



(11) **EP 2 444 567 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.01.2021 Bulletin 2021/02

(51) Int Cl.:
E04C 5/065^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11153695.9**

(22) Date de dépôt: **08.02.2011**

(54) **Elément de coffrage pour la construction d'une poutrelle**

Verschalungselement zum Bau eines Trägers

Formwork element for building a beam

(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**

(30) Priorité: **08.02.2010 FR 1000496**

(43) Date de publication de la demande:
25.04.2012 Bulletin 2012/17

(73) Titulaire: **Sekrane, Gérard
47000 Agen (FR)**

(72) Inventeur: **Sekrane, Gérard
47000 Agen (FR)**

(74) Mandataire: **Delorme, Nicolas et al
Cabinet Germain & Maureau
12, rue Boileau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 398 427 EP-A1- 1 967 667
EP-A2- 0 870 883 DE-U1- 20 309 363
FR-A1- 2 478 704 FR-A1- 2 940 337**

EP 2 444 567 B1

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

Description

[0001] L'invention concerne un élément de coffrage selon la revendication 1 pour la construction de poutrelles utilisées, notamment, pour des planchers fabriqués grâce à des ensembles poutrelles/entrevous ou encore des constructions de type balcons ou loggia.

[0002] De façon classique, pour réaliser un plancher, on utilise des poutrelles préfabriquées en béton armé ou en béton précontraint comprenant un talon de béton dans lequel est partiellement noyé une armature métallique.

[0003] Le talon est formé, de façon connue, par un profilé en tôle pliée en U faisant office de coffrage dans lequel on coule le béton.

[0004] Ce profilé est fixé à demeure lors de la coulée du béton de la poutrelle, cette dernière devenant auto-porteuse.

[0005] On peut citer, comme exemple de poutrelles autoportuses, les poutrelles ISOLTOP®, remplies de mousse polyuréthane.

[0006] D'autres exemples de telles poutrelles autoportuses sont fournis par les documents EP 1 398 427, EP 0 870 883, EP 1 967 667, DE20309363U1, FR2478704A1 et FR2940337A1.

[0007] A ces poutrelles, on associe des entrevous, encore appelés hourdis, qui sont des pièces destinées à reposer sur les poutrelles, pour servir au coffrage du plancher lors de la coulée du béton de dallage du plancher.

[0008] Un aspect important de ces planchers est leur isolation thermique et leur tenue au feu.

[0009] On a ainsi proposé des planchers comprenant des entrevous isolants thermiquement obtenus par découpe ou moulage d'un corps en matière isolante alvéolaire, par exemple en polystyrène expansé.

[0010] On peut citer, par exemple, les entrevous de type Euromac 2®.

[0011] Or, on constate que la tenue au feu du plancher est interrompue au droit des poutrelles. Les ponts thermiques ainsi formés par les poutrelles sont néfastes à l'isolation thermique du plancher.

[0012] On a également proposé de rapporter des surfaces isolantes sous le plancher et, notamment, sous les profilés des poutrelles.

[0013] Un ouvrage connu prévoit, ainsi, de rajouter une structure isolante de type Placoplatre sous les poutrelles grâce à des pièces de fixation adaptées pour assurer la tenue au feu de ces dernières.

[0014] Or, ces pièces sont susceptibles d'être affectées par la corrosion.

[0015] Par ailleurs, l'ajout de structures isolantes alourdit les poutrelles. De plus, leur montage devient laborieux et complexe.

[0016] Un autre ouvrage connu prévoit des entrevous isolants dépassant en porte à faux de façon à recouvrir la surface inférieure des poutrelles adjacentes pour l'isoler thermiquement.

[0017] Or, de tels entrevous ne permettent pas de supprimer les ponts thermiques aux extrémités des poutrel-

les.

[0018] De plus, leur montage est laborieux.

[0019] Par ailleurs, les planchers connus ne possèdent, parfois, pas les performances thermiques nécessaires pour la tenue au feu des bâtiments.

[0020] En effet, compte tenu des nouvelles normes et réglementation concernant la tenue au feu des bâtiments, nombre de planchers dits isolés thermiquement connus ne répondent plus aux spécifications requises pour pouvoir être certifiés par les organismes agréés.

[0021] Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients précités.

[0022] Il est ainsi désirable de proposer des poutrelles présentant une protection thermique telle que l'isolation thermique continue d'un plancher est assurée.

[0023] Un autre but de la présente invention est de proposer des poutrelles offrant une isolation thermique efficace tout en réduisant la masse de l'ossature du plancher.

[0024] Il est également désirable d'offrir des poutrelles pouvant être adaptables aux besoins des chantiers sur lesquels elles sont utilisées tout en étant facilement reproductibles.

[0025] Un autre but de la présente invention est de proposer des poutrelles offrant une réalisation et un montage faciles et rapides.

[0026] Un autre but de l'invention est de proposer des poutrelles pouvant répondre de performances thermiques satisfaisantes pour pouvoir être certifiées selon les nouvelles normes thermiques de la construction de bâtiments.

[0027] A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un élément de coffrage selon la revendication 1 pour la construction d'une poutrelle à armature comprenant un profilé destiné à se fixer à l'armature et que l'élément de coffrage pourvoit des moyens pour noyer partiellement ladite armature remarquable en ce que ledit profilé est formé en matériau composite pour assurer la tenue au feu de ladite poutrelle, les bossages formant une gorge longitudinale de fixation universelle.

[0028] Grâce à la présente invention, l'élément de coffrage assure la tenue au feu de la poutrelle et l'ensemble du plancher présente une tenue au feu continu, sans ponts thermiques.

[0029] Selon des modes particuliers de réalisation de l'invention, l'élément de coffrage selon l'invention peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou en combinaison techniquement possibles :

- l'élément de coffrage comprend, en outre, une platine de liaison venue de moulage avec le profilé, ladite platine étant destinée à fixer l'élément de coffrage à un élément de mur adapté ;
- la platine de liaison est en matériau composite ;
- le profilé comprenant une semelle et deux ailes latérales de part et d'autre de ladite semelle, la semelle est conformée de sorte de comprendre au moins un

insert de montage ;

- l'insert de montage est un bossage faisant saillie de la semelle dans la concavité du profilé, ledit bossage comprenant une gorge de fixation d'éléments de fixation complémentaires ou un doigt de fixation d'éléments de fixation complémentaires faisant saillie à l'extérieur du profilé ;
- le profilé comprend des moyens d'indexage de ladite armature ;
- l'armature étant formée d'une série de barres en matériau métallique ou composite, les moyens d'indexage sont adaptés pour indexer lesdites barres de dimensions et de forme différentes ;
- le profilé comprend des ailettes de retour transversales s'étendant des ailes latérales vers l'intérieur du profilé ;
- l'une et/ou l'autre des extrémités des ailes latérales sont conformées de sorte que l'élément de coffrage peut s'emboîter avec un élément de coffrage adjacent, lesdites extrémités des ailes latérales comprennent, chacune, un décrochement apte à s'emboîter un décrochement de forme complémentaire présent à une extrémité correspondante d'une aile latérale d'un élément de coffrage adjacent ;
- la semelle du profilé comprend au moins une feuillure d'appui propre à se fixer sur une surface d'appui complémentaire prévue sur un élément de coffrage adjacent de sorte que l'élément de coffrage peut s'emboîter avec un élément de coffrage adjacent ;
- les ailes latérales du profilé comprennent des moyens de fixation aptes à coopérer avec des moyens de fixation complémentaires ménagés sur des équerres destinées à supporter des entrevous.

[0030] L'invention concerne, également, une poutrelle remarquable en ce qu'elle comprend au moins un élément de coffrage tel que précité et une armature métallique ou composite destinée à être fixée audit élément de coffrage.

[0031] Selon des modes particuliers de réalisation de l'invention, la poutrelle selon l'invention peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou en combinaison techniquement possibles :

- la poutrelle comprend, en outre, une structure en nid d'abeille logée dans la concavité du profilé dudit élément de coffrage ;
- la poutrelle comprend un coffrage modulaire formé d'une série d'éléments de coffrage similaires ou non, ces éléments de coffrage étant emboîtés ou répartis le long de l'armature.

[0032] L'invention concerne également un ensemble de construction comprenant une poutrelle telle que précitée et des barres de renforcement transversales en matériau composite adaptées pour traversées les éléments de coffrage de la dite poutrelle.

[0033] Préférentiellement, au moins deux éléments de

coffrage sont configurés pour être installés sur une arase de mur ou un élément de construction et servir de support à une poutrelle par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs décrochements aptes à recevoir chacun une barre de renforcement transversale.

[0034] D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, données à titre d'exemples non limitatifs et faites en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'une poutrelle comprenant un élément de coffrage selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;
- les figures 2 et 3 représentent deux modes de réalisation d'inserts de montage ménagés dans l'élément de coffrage de la figure 1 ;
- la figure 4 représente une vue en perspective de moyens d'indexage d'une armature métallique sur l'élément de coffrage de la figure 1 ;
- les figures 5 à 8 représentent, chacune, un mode de réalisation d'une poutrelle à partir d'éléments de coffrage modulaires selon la présente invention ;
- les figures 9 et 10 représentent, respectivement, des vues en perspective et en coupe d'un mode de réalisation d'un coffrage de poutrelle modulaire formé d'une pluralité d'éléments de coffrage selon la présente invention emboîtés ;
- la figure 11 illustre une vue en coupe d'un élément de coffrage selon un second mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 12 illustre une vue en perspective d'un élément de coffrage selon un troisième mode de réalisation de la présente invention ;
- les figures 13 et 14 illustrent respectivement une vue en perspective et en coupe d'un mode de réalisation d'un coffrage de poutrelle modulaire formé d'une pluralité d'éléments de coffrage de la figure 12 emboîtés, ledit coffrage étant destiné à la construction d'un balcon ou loggia.
- La figure 15 illustre une vue en perspective de deux éléments de coffrage selon un autre mode de réalisation de la présente invention.

[0035] Une ossature d'un plancher est constituée de poutrelles autoporteuses parallèles les unes aux autres, destinées à être reliées entre elles par des éléments de remplissage tels que des hourdis ou des entrevous.

[0036] Lors de la réalisation du plancher, une coulée de béton pour le dallage du plancher assure la solidarisation des entrevous et des poutrelles.

[0037] Une poutrelle autoporteuse comprend, de façon classique, une armature métallique de renforcement noyée dans un talon formé d'un matériau adapté dont les contours sont délimités par un élément de coffrage restant à demeure après remplissage de la poutrelle avec le matériau.

[0038] Le talon est notamment destiné à servir d'appui aux entrevous situés de part et d'autre de la poutrelle.

[0039] Une telle poutrelle non remplie est illustrée sur la figure 1 et désignée par la référence générale 10.

[0040] On peut citer, comme exemples de poutrelle, une poutrelle préfabriquée sur table de fabrication ou fabriquée sur chantier ou encore une poutrelle précontrainte.

[0041] Sur la figure 1, la poutrelle 10 comprend un élément structural faisant office de coffrage, désigné par la référence générale 100.

[0042] Un tel élément de coffrage 100 comprend un profilé 101, de section transversale en U, présentant une semelle 110 et deux ailes 150 latérales parallèles, disposées de part et d'autre de ladite semelle 110.

[0043] L'armature métallique 200 formant l'âme de la poutrelle 100 est destinée à être fixée sur la semelle 110, dans la concavité du profilé 101.

[0044] Cette armature 200 longitudinale, de section transversale en forme de V retourné, comprend de façon classique une barre supérieure 201 et deux barres inférieures 202,203 parallèles, chaque barre inférieure 202,203 étant solidarisée à la barre supérieure 201 par un treillis 204.

[0045] Ce treillis 204 comprend une série de barres inclinées, qui forment un ensemble triangulé solidarisé par soudage avec les barres supérieure 201 et inférieures 202,203 de l'armature 200.

[0046] Les barres du treillis 204 peuvent être disposées d'une façon différente suivant le système de triangulation adopté.

[0047] Dans une variante de réalisation illustrée notamment sur la figure 11, l'armature 200 n'est pas métallique mais formée de barres de renforcement en matériau composite.

[0048] Dans un exemple non limitatif de la présente invention, on peut citer les barres de renforcement de type barres de renforcement en composite V-ROD de la société Pultrall (www.pultrall.com). Ces barres de renforcement peuvent notamment favoriser la lutte contre la corrosion de l'armature 200.

[0049] Il est à noter que la description qui vient d'être faite pour l'armature métallique 200 est également valable pour une armature en matériau composite.

[0050] Par ailleurs, dans une variante de réalisation, on peut également prévoir une armature 200 formée de barres de renforcement métalliques ou composites 201, 202, 203, 204 et treillis comprenant un système autre que triangulaire.

[0051] Une telle armature composite, illustrée sur la figure 12 notamment, est composée d'une série de barres 204 perpendiculaires aux barres supérieure 201 et inférieures 202,203 de l'armature 200 dessinant ainsi un treillis carré ou rectangulaire.

[0052] Afin de fixer l'armature 200 sur l'élément de coffrage 100 et, plus précisément, sur la semelle 110, cette dernière est pourvue de moyens d'indexage 120 de l'armature 200 sur sa face intérieure 111.

[0053] Ces moyens d'indexage 120 sont illustrés sur les figures 1 et 4 notamment.

[0054] Ils comprennent des bossages 121 en saillie de la face intérieure 111 de la semelle 110, dans la concavité du profilé 101, chaque bossage 121 formant une gorge longitudinale de fixation destinée à recevoir une partie correspondante d'une barre inférieure 202,203 de l'armature 200.

[0055] Ces bossages 120 peuvent être fixes ou repositionnables. Dans un exemple de réalisation de la présente invention, quatre bossages 120 sont répartis sur la face intérieure 111 de la semelle 110, au droit des barres inférieures 202,203 de l'armature 200.

[0056] De préférence, la gorge de fixation de ces bossages 120 est universelle, à savoir que sa forme et ses dimensions s'adaptent aux formes et aux dimensions des barres d'armature 200 qu'elle reçoit.

[0057] De cette façon l'armature 200 métallique ou composite est mise en place de façon précise sur l'élément de coffrage 100, avant tout noyage partiel dans un matériau adapté afin de former la poutrelle 10 définitive.

[0058] Un tel matériau formant le talon de la poutrelle 10 enrobant l'armature 200 peut être, de façon non limitative, un matériau isolant tel que du béton armé, du béton thermique, du béton précontraint, du béton haute performance ou encore un matériau isolant de type mousse en polyuréthane.

[0059] Dans une variante de réalisation illustrée sur la figure 11, le talon de la poutrelle 10 enrobant l'armature 200 peut comprendre une structure isolante 320 en nid d'abeille (de type NIDA ou NIDAPLAST) logée dans la concavité du profilé 101.

[0060] Cette structure en nid d'abeille 320 peut être ou non, par la suite, noyée dans du béton ou recouverte d'une mousse isolante de type mousse de polyuréthane ou autre.

[0061] Cette structure en nid d'abeille 320 peut être formée, dans un exemple non limitatif, en matériau polypropylène

Dans une autre variante de réalisation, les alvéoles de la structure en nid d'abeille 320 peuvent être remplies d'un matériau isolant flexible, de type aérogel.

[0062] On peut également prévoir de déposer un film d'aérogel 310 sur les faces internes des parois 150, de la semelle 110 et des retours 160 du profilé 101 avant de déposer une structure en nid d'abeille dans la concavité dudit profilé 101. Un tel film d'aérogel 310 est observé sur les figures 11 et 12 notamment.

[0063] On peut citer comme exemples non limitatifs d'aérogel, les aérogels de la société Aspen aérogels (www.aerogel.com).

[0064] De telles variantes de réalisation renforcent l'isolation thermique des éléments de coffrage 100 selon les différents modes de réalisation de la présente invention.

[0065] Selon l'invention, le profilé 101 de l'élément de coffrage 100 est formé d'une structure en matériau composite.

[0066] Un tel matériau composite peut être de type composite à matrice organique ou en matériau composite à matrice métallique.

[0067] Dans une variante de réalisation, le profilé 101 est formé d'un matériau composite comprenant une matrice organique associée à des renforts structuraux formés de fibres coupées et/ ou issues du recyclage.

[0068] Dans une autre variante de réalisation, le profilé 101 est formé d'un matériau composite comprenant une matrice de résine polyester chargée de fibres de verre.

[0069] Ainsi, un tel profilé 101 est adapté pour isoler thermiquement la poutrelle et assurer sa tenue au feu.

[0070] Avec de tels profilés en matériau composite, on supprime les ponts thermiques des poutrelles 10 lors de la réalisation d'un plancher tout en offrant des éléments de coffrage 100 de masse réduite.

[0071] De plus, de tels profilés 101 permettent de répondre aux nouvelles normes et réglementation concernant les bâtiments, comme par exemple, les normes BBC (Bâtiment basse consommation) et BEPOS (bâtiment à énergie positive).

[0072] On peut citer, ainsi, comme exemples non limitatifs de matériaux pour le profilé 101, les matériaux SMC 96 LP 13017 et SMC 75 LS 17000 de la société Menzolit® (www.menzolit.com), classés respectivement, M1F1 et M1FO dans le classement feu-fumée.

[0073] Par ailleurs, de tels éléments de coffrage 100 en matériau composite sont monoblocs, à savoir qu'ils sont réalisables par un moulage global unique.

[0074] Ainsi, les moyens d'indexage 120, les platines de liaison, les ailettes de retour ou encore les inserts de montage décrits plus loin peuvent être venus de moulage avec le profilé 101 de l'élément de coffrage 100.

[0075] Ceci contribue à une simplicité de mise en œuvre des profilés 101 dans la réalisation des poutrelles 10 autoporteuses et de planchers associés.

[0076] Par ailleurs, de part leur nature composite, l'aspect modulaire des éléments de coffrage 100 est favorisé, comme on le verra, plus précisément, plus loin en relation avec les figures 5 à 7.

[0077] On peut ainsi facilement proposer des éléments de coffrage 100 adaptables au chantier visé, sans complexité de montage ou coûts supplémentaires.

[0078] Dans une variante de réalisation, l'élément de coffrage 100 peut être réalisé en matériau composite de fine épaisseur, notamment pour les éléments de coffrage ne présentant pas d'inserts de montage.

[0079] Ceci permet de réduire les coûts de fabrication de la poutrelle 10.

[0080] On peut citer, comme exemple non limitatif, une épaisseur inférieure à 2 mm.

[0081] Il est à noter que, pour les éléments de coffrage d'extrémité décrits plus loin, leur épaisseur peut être, dans un exemple non limitatif, de l'ordre de 10 mm.

[0082] Par ailleurs, l'élément de coffrage 100 peut comprendre, en outre, une platine 300 de liaison solidaire de la semelle 110 du profilé 101, faisant saillie à une extrémité de cette dernière.

[0083] Cette platine de liaison 300 est destinée à permettre la fixation de la poutrelle 10 sur une arase d'un mur, une longrine ou une poutre transversale lors de la réalisation d'un plancher.

[0084] Cette platine de liaison 300 peut comprendre ou non un orifice 310 de fixation, de forme oblongue, adapté pour coopérer avec des éléments de fixation complémentaires solidaires des murs, longrines ou poutres précités.

[0085] Dans une variante de réalisation, la platine 300 est destinée à coopérer avec une équerre adaptée solidaire d'une poutre, via des moyens de fixation amovibles de type tiges filetées/boulons. L'orifice de fixation 310 est ainsi destiné à recevoir la tige filetée.

[0086] Avantagusement, la platine est également en matériau composite et venue de moulage avec le profilé 101.

[0087] En participant ainsi à l'isolation thermique de la poutrelle, elle favorise la suppression des ponts thermiques des poutrelles 10 à leurs extrémités.

[0088] L'élément de coffrage 100 comprend, en outre, des inserts de montage 140 et des réservations 130 venus de moulage avec le profilé 101 de l'élément de coffrage 100.

[0089] Les inserts 140 de montage sont adaptés pour recevoir des éléments de vissage permettant la fixation d'éléments annexes tels que des plafonds directement sur la poutrelle 10, sans pièces de fixation intermédiaires telles que des languettes vissées dans le béton des poutrelles pour supporter lesdits aménagements.

[0090] Les réservations 130, quant à elles, sont susceptibles d'être utilisées comme repère pour la mise en place ultérieure d'inserts de montage ou toute autre pièce de montage adaptée.

[0091] Ces inserts 140 et réservations 130 sont également des zones de renfort du profilé 101.

[0092] Ils peuvent, également, être renforcés d'une structure en nid d'abeille.

[0093] De tels inserts 140 et réservations 130 peuvent présenter diverses formes de réalisation.

[0094] Des exemples non limitatifs de réalisation sont illustrés sur les figures 2 et 3.

[0095] Tel qu'illustré sur les figures 2 et 3, un insert 140 est susceptible d'être formé par un bossage 141 en saillie dans la concavité du profilé 101, sur la face intérieure 111 de la semelle 110 du profilé 101.

[0096] Un tel bossage 141 peut présenter, tel qu'illustré sur la figure 2, une section de forme générale en Ω droit, la concavité d' Ω étant dirigée vers l'extérieur du profilé 101, formant une gorge de fixation 142 ouverte adaptée pour recevoir un élément de fixation correspondant.

[0097] Un tel bossage 141 peut, également, présenter, dans un second mode de réalisation illustré sur la figure 3, une section de forme générale en Ω droit et être muni, sur sa face en regard de la semelle 110 du profilé 101, d'un doigt 143 faisant saillie à l'extérieur du profilé 101, perpendiculairement à la semelle 110.

[0098] Ce doigt 143 est conformé pour coopérer avec un élément de fixation complémentaire. Ainsi, dans un exemple non limitatif, il peut présenter un trou central 144 taraudé destiné à coopérer avec une tige 1 de fixation filetée.

[0099] Il est à noter que les réservations 130 peuvent comprendre, elles mêmes, des inserts de montage 140 comme précité.

[0100] De plus, les inserts de montage 140 peuvent être associés à des rehausseurs d'insert 145 (illustrés sur la figure 6) ayant une fonction similaire à celle de la gorge de fixation 142 décrite précédemment et permettant une fixation, telle qu'un vissage dans l'épaisseur du matériau composite du profilé 101.

[0101] Par ailleurs, tel qu'illustré sur la figure 1, l'élément de coffrage 100 comprend, sur les bords supérieurs 151 des ailes latérales 150, une ou plusieurs ailettes de retour 160 transversales s'étendant parallèlement à la semelle 110 et dirigées vers l'intérieur du profilé 101.

[0102] Dans un mode de réalisation, ces ailettes de retour 160, de forme triangulaire, sont situées à une extrémité des ailes 151 latérales et, de préférence, à leur extrémité opposée à la platine de liaison 300.

[0103] Cette forme particulière des ailettes 160 offre l'avantage d'un démoulage simplifié du profilé 101.

[0104] Les ailettes de retour 160 sont destinées à offrir une surface de contact plus importante au profilé 101 de l'élément de coffrage 100, ceci afin d'assurer une meilleure solidarisation du profilé 101 avec le béton du dallage.

[0105] De plus, les ailettes de retour 160 servent de cerclage pour une meilleure tenue de la poutrelle 10 une fois le profilé 101 rempli.

[0106] Elles jouent également un rôle de soutien pour les décrochements 152, décrits plus loin, lors de l'emboîtement de deux éléments de coffrage 100 décrit en relation avec les figures 9 et 10 ultérieurement.

[0107] Un second mode de réalisation propose des ailettes de retour 160 uniformes sur toute la longueur des ailes 150 latérales, formant un plat au bord supérieur 151 de chaque aile latérale 150.

[0108] Par ailleurs, en référence aux figures 5 à 7, l'élément de coffrage 100 peut être adapté selon les besoins.

[0109] Il peut ainsi être réalisé en prévoyant, si nécessaire, des platines de liaison 300, des réservations 130, des inserts de montage 140, des ailettes de retour 160, des décrochements 152 (décrits plus loin en relation avec les figures 9 et 10) avant tout moulage du profilé 100.

[0110] Dans un premier mode de réalisation, il peut être un élément de coffrage dit d'extrémité 102 de poutrelle 10, destiné à être fixé à des équerres 20 situées de part et d'autre de l'élément de coffrage 102 aux extrémités de la poutrelle 10, les équerres 20 étant destinées à recevoir les entrevous du plancher. Lesdites équerres 20 peuvent être habillées d'aérogel et de nid d'abeille.

[0111] Pour cela, chaque élément de coffrage d'extrémité 102 comprend, sur la face extérieure 153 des ailes

latérales 150 du profilé 101, des moyens d'encliquetage 154 ou dispositifs similaires destinés à coopérer avec des moyens de fixation complémentaires prévus sur les équerres 20.

[0112] Ces moyens de fixation complémentaires peuvent être des encoches ménagées sur les bords verticaux des équerres 20, faisant face aux faces extérieures 153 des ailes latérales 150 du profilé 101.

[0113] Il est à noter que, de préférence, ces équerres 20 sont également en matériau composite.

[0114] De plus, chaque élément de coffrage d'extrémité 102 peut être pourvu d'une platine 300 de liaison décrite précédemment.

[0115] Chaque élément de coffrage d'extrémité 102 peut également être réalisé en mettant en place, si nécessaire, des réservations 130, inserts de montage 140 ou encore ailettes de retour 160, avant tout moulage du profilé 100.

[0116] Par ailleurs, dans un second mode de réalisation, l'élément de coffrage 100 peut être un longeron 103 intermédiaire s'étendant sur tout ou une partie de la longueur de la poutrelle 10, entre deux éléments de coffrage d'extrémité 102.

[0117] Un tel élément de coffrage intermédiaire 103 peut, de façon similaire à un élément de coffrage d'extrémité 102 comprendre, si nécessaire, des réservations 130, inserts de montage 140 ou encore ailettes de retour 160.

[0118] Leur mise en place sera réalisée avant tout moulage de l'élément de coffrage intermédiaire 103.

[0119] Ainsi, la nature composite des profilés 101 des éléments de coffrage 100, 102, 103 permet de réaliser un seul moulage des pièces de coffrage complexes, favorisant un aspect modulaire du coffrage de la poutrelle 10 simple à mettre en œuvre.

[0120] Par modulaire, on entend que le coffrage de la poutrelle 10 peut être formé d'une série d'éléments de coffrage 100 similaires ou non, ces éléments de coffrage étant adaptés aux besoins de réalisation de la poutrelle 10.

[0121] Différentes poutrelles 10 dont le coffrage est formé par une pluralité d'éléments de coffrage sont illustrées sur les figures 5 à 7.

[0122] Ainsi, une poutrelle 10 peut comprendre un élément de coffrage d'extrémité 102, à chacune de ses extrémités, comme illustré sur la figure 5.

[0123] Elle peut, également, comprendre un élément de coffrage d'extrémité 102 à chacune de ses extrémités, associé à une pluralité d'éléments de coffrage intermédiaires 103, similaires ou non, répartis à distance ou non le long de la poutrelle 10, comme illustré sur la figure 6.

[0124] Sur la figure 6, deux types d'éléments de coffrage intermédiaire 103 sont intercalés le long de la poutrelle 10, à savoir deux éléments de coffrage intermédiaire 103 d'épaisseurs différentes.

[0125] La figure 7 illustre une poutrelle 10 comprenant deux éléments de coffrage d'extrémité 102 et un élément de coffrage intermédiaire 103 s'étendant entre les deux

éléments de coffrage d'extrémité 102, de façon continue sur toute la longueur de la poutrelle 10.

[0126] Comme l'illustrent ces figures de façon non limitative, tout type d'éléments de coffrage 100 selon l'invention et toute combinaison de ces derniers pour la réalisation de poutrelles 10 est possible, sans sortir du cadre de la présente invention.

[0127] Ainsi, dans une variante de réalisation, l'élément de coffrage 100 peut être un élément de coffrage d'extrémité 102 s'étendant sur toute la longueur de la poutrelle 10 d'une extrémité de cette dernière à une autre.

[0128] De plus, dans une autre variante de réalisation, les éléments de coffrage intermédiaires 103 peuvent être différents en fonction de leur position sur la poutrelle 10.

[0129] Ils peuvent comprendre ou non des moyens d'indexage 120 et/ou des réservations 130 et/ou des inserts de montage 140 et/ou des ailettes 160 en fonction de leurs positions le long de la poutrelle 10.

[0130] Par ailleurs, dans un mode de réalisation de la présente invention illustré sur la figure 8, les éléments de coffrage 100 peuvent être eux-mêmes coffrés par un emballage 30 de type emballage carton faisant office de coffrage lors du remplissage de la poutrelle 10 avec un matériau adapté.

[0131] La présence de cet emballage 30 facilite la fabrication de longues poutrelles 10 ou de poutrelles 10 sur chantier et permet de diminuer leurs coûts de fabrication.

[0132] En référence aux figures 1, 9 et 10, le coffrage d'une poutrelle 10 peut être constitué d'une pluralité d'éléments de coffrage 100 similaires ou non emboîtés.

[0133] L'une et/ou l'autre des extrémités des deux ailes latérales 150 et la ou les extrémités de la semelle 110 correspondantes sont conformées de sorte que l'élément de coffrage 100 peut s'emboîter avec un élément de coffrage 100 adjacent lorsqu'ils sont en contact.

[0134] Ceci offre l'avantage d'offrir un coffrage de poutrelle sans rupture de continuité à partir de plusieurs éléments de coffrage 100 indépendants.

[0135] Plus précisément, l'une et/ou l'autre des extrémités des deux ailes latérales 150 d'un profilé 101 peuvent comprendre, en fonction de la position du profilé 101 le long de la poutrelle et des éléments de coffrage adjacents, un décrochement 152 vertical.

[0136] Ce décrochement 152 est apte à venir en contact avec un décrochement 152 de forme complémentaire présent aux extrémités correspondantes de chaque aile latérale 150 du profilé 101 de l'élément de coffrage 100 adjacent.

[0137] La forme et les dimensions du décrochement 152 d'un élément de coffrage 100 sont adaptées pour que ce décrochement 152 s'emboîte avec le décrochement 152 de l'élément de coffrage 100 juxtaposé.

[0138] De plus, le bord vertical du décrochement 152 d'un élément de coffrage 100 forme butée au bord vertical du décrochement 152 de l'élément de coffrage 100 juxtaposé, lorsqu'ils sont disposés bord à bord.

[0139] Un tel décrochement 152 vertical, de section en Z droit, peut être prévu sur le bord supérieur ou le bord inférieur des ailes latérales 150, ceci étant fonction des éléments de coffrage 100 adjacents avec lequel il est destiné à s'emboîter, comme cela est illustré sur la figure 10.

[0140] Concernant la semelle 110 du profilé 101 de l'élément de coffrage 100, elle présente une feuillure d'appui 112, à son extrémité correspondante au décrochement 150, tel qu'illustré sur les figures 1 et 9 notamment.

[0141] Cette feuillure 112 est propre à se fixer avec des moyens adaptés sur une surface d'appui complémentaire prévue sur l'élément de coffrage 100 adjacent. Ces moyens peuvent être des moyens de collage, par exemple.

[0142] De plus, les feuillures d'appui 112 forment des zones prédécoupées, offrant l'avantage de pouvoir raccourcir le coffrage d'une poutrelle trop long en précassant les éléments de coffrage en excès ou de pouvoir rallonger la longueur du coffrage de poutrelle, en emboîtant de nouveaux éléments de coffrage 100 en fonction de la longueur souhaitée de cette dernière.

[0143] Les éléments de coffrage 100 selon l'invention sont ainsi adaptables en fonction des besoins spécifiques du chantier.

[0144] Bien évidemment, l'invention ne s'applique pas aux seules formes d'exécution de l'élément de coffrage qui ont été décrites ci-dessus, à titre d'exemples mais elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation possibles.

[0145] Ainsi, la description des différentes variantes de réalisation de l'élément de coffrage 100 selon l'invention et les poutrelles 10 associées ainsi que les avantages qui en résultent s'appliquent, également, à des éléments de coffrage 100 de poutrelles destinées à la construction de balcons et loggia.

[0146] De telles poutrelles 10 et les éléments de coffrages associés 100 sont illustrés sur les figures 12, 13 et 14.

[0147] Les poutrelles 10 peuvent notamment être mises en place entre la prédalle 1 du plancher et le sol 2 du balcon.

[0148] Dans ce type de constructions, les éléments de coffrage 100 peuvent comprendre, en outre, sur leurs parois latérales 150, des orifices traversants 301 adaptés pour recevoir des barres de renforcement transversales 330 adaptées pour traverser de part et d'autre l'élément de coffrage 100 correspondant. Ces barres de renforcement transversales 330 sont destinées à former des torons pour la poutrelle 10 selon l'invention, et reprendre ainsi les efforts exercés sur la poutrelle 10 et les éléments de coffrage 100 correspondants.

[0149] Dans une variante de réalisation, elles sont, de préférence, en matériau composite, ceci afin de favoriser une grande isolation thermique des constructions.

[0150] Ainsi, comme illustré sur les figures 13 et 14 dans le cas de la construction d'un balcon, la poutrelle

10 selon l'invention disposée à l'interface entre le sol 2 du balcon et la prédalle 1 de l'ossature d'un plancher coopèrent avec les barres de renforcement 330 transversales la traversant.

[0151] Il est à noter que de telles poutrelles 10 peuvent être autoporteuses ou simplement posées sur la prédalle 1.

[0152] Les barres de renforcement 330 sont, de plus, noyées dans la prédalle 1 et le sol 2 du balcon.

[0153] Un tel ensemble favorise la suppression des ruptures de ponts thermiques dans les constructions extérieures de type balcon et loggia.

[0154] Il est à noter que de telles poutrelles 10 peuvent être autoporteuses ou simplement posées sur la prédalle 1.

[0155] Comme illustré sur la figure 15, au moins deux éléments de coffrage 100 mis bout à bout peuvent être configurés pour être installés sur une arase de mur 400 ou un élément de construction, tel qu'un parpaing, et servir de support à une poutrelle 10, comme celle illustrée sur la figure 11. Une platine ou barre de renforcement transversale 330 peut être configurée pour venir se raccorder sur un décrochement 152 d'un élément de coffrage. Chaque élément de coffrage 100 peut avoir des parois latérales de hauteur différente.

[0156] Un tel mode de réalisation permet de couler une table de compression en même temps qu'une ceinture.

[0157] Ainsi, il est possible de réaliser une ceinture, et non pas une poutre, avec une carcasse composite servant à la fois de planelle de rive et permettant une isolation en totalité. L'isolation peut être améliorée grâce à un aérogel pouvant être disposé en face interne dudit élément de coffrage 100 entraînant un gain de poids dans la manipulation et l'installation.

[0158] Il est possible de choisir un aérogel capable de supporter 2000 fois sa masse.

Revendications

1. Elément de coffrage (100) pour la construction d'une poutrelle (10) à armature comprenant un profilé (101) destiné à se fixer à l'armature (200), l'élément de coffrage (100) pourvoit des moyens d'indexages (120) comprenant des bossages (121) pour noyer partiellement ladite armature (200) **caractérisé en ce que** ledit profilé (101) est formé en matériau composite à matrice organique ou en matériau composite à matrice métallique, pour assurer la tenue au feu de ladite poutrelle (10), les bossages (121) formant une gorge longitudinale de fixation universelle.
2. Elément selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** comprend, en outre, une platine de liaison (300) venue de moulage avec le profilé (101), ladite platine (300) étant destinée à fixer l'élément de coffrage (100) à un élément de mur adapté.

3. Elément selon la revendication 2 **caractérisé en ce que** la platine de liaison (300) est en matériau composite.

4. Elément selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** le profilé (101) comprenant une semelle (110) et deux ailes latérales (150) de part et d'autre de ladite semelle, la semelle (110) est conformée de sorte de comprendre au moins un insert de montage (140).

5. Elément selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** l'insert de montage (140) est un bossage faisant saillie de la semelle (110), dans la concavité du profilé (101), ledit bossage comprenant une gorge de fixation d'éléments de fixation complémentaires ou un doigt de fixation d'éléments de fixation complémentaires faisant saillie à l'extérieur du profilé (101).

6. Elément selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le profilé (101) comprend des moyens d'indexage (120) de ladite armature.

7. Elément selon la revendication 6 **caractérisé en ce que** l'armature étant formée d'une série de barres en matériau métallique ou composite, les moyens d'indexage (120) sont adaptés pour indexer lesdites barres d'armature de dimensions et de forme différentes.

8. Elément selon l'une des revendications 4 à 7 **caractérisé en ce que** le profilé (101) comprend des ailettes de retour (160) transversales s'étendant des ailes latérales (150) vers l'intérieur du profilé.

9. Elément selon l'une des revendications 4 à 8 **caractérisé en ce que** l'une et/ou l'autre des extrémités des ailes latérales (150) sont conformées de sorte que l'élément de coffrage (100) peut s'emboîter avec un élément de coffrage adjacent, lesdites extrémités des ailes latérales (150) comprennent, chacune, un décrochement (152) apte à s'emboîter un décrochement (152) de forme complémentaire présent à une extrémité correspondante d'une aile latérale (150) d'un élément de coffrage (100) adjacent.

10. Elément selon l'une des revendications 4 à 9 **caractérisé en ce que** la semelle (110) du profilé (101) comprend au moins une feuillure d'appui (112) propre à se fixer sur une surface d'appui complémentaire prévue sur un élément de coffrage (100) adjacent de sorte que l'élément de coffrage (100) peut s'emboîter avec l'élément de coffrage adjacent.

11. Elément selon l'une des revendications 4 à 10 **caractérisé en ce que** les ailes latérales (150) du profilé (101) comprennent des moyens de fixation aptes à coopérer avec des moyens de fixation complémen-

taires ménagés sur des équerres destinées à supporter des entrevous.

12. Poutrelle (10) **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins un élément de coffrage (100) selon l'une des revendications précédentes et une armature métallique ou composite (200) destinée à être fixée audit élément de coffrage (100). 5
13. Poutrelle selon la revendication 12 **caractérisée en ce qu'elle** comprend, en outre, une structure en nid d'abeille (320) logée dans la concavité du profilé (101) dudit élément de coffrage (100). 10
14. Poutrelle selon l'une des revendications 12 à 13 **caractérisée en ce qu'elle** comprend un coffrage modulaire formé d'une série d'éléments de coffrage (100) similaires ou non, ces éléments de coffrage étant emboîtés ou répartis le long de l'armature (200). 15
15. Poutrelle selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisée en ce qu'elle** est une poutrelle (10) préfabriquée ou précontrainte. 20
16. Ensemble de construction comprenant une poutrelle (10) selon l'une des revendications 12 à 15 et des barres de renforcement transversales (300) en matériau composite adaptées pour traverser les éléments de coffrage (100) de ladite poutrelle (10). 25
17. Ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'au** moins deux éléments de coffrage (100) selon l'une des revendications 9 à 11 sont configurés pour être installés sur une arase de mur (400) ou un élément de construction et servir de support à une poutrelle (10) par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs décrochements (152) aptes à recevoir chacun une barre de renforcement transversale (330). 30

Patentansprüche

1. Verschalungselement (100) zum Bau eines Trägers (10) mit Bewehrung, umfassend ein Profil (101), das dazu bestimmt ist, an der Bewehrung (200) befestigt zu werden, wobei das Verschalungselement (100) Indexierungsmittel (120) vorsieht, die Buckel (121) umfassen, um die Bewehrung (200) teilweise zu versenken, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (101) aus Verbundmaterial mit organischer Matrix oder aus Verbundmaterial mit metallischer Matrix gebildet ist, um für die Feuerbeständigkeit des Trägers (10) zu sorgen, wobei die Buckel (121) eine universelle längliche Ausnehmung zur Befestigung bilden. 45
2. Element nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** 50

net, dass es weiter eine Verbindungsplatte (300) umfasst, die in einem Stück mit dem Profil (101) geformt ist, wobei die Platte (300) dazu bestimmt ist, das Verschalungselement (100) an einem geeigneten Wandelement zu befestigen.

3. Element nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsplatte (300) aus Verbundmaterial ist.
4. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**, da das Profil (101) eine Sohle (110) und zwei Seitenflügel (150) beiderseits der Sohle umfasst, die Sohle (110) derart ausgeformt ist, um mindestens einen Montageeinsatz (140) zu umfassen.
5. Element nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Montageeinsatz (140) ein Buckel ist, der aus der Sohle (110) hervorsticht, wobei der Buckel in der Konkavität des Profils (101) eine Ausnehmung zur Befestigung für ergänzende Befestigungselemente oder einen Befestigungsfinger für ergänzende Befestigungselemente umfasst, der nach außerhalb des Profils (101) hervorsticht.
6. Element nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (101) Mittel zum Indexieren (120) der Bewehrung umfasst.
7. Element nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**, da die Bewehrung aus einer Reihe von Stäben aus Metall- oder Verbundmaterial gebildet ist, die Mittel zum Indexieren (120) angepasst sind, um die Bewehrungsstäbe mit unterschiedlichen Abmessungen und Form zu indexieren.
8. Element nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (101) querlaufende Rückführrippen (160) umfasst, die sich von den Seitenflügeln (150) ins Innere des Profils erstrecken.
9. Element nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine und/ oder das andere der Enden der Seitenflügel (150) derart ausgeformt sind, dass das Verschalungselement (100) in ein benachbartes Verschalungselement einrasten kann, wobei die Enden der Seitenflügel (150) jeweils einen Absatz (152) umfassen, die imstande ist, in einen Absatz (152) in ergänzender Form einzurasten, die an einem entsprechenden Ende eines Seitenflügels (150) eines benachbarten Verschalungselements (100) vorhanden ist.
10. Element nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sohle (110) des Profils (101) mindestens eine Anlagefuge (112) umfasst, die geeignet ist, um an einer ergänzenden Anlage-

oberfläche befestigt zu werden, die an einem benachbarten Verschalungselement (100) vorgesehen ist, sodass das Verschalungselement (100) in das benachbarte Verschalungselement einrasten kann.

11. Element nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflügel (150) des Profils (101) Befestigungsmittel umfassen, die imstande sind, mit ergänzenden Befestigungsmitteln zusammenzuwirken, die an Winkleisen vorgesehen sind, die dazu bestimmt sind, Füller zu stützen.

12. Träger (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** er mindestens ein Verschalungselement (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche und eine Metall- oder Verbundbewehrung (200) umfasst, die dazu bestimmt ist, an dem Verschalungselement (100) befestigt zu werden.

13. Träger nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** er weiter eine Wabenstruktur (320) umfasst, die in der Konkavität des Profils (101) des Verschalungselements (100) eingesetzt ist.

14. Träger nach einem der Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine modulare Verschalung umfasst, die aus einer Reihe von ähnlichen oder nicht ähnlichen Verschalungselementen (100) gebildet ist, wobei diese Verschalungselemente entlang der Bewehrung (200) eingerastet oder verteilt sind.

15. Träger nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein vorgefertigter oder vorgespannter Träger (10) ist.

16. Konstruktionsbausatz, umfassend einen Träger (10) nach einem der Ansprüche 12 bis 15 und querlaufende Verstrebungsstäbe (300) aus Verbundmaterial, die angepasst sind, um die Verschalungselemente (100) des Trägers (10) zu durchqueren.

17. Bausatz nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Verschalungselemente (100) nach einem der Ansprüche 9 bis 11 konfiguriert sind, um an einer Maueroberkante (400) oder einem Konstruktionselement installiert zu werden, und als Stütze für einen Träger (10) anhand eines oder mehrerer Absätze (152) zu dienen, die imstande sind, jeweils einen querlaufenden Verstrebungsstab (330) aufzunehmen.

Claims

1. A formwork element (100) for the construction of a

joist (10) with reinforcement comprising a profile (101) intended to be fastened to the reinforcement (200), the formwork element (100) provides indexing means (120) comprising bosses (121) for partially embedding said reinforcement (200) **characterized in that** said profile (101) is formed of composite material with organic matrix or of composite material with metal matrix, to ensure the fire resistance of said joist (10), the bosses (121) forming a longitudinal universal fastening groove.

2. The element according to claim 1, **characterized in that** it further comprises a connecting plate (300) integrally molded with the profile (101), said plate (300) being intended to fasten the formwork element (100) to an adapted wall element.

3. The element according to claim 2 **characterized in that** the connecting plate (300) is made of composite material.

4. The element according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the profile (101) comprising a base plate (110) and two lateral wings (150) on either side of said base plate, the base plate (110) is shaped so as to comprise at least one mounting insert (140).

5. The element according to claim 4, **characterized in that** the mounting insert (140) is a boss protruding from the base plate (110), in the concavity of the profile (101), said boss comprising a groove for fastening complementary fastening elements or a finger for fastening complementary fastening elements protruding outwardly of the profile (101).

6. The element according to claim 1, **characterized in that** the profile (101) comprises indexing means (120) of said reinforcement.

7. The element according to claim 6, **characterized in that** the reinforcement being formed of a series of bars made of metal or composite material, the indexing means (120) are adapted to index said reinforcement bars of different sizes and shape.

8. The element according to any of claims 4 to 7, **characterized in that** the profile (101) comprises transverse return fins (160) extending from the lateral wings (150) towards the inside of the profile.

9. The element according to any of claims 4 to 8, **characterized in that** one or both end(s) of the lateral wings (150) are shaped such that the formwork element (100) can be interlocked with an adjacent formwork element, said ends of the lateral wings (150) each comprise a step (152) adapted to be interlocked with a step (152) of a complementary shape present at a corresponding end of a lateral wing (150) of an

adjacent formwork element (100).

10. The element according to any of claims 4 to 9, **characterized in that** the base plate (110) of the profile (101) comprises at least one bearing rabbet (112) suitable for being fastened on a complementary bearing surface provided on an adjacent formwork element (100) such that the formwork element (100) can be interlocked with the adjacent formwork element.

5
10
11. The element according to any of claims 4 to 10, **characterized in that** the lateral wings (150) of the profile (101) comprise fastening means capable of cooperating with complementary fastening means formed on brackets intended to support interjoists.

15
12. A joist (10) **characterized in that** it comprises at least one formwork element (100) according to any of the preceding claims and a metal or composite reinforcement (200) intended to be fastened to said formwork element (100)..

20
13. The joist according to claim 12, **characterized in that** it further comprises a honeycomb structure (320) housed in the concavity of the profile (101) of said formwork element (100).

25
14. The joist according to any of claims 12 to 13, **characterized in that** it comprises a modular formwork formed of a series of formwork elements (100) which are similar or not, these formwork elements being interlocked or distributed along the reinforcement (200).

30
35
15. The joist according to any of claims 12 to 14, **characterized in that** it is a prefabricated or prestressed joist (10).

40
16. A construction assembly comprising a joist (10) according to any of claims 12 to 15 and transverse reinforcing bars (300) made of composite material which are adapted to pass through the formwork elements (100) of said joist (10).

45
17. The assembly according to the preceding claim, **characterized in that** at least two formwork elements (100) according to any of claims 9 to 11 are configured to be installed on a wall level surface (400) or a construction element and serve as a support to a joist (10) via one or several step(s) (152) each capable of receiving a transverse reinforcing bar (330).

50
55

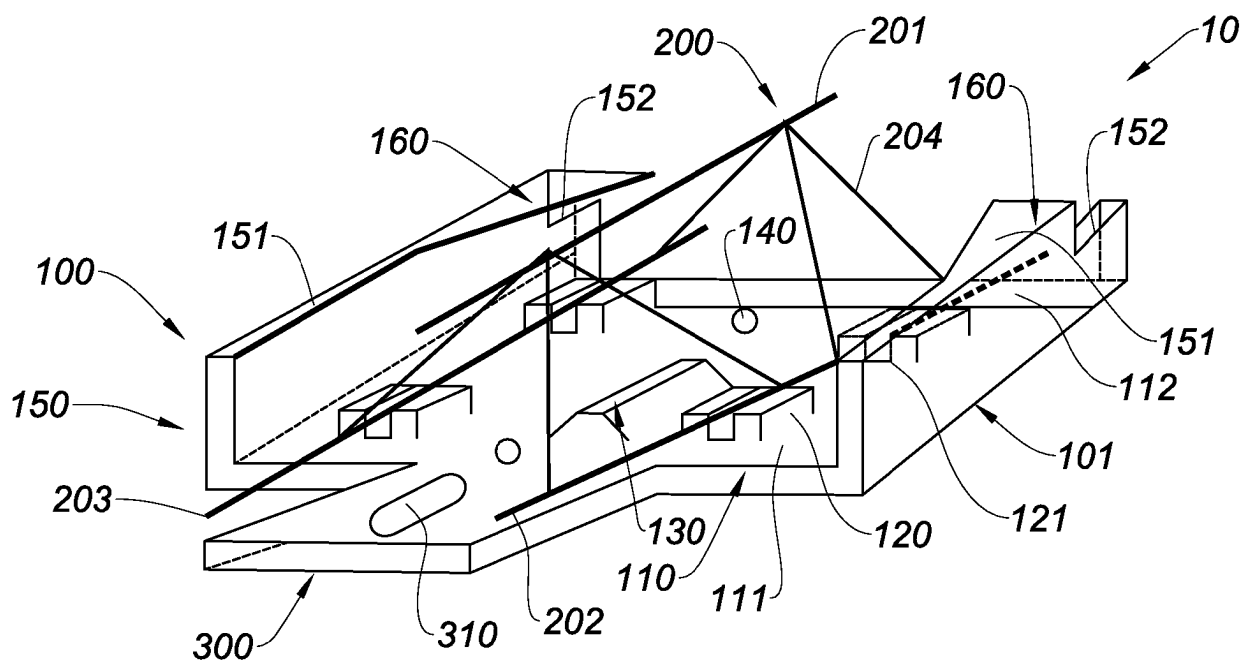


Fig. 1

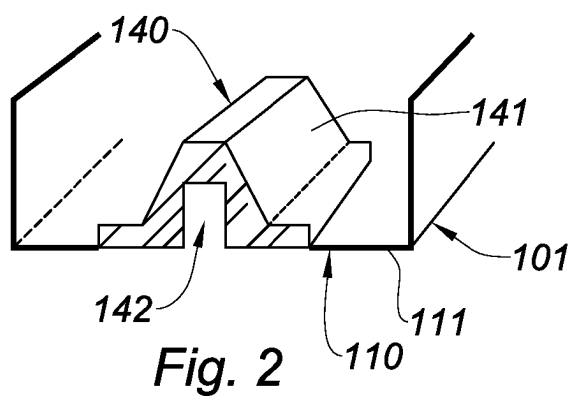


Fig. 2

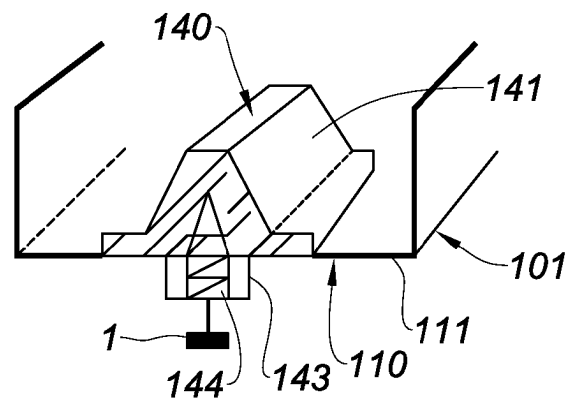


Fig. 3

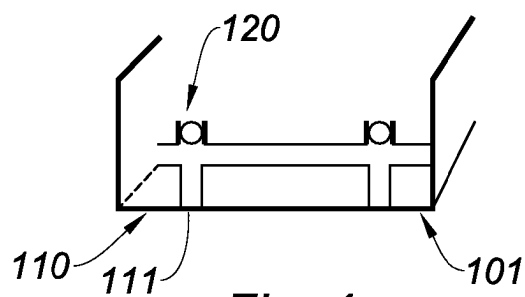
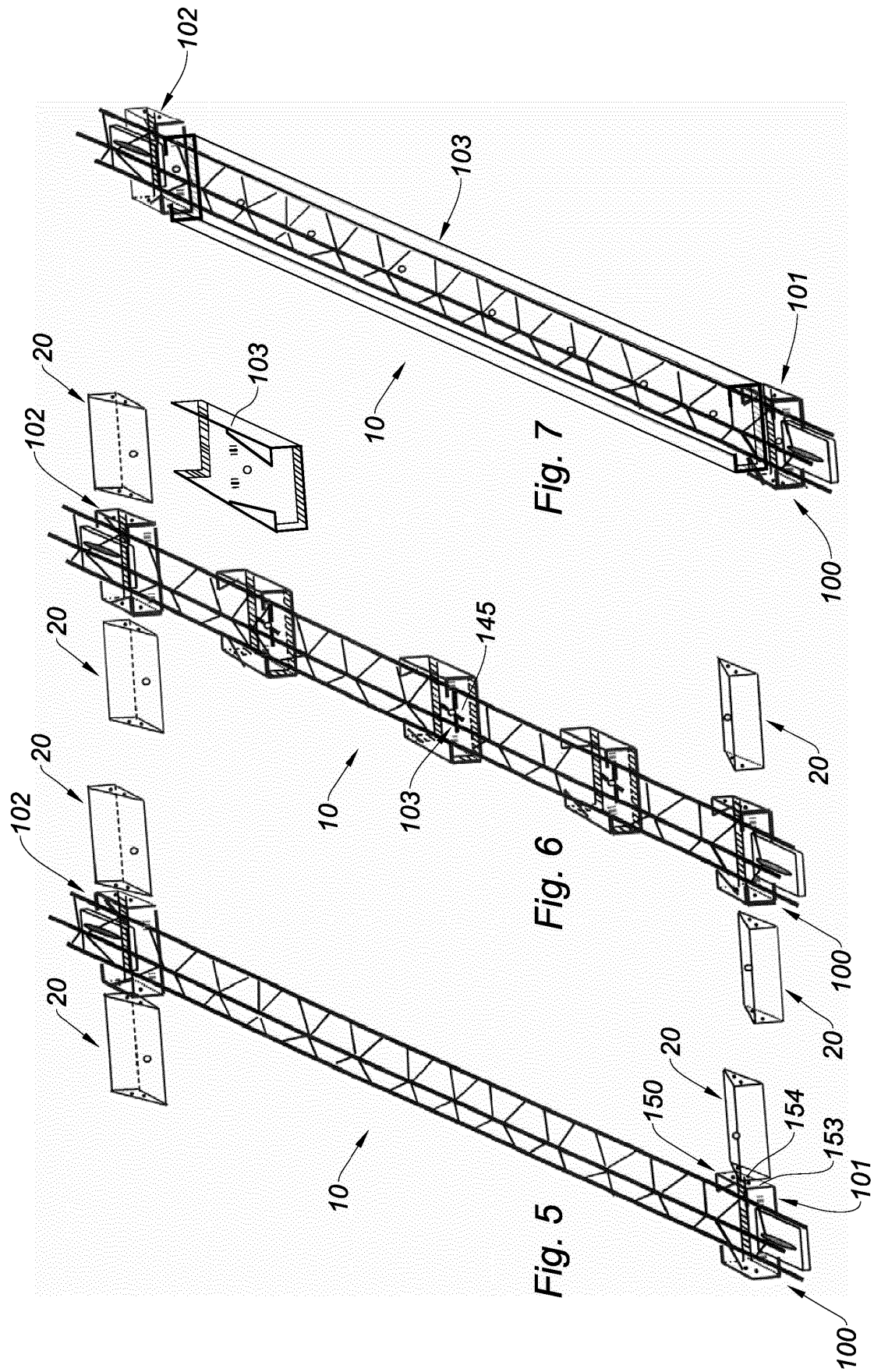


Fig. 4



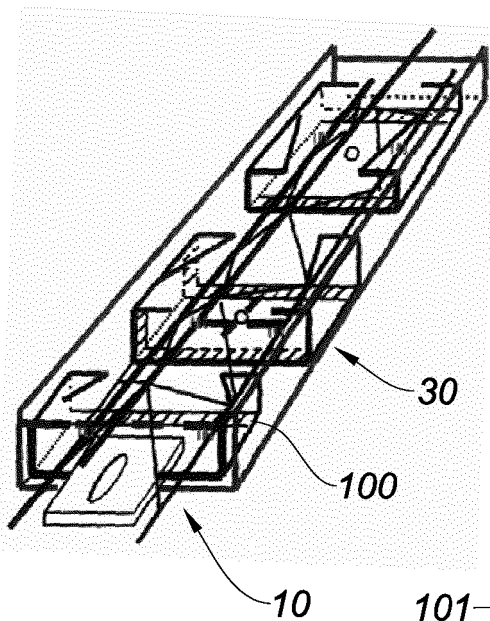


Fig. 8

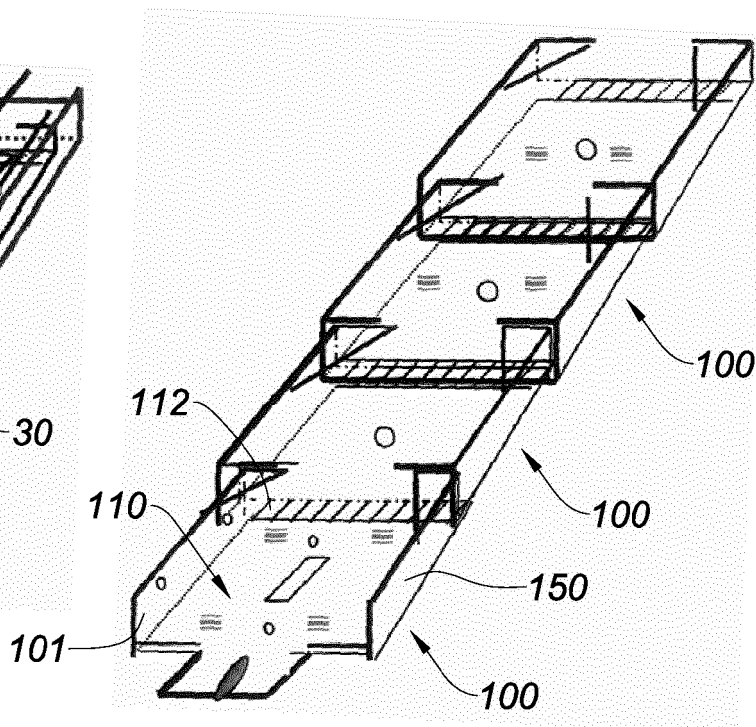


Fig. 9

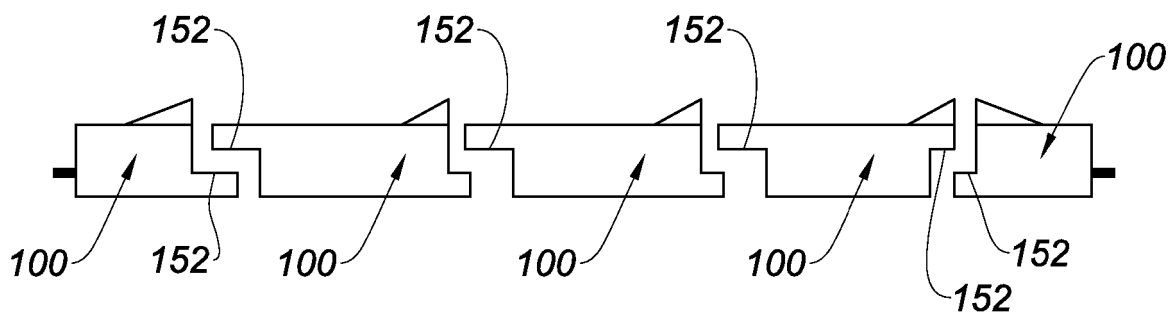
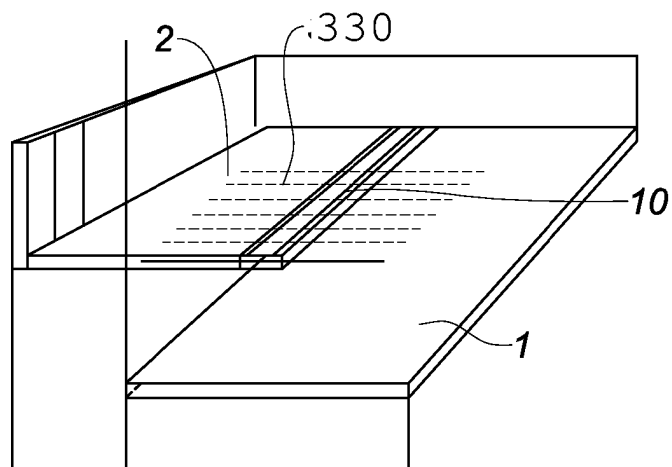
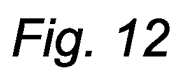
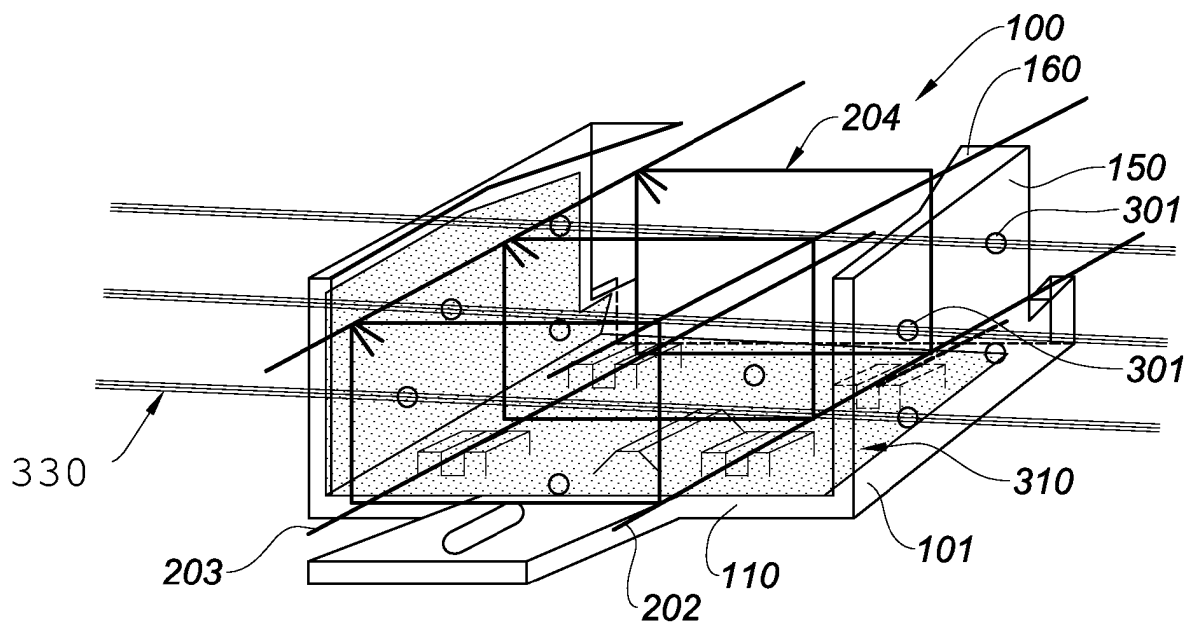
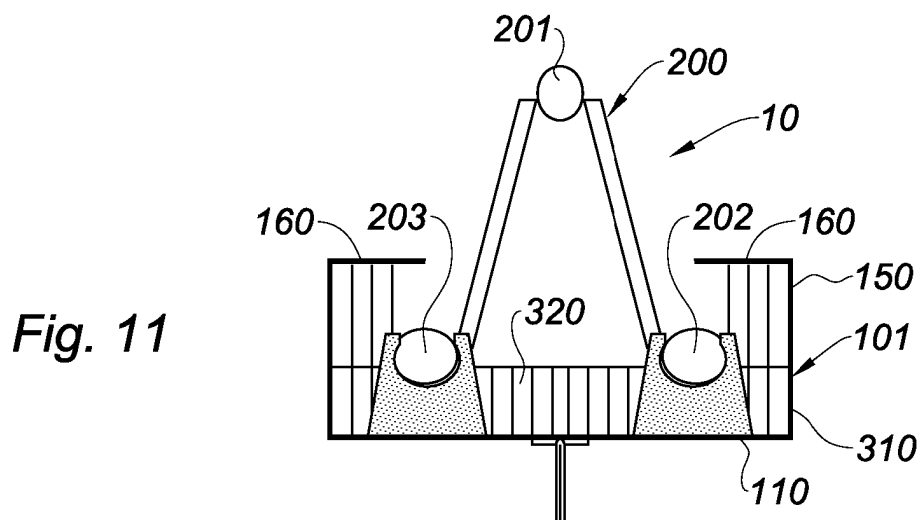


Fig. 10



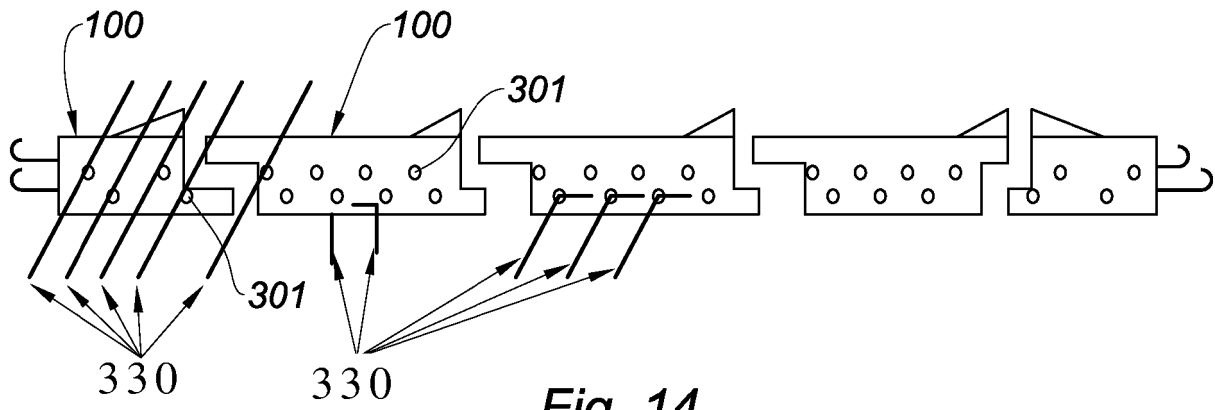


Fig. 14

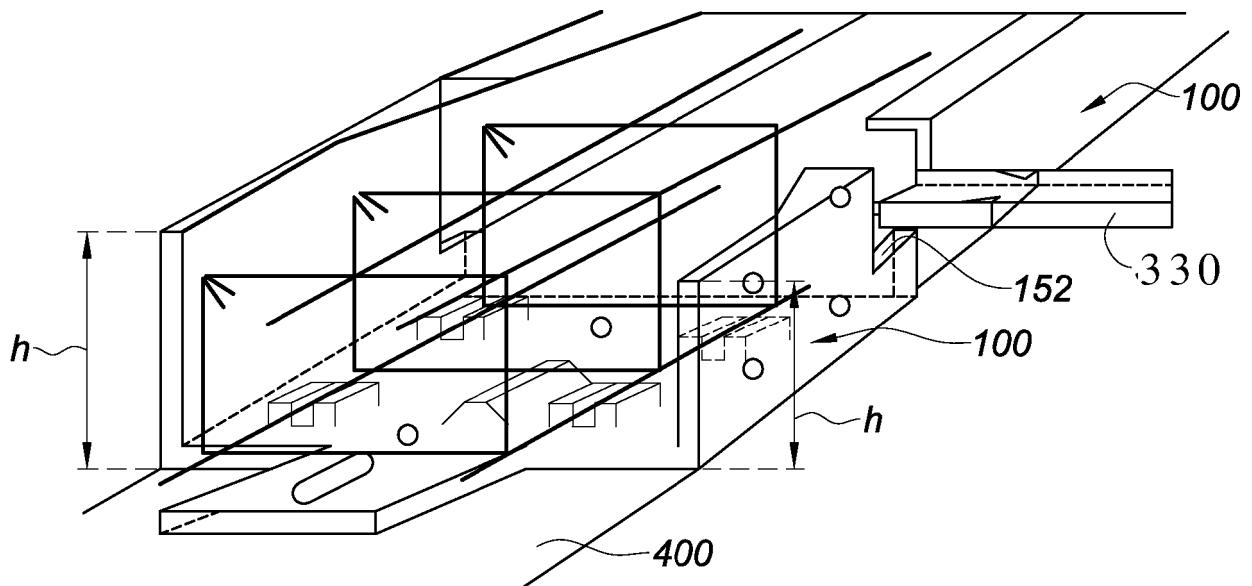


Fig. 15

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1398427 A [0006]
- EP 0870883 A [0006]
- EP 1967667 A [0006]
- DE 20309363 U1 [0006]
- FR 2478704 A1 [0006]
- FR 2940337 A1 [0006]