendication 15, comprenant au moins quatre dispositifs de levage (1) agencés chacun dans l'un des quatre coins respectifs de l'élément de construction.
17. Procédé de fabrication d'un élément de construction, le procédé comprenant les étapes :
- poser un lit inférieur (Rinf) d'armatures dans un moule de fabrication,
  - poser au moins un dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 13 dans le moule de sorte qu'au moins l'une des extrémités libres s'étende parallèlement à au moins l'une des armatures du lit inférieur (Rinf) en étant accolée à ladite armature,
  - poser un lit supérieur (Rsup) d'armatures sur l'ensemble formé par le lit inférieur d'armatures et le au moins un 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.
18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel le dispositif comprend au moins une barre (18) agencée de sorte à s'étendre transversalement aux deux branches en étant fixée aux deux jambes d'une paire de jambe agencées côte à côte de la première branche et de la deuxième branche, le procédé comprenant l'étape de poser le lit supérieur (Rsup) d'armatures de sorte que la barre s'étende parallèlement aux armatures du lit supérieur en étant accolée à l'une des armatures du lit supérieur.

Fig. 1

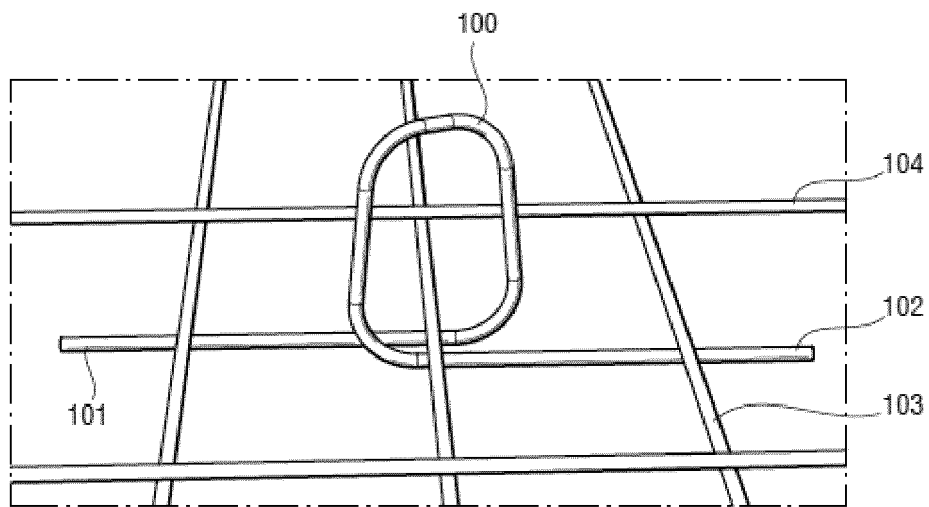


Fig. 2

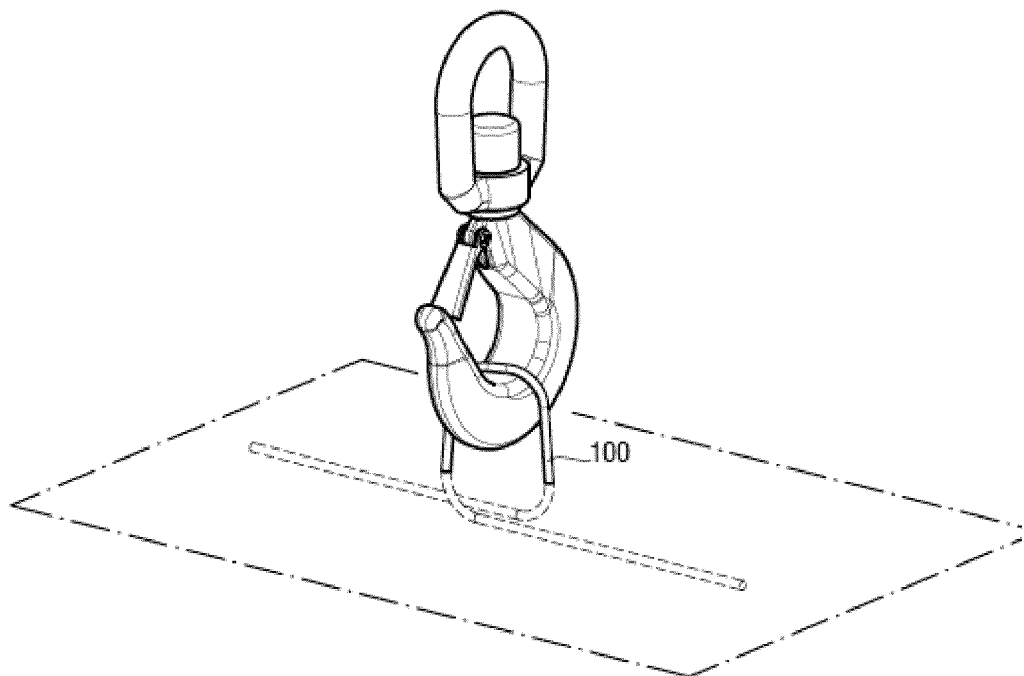


Fig. 3

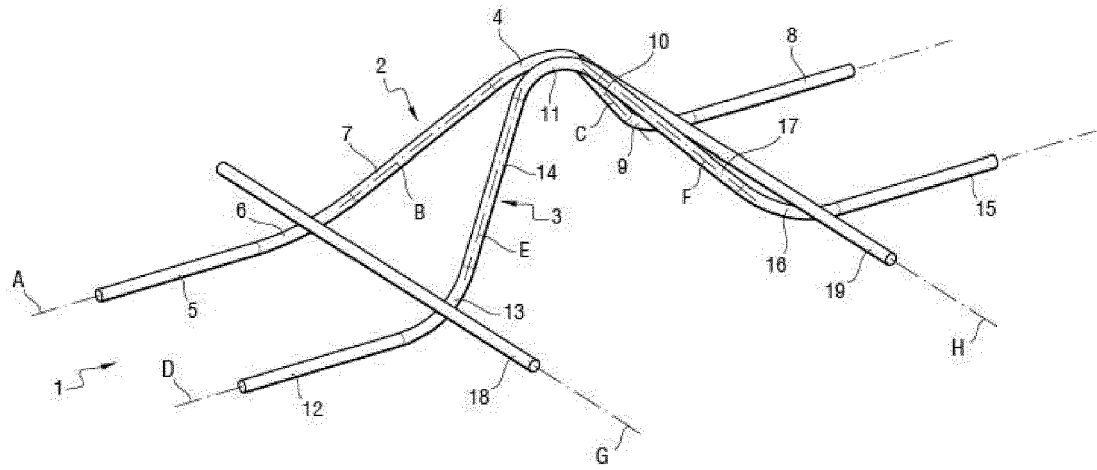


Fig. 4

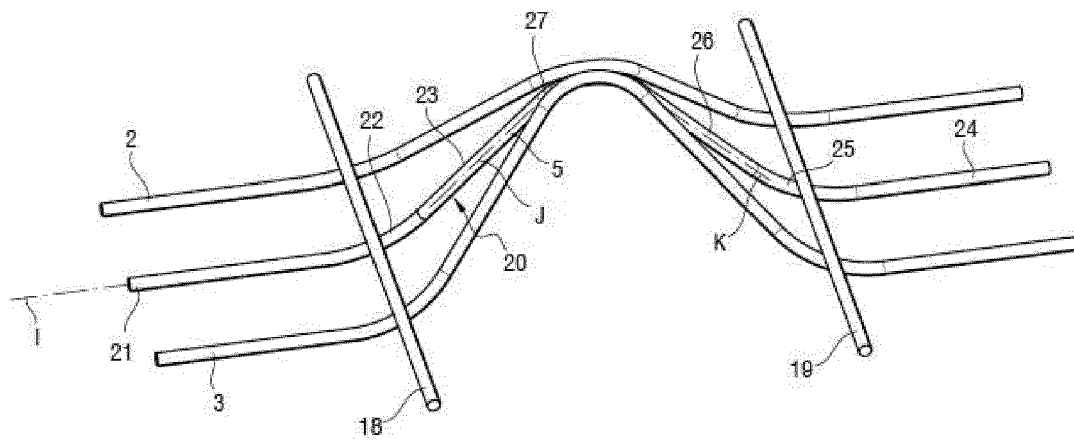


Fig. 5

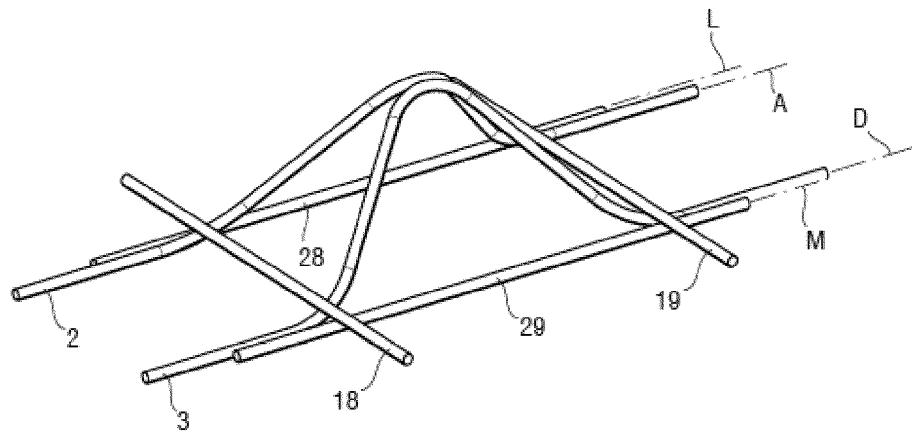


Fig. 6a

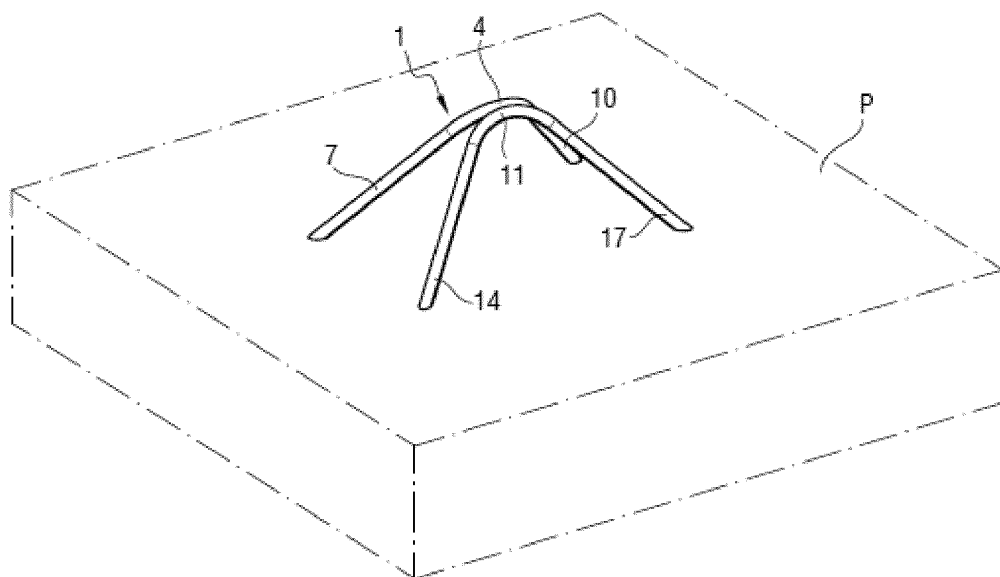
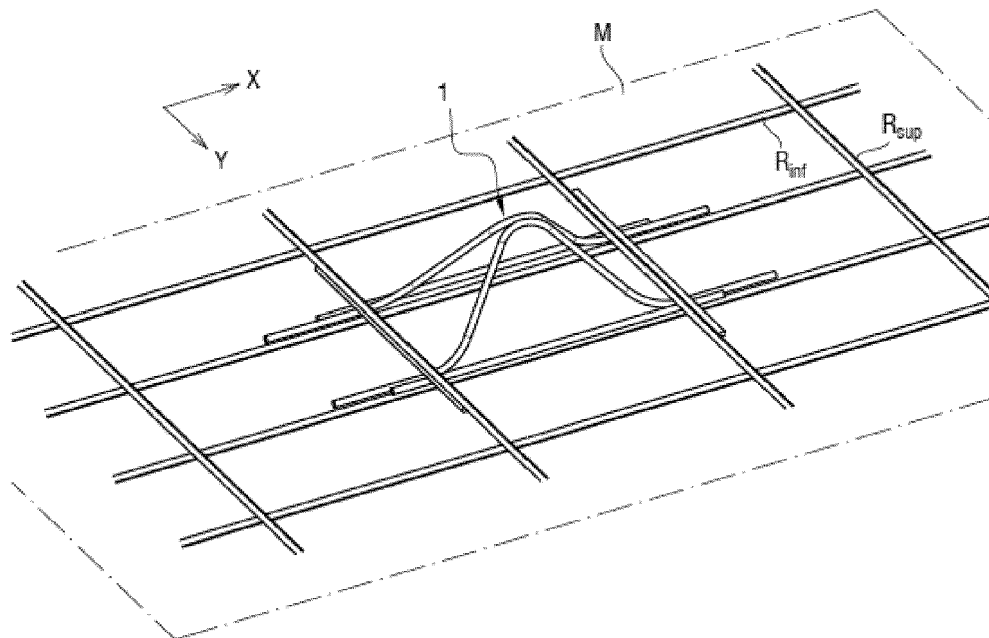


Fig. 6b





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 16 2101

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 10 2007 039123 A1 (KAHMER HERBERT H [DE]) 26 février 2009 (2009-02-26)<br><br>* alinéa [0004] - alinéa [0023]; figures 1-3 *                                      | 1-3,5, 7-12, 14-17                | INV.<br>E04G21/14                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 3 431 012 A (COURTOIS PETER D ET AL) 4 mars 1969 (1969-03-04)<br>* colonne 1, ligne 45 - ligne 60; figures 1,4 *<br>* colonne 3, ligne 18 - colonne 4, ligne 54 * | 1-9, 12-18                        |                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | US 2019/292800 A1 (KELLY DAVID L [US] ET AL) 26 septembre 2019 (2019-09-26)<br><br>* alinéa [0043] - alinéa [0054]; figures 1A,1B,1C,1D,1E,2A,2B,4A,4B *             | 1-3,5, 7-9,12, 14-17              |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |                                   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |                                   | E04G<br>B28B<br>E04B<br>B66C         |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                      |                                   |                                      |
| Lieu de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                      | Date d'achèvement de la recherche | Examineur                            |
| La Haye                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      | 15 juillet 2021                   | Manera, Marco                        |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : 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 2101

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.

15-07-2021

| 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 102007039123 A1                              | 26-02-2009             | AUCUN                                   |                          |
| US 3431012 A                                    | 04-03-1969             | NL 6809444 A<br>US 3431012 A            | 06-01-1970<br>04-03-1969 |
| US 2019292800 A1                                | 26-09-2019             | AUCUN                                   |                          |

EPO FORM P0460

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