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

(11) **EP 3 225 582 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.10.2017 Bulletin 2017/40

(51) Int Cl.:
B66C 23/34 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **17161822.6**

(22) Date de dépôt: **20.03.2017**

(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:
MA MD

(30) Priorité: **01.04.2016 FR 1652867**

(71) Demandeur: **Manitowoc Crane Group France**
69570 Dardilly (FR)

(72) Inventeur: **VERCHERE, Jean-Paul**
42190 ST NIZIER SOUS CHARLIEU (FR)

(74) Mandataire: **Chevalier, Renaud Philippe et al**
Cabinet Germain & Maureau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(54) **STRUCTURE PLIABLE POUR COMPOSER UNE GRUE À TOUR**

(57) Cette structure pliable (1) comprend : deux éléments structurels (2.1, 2.2), un organe d'articulation (4) pour rendre les éléments structurels (2.1, 2.2) mobiles entre des configurations dépliée et repliée. La structure pliable (1) comprend en outre un premier (10) et un deuxième (12) organes de guidage de câble (10) pour guider une première (6.1) et une deuxième portion (6.2) d'un câble de traction (6). Le câble de traction (6) a une portion intermédiaire (6.3) entre les premier (10) et deuxième (12) organes de guidage de câble (10). Le deuxième organe de guidage de câble (12) est mobile par rapport au premier organe de guidage de câble (10) entre des positions d'allongement et de raccourcissement. La portion intermédiaire (6.3) est plus longue en position d'allongement qu'en position de raccourcissement. Un organe de rappel (14) rappelle le deuxième organe de guidage de câble (12) en position d'allongement.

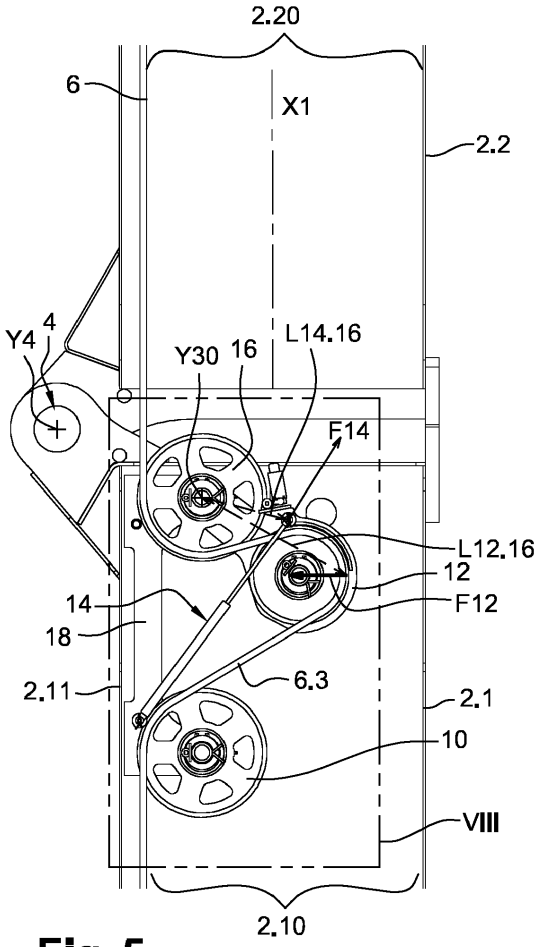


Fig. 5

EP 3 225 582 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une structure pliable pour composer une grue à tour. Par ailleurs, la présente invention concerne une grue à tour dont le mât comprend une telle structure pliable.

[0002] Dans l'état de la technique, par exemple FR2252279A1, certaines grues à tour ont une structure pliable. La structure pliable comprend des éléments structurels, un câble de traction et un organe d'articulation, lequel est relié aux éléments structurels de sorte que les éléments structurels sont mobiles entre une configuration dépliée et une configuration repliée.

[0003] Entre la configuration dépliée et la configuration repliée, la longueur du câble de traction, mesurée entre deux points de référence sur la structure pliable, subit une variation relativement grande, qui peut être de l'ordre de quelques dizaines de centimètres. En effet, le câble de traction a une longueur plus grande en configuration repliée qu'en configuration dépliée.

[0004] Cependant, si le câble de traction est tendu lorsque les éléments structurels sont en configuration dépliée, alors le passage en configuration repliée induira une surtension dans le câble de traction, et cette surtension risque d'endommager le câble de traction ou d'autres composants, comme les poulies guidant le câble de traction et/ou encore les supports de ces poulies. En outre, des efforts résiduels dans le câble de traction imposent d'augmenter la puissance pour déplier ou replier la structure pliable.

[0005] Inversement, si le câble de traction n'est pas assez tendu lorsque les éléments structurels sont en configuration dépliée, l'enroulement du câble de traction sur son tambour peut être altéré, ce qui peut augmenter les risques d'accrochage entre le câble de traction et un autre composant de la structure, et par ailleurs réduire la durée de vie du câble de traction.

[0006] Par ailleurs, dans le cas où la grue à tour inclut une portion de mât télescopique, le câble de traction supporte de grands efforts pendant le télescopage, puis des verrous rétractables reprennent ces grands efforts après le télescopage. Cependant, lorsque le mouvement de télescopage est arrêté trop tôt, le câble de traction risque d'être trop tendu, ce qui peut être dangereux lors des phases de travail de la grue à tour, par exemple lors du lever d'une charge. Inversement, lorsque le mouvement de télescopage est arrêté trop tard, le câble de traction risque d'être trop déroulé et risque d'être mal enroulé sur son tambour.

[0007] La présente invention a notamment pour but de résoudre, en tout ou partie, les problèmes mentionnés ci-avant.

[0008] Dans ce but, la présente invention a pour objet une structure pliable, pour composer une grue à tour, la structure pliable comprenant au moins :

- deux éléments structurels configurés pour composer une partie de la structure de la grue à tour,
- un organe d'articulation relié mécaniquement aux éléments structurels de sorte que les éléments structurels sont mobiles entre une configuration dépliée et une configuration repliée,
- un câble de traction configuré pour exercer un effort de traction sur des composants de la grue à tour,
- un premier organe de guidage de câble configuré pour guider une première portion du câble de traction,
- un deuxième organe de guidage de câble configuré pour guider une deuxième portion du câble de traction, le câble de traction ayant une portion intermédiaire qui s'étend entre le premier organe de guidage de câble et le deuxième organe de guidage de câble, le deuxième organe de guidage de câble étant mobile par rapport au premier organe de guidage de câble entre une position d'allongement et une position de raccourcissement, de sorte que la portion intermédiaire est plus longue lorsque le deuxième organe de guidage de câble est en position d'allongement que lorsque le deuxième organe de guidage de câble est en position de raccourcissement ; et
- un organe de rappel configuré pour exercer un effort de rappel du deuxième organe de guidage de câble vers la position d'allongement ;

où la structure pliable est remarquable en ce qu'elle comprend :

- une butée agencée pour stopper le déplacement du deuxième organe de guidage de câble en position d'allongement ; et
- un capteur configuré pour générer un signal de butée lorsque le deuxième organe de guidage de câble est en contact avec la butée.

[0009] Le deuxième organe de guidage de câble est globalement plus éloigné du premier organe de guidage en position d'allongement qu'en position de raccourcissement.

[0010] En configuration dépliée, la tension relativement forte exercée sur le câble de traction déplace le deuxième organe de guidage de câble en position de raccourcissement, alors qu'en configuration repliée la relativement faible tension exercée sur le câble de traction permet à l'organe de rappel de placer le deuxième organe de guidage de câble en position d'allongement.

[0011] Ainsi, une telle structure pliable permet de compenser ou d'absorber la variation de la longueur du câble de traction lors du passage de la configuration dépliée à la configuration repliée.

[0012] De plus, une telle structure pliable permet de garantir que, lors du passage de la configuration dépliée à la configuration repliée, le câble de traction se détend suffisamment pour minimiser son usure, mais pas excessivement, pour ne pas risquer un problème d'enroulement sur le tambour.

[0013] L'invention permet ainsi une variation contrôlée

de la longueur du câble de traction, ainsi que la génération d'un signal de butée indiquant la fin d'une étape de repliage ou de manière générale un état de la structure pliable, ce qui peut être utilisée pour simplement alerter un opérateur ou bien encore afin d'automatiser une séquence de mise en position.

[0014] Dans la présente demande, le terme « câble de traction » désigne un élément structurel et flexible configuré pour transmettre au moins un effort de traction. Un câble de traction est parfois dénommé « corde ». Le câble de traction peut par exemple être un câble servant au levage de la charge suspendue, ou un câble servant à la distribution de la charge le long de la flèche de la grue à tour, ou encore un câble servant au télescopage du mât de la grue à tour pour faire coulisser un tronçon de mât hors d'un autre tronçon de mât.

[0015] Selon une variante, les éléments structurels sont des tronçons du mât de la grue à tour. Alternativement à cette variante, les éléments structurels sont des tronçons de la flèche de la grue à tour.

[0016] En configuration dépliée, les tronçons du mât ou les tronçons de la flèche sont sensiblement alignés, de sorte qu'ils s'étendent dans le prolongement l'un de l'autre et de manière sensiblement colinéaire à la direction longitudinale du mât ou de la flèche.

[0017] En configuration repliée, deux tronçons du mât ou de la flèche forment entre eux un angle inférieur à 90 degrés, par exemple égal à 45 degrés. Dans une position complètement repliée, les éléments structurels peuvent être juxtaposés ou superposés. Dans la position complètement repliée, les éléments structurels peuvent être agencés sensiblement parallèlement entre eux.

[0018] Selon une variante, les éléments structurels s'étendent sensiblement selon des plans disjoints.

[0019] Selon une variante, l'organe d'articulation comprend une liasion pivot agencée pour faire pivoter les éléments structurels l'un par rapport à l'autre.

[0020] Selon une variante, le premier organe de guidage de câble et le deuxième organe de guidage de câble sont agencés de sorte que le côté du premier organe de guidage de câble guidant le câble de traction est opposé au côté du deuxième organe de guidage de câble guidant le câble de traction.

[0021] En d'autres termes, le câble de traction a une première portion qui est en contact avec une partie du premier organe de guidage de câble et une deuxième portion qui est en contact avec une partie du deuxième organe de guidage de câble, et la première portion est opposée à la deuxième portion.

[0022] Selon une variante, le câble de traction s'étend le long de chaque élément structurel lorsque les éléments structurels sont en configuration dépliée. Par exemple, lorsque les éléments structurels sont des tronçons d'un mât d'une grue à tour en configuration de service, le câble de traction s'étend suivant une direction légèrement inclinée (e.g. 0 à 20°) par rapport à une direction verticale ; et lorsque les éléments structurels sont des tronçons d'une flèche en configuration de service, le câble de traction s'étend sensiblement parallèlement à la flèche, laquelle peut s'étendre selon un angle de flèche compris entre 0 et 90 degrés par rapport à une direction horizontale.

[0023] Selon une variante, au moins un des éléments structurels est composé d'une portion extérieure et d'une portion intérieure, la portion extérieure ayant une section transversale plus grande que la portion intérieure, la portion intérieure étant configurée pour coulisser dans la portion extérieure selon une direction de télescopage.

[0024] Selon un mode de réalisation, au moins un élément structurel a globalement une forme allongée.

[0025] Selon une variante, chaque élément structurel a globalement une forme allongée.

[0026] Selon un mode de réalisation, le premier organe de guidage de câble et le deuxième organe de guidage de câble sont reliés à un élément structurel commun.

[0027] En d'autres termes, le premier organe de guidage de câble et le deuxième organe de guidage de câble sont reliés à un même élément structurel sélectionné parmi lesdits deux éléments structurels. Donc ce même élément structurel est commun au premier organe de guidage de câble et au deuxième organe de guidage de câble.

[0028] Selon un mode de réalisation, le premier organe de guidage de câble est relié de manière fixe audit élément structurel commun, et dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble est relié de manière mobile audit élément structurel commun.

[0029] Selon un mode de réalisation, la structure pliable comprend en outre un troisième organe de guidage de câble agencé de sorte que, en position de raccourcissement, le deuxième organe de guidage de câble est plus proche du premier organe de guidage de câble que le troisième organe de guidage de câble.

[0030] Selon une variante, le premier organe de guidage de câble comprend un élément configuré pour guider un câble de traction en déplacement sans usure excessive du câble de traction. Selon une variante, le deuxième organe de guidage de câble comprend un élément configuré pour guider un câble de traction en déplacement sans usure excessive du câble de traction. Selon une variante, le troisième organe de guidage de câble comprend un élément configuré pour guider un câble de traction en déplacement sans usure excessive du câble de traction.

[0031] Selon une variante, le premier organe de guidage de câble a une gorge de guidage adaptée pour recevoir une portion du câble de traction. Selon une variante, le deuxième organe de guidage de câble a une gorge de guidage adaptée pour recevoir une portion du câble de traction. Selon une variante, le troisième organe de guidage de câble a une gorge de guidage adaptée pour recevoir une portion du câble de traction.

[0032] Selon une variante, le premier organe de guidage de câble est configuré pour remplir une fonction de renvoi d'angle, de sorte que les brins du câble de traction situés de part et d'autre du premier organe de guidage

de câble forment un angle entre eux. Selon une variante, le deuxième organe de guidage de câble est configuré pour remplir une fonction de renvoi d'angle, de sorte que les brins du câble de traction situés de part et d'autre du deuxième organe de guidage de câble forment un angle entre eux. Selon une variante, le troisième organe de guidage de câble est configuré pour remplir une fonction de renvoi d'angle, de sorte que les brins du câble de traction situés de part et d'autre du troisième organe de guidage de câble forment un angle entre eux.

[0033] Selon une variante, la structure pliable comprend en outre au moins un quatrième organe de guidage de câble, le quatrième organe de guidage de câble étant mobile par rapport au premier organe de guidage de câble entre une position d'allongement et une position de raccourcissement.

[0034] Selon un mode de réalisation, le premier organe de guidage de câble, le deuxième organe de guidage de câble et le troisième organe de guidage de câble sont sensiblement alignés lorsque le deuxième organe de guidage de câble est en position de raccourcissement.

[0035] Selon un mode de réalisation, le deuxième organe de guidage de câble est mobile au moins en pivotement autour d'un axe de pivotement distant du deuxième organe de guidage de câble.

[0036] Selon une variante, la structure pliable comprend en outre un levier qui est solidaire du deuxième organe de guidage de câble. Ainsi, un tel levier permet d'obtenir le pivotement du deuxième organe de guidage de câble.

[0037] Selon un mode de réalisation, l'axe de pivotement est lié au troisième organe de guidage de câble.

[0038] Selon un mode de réalisation, le premier organe de guidage de câble est une première poulie, dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble est une deuxième poulie.

[0039] Selon une variante, le troisième organe de guidage de câble est une troisième poulie.

[0040] Une poulie est un organe rotatif agencé pour tourner autour d'un axe de poulie.

[0041] Selon une variante, la première poulie et la deuxième poulie sont agencées de sorte que l'axe de rotation de la première poulie et l'axe de rotation de la deuxième poulie sont parallèles et de sorte que la première portion du câble de traction et la deuxième portion du câble de traction sont sensiblement coplanaires.

[0042] Alternativement à des poulies, le premier et/ou le deuxième organe de guidage de câble est un organe glissant non rotatif, comportant par exemple un revêtement glissant sur lequel le câble de traction peut glisser, donc se déplacer. Un organe glissant non rotatif peut être une pièce de forme arrondie (e.g. une tôle d'acier roulée) définissant un rayon de courbure minimal pour l'enroulement du câble de traction. Une telle pièce est parfois dénommée « sellette ».

[0043] Alternativement encore à des poulies, le premier et/ou le deuxième organe de guidage de câble peut être un rouleau qui est globalement en forme de cylindre et qui peut être composé par exemple en plastique ou en acier.

[0044] Selon une variante, l'organe de rappel est agencé de sorte qu'un point d'application de l'effort de rappel est lié au deuxième organe de guidage de câble. Selon une variante, une partie de l'organe de rappel peut être reliée mécaniquement au levier qui fait pivoter le deuxième organe de guidage de câble. En particulier, lorsque le deuxième organe de guidage de câble comprend une deuxième poulie, l'organe de rappel peut être agencé de sorte que le point d'application de l'effort de rappel se trouve près de la gorge de la deuxième poulie.

[0045] Selon un mode de réalisation, le troisième organe de guidage de câble est une troisième poulie, l'axe de pivotement étant colinéaire à l'axe de rotation du troisième organe de guidage de câble.

[0046] Selon un mode de réalisation, la structure pliable comprend en outre un support qui est solidarisé à un élément structurel et qui comporte au moins un premier palier rotatif, le premier organe de guidage de câble étant mobile en rotation sur le premier palier rotatif.

[0047] Selon un mode de réalisation, l'organe de rappel comprend au moins un vérin à gaz.

[0048] Selon une variante, le vérin à gaz a une première portion solidaire du premier organe de guidage de câble et une deuxième portion solidaire du deuxième organe de guidage de câble.

[0049] Selon une variante, l'organe de rappel comprend deux vérins à gaz situés de part et d'autre du premier et du deuxième organes de guidage de câble.

[0050] Selon une alternative à ce mode de réalisation, l'organe de rappel est un ressort de compression agencé pour travailler en compression.

[0051] Dans le mode de réalisation où le deuxième organe de guidage de câble est mobile en pivotement autour d'un axe de pivotement, l'organe de rappel peut être un ressort de torsion agencé de façon à travailler en torsion autour de l'axe de pivotement.

[0052] Selon une variante, le capteur est sélectionné dans le groupe constitué par un contacteur électrique, un capteur capacitif, un capteur inductif, un capteur de position à galet et un capteur optique.

[0053] Selon un mode de réalisation, au moins l'un desdits éléments structurels définit un passage configuré pour recevoir le câble de traction et pour loger le premier organe de guidage de câble, le deuxième organe de guidage de câble et l'organe de rappel.

[0054] Le câble de traction peut ainsi s'étendre à l'intérieur de chaque élément structurel.

[0055] Alternativement à ce mode de réalisation, le câble de traction peut s'étendre à l'extérieur de chaque élément structurel. Dans cette alternative, le premier organe de guidage de câble et le deuxième organe de guidage de câble sont montés sur une ou plusieurs des surfaces externes définie(s) par les éléments structurels.

[0056] Selon un mode de réalisation, une différence entre :

- la longueur de la portion intermédiaire du câble de traction lorsque le deuxième organe de guidage de câble est en position d'allongement ; et
- la longueur de la portion intermédiaire du câble de traction lorsque le deuxième organe de guidage de câble est en position de raccourcissement est comprise entre 0,2 m et 1,0 m.

[0057] Par ailleurs, l'invention a pour objet une grue à tour dont le mât comprend une structure pliable conforme à l'invention. De plus, l'invention concerne une grue à tour dont la flèche comprend une structure pliable conforme à l'invention.

[0058] Les modes de réalisation et les variantes mentionnés ci-avant peuvent être pris isolément ou selon toute combinaison techniquement possible.

[0059] La présente invention sera bien comprise et ses avantages ressortiront aussi à la lumière de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux figures annexées, dans lesquelles des signes de références identiques correspondent à des éléments structurellement et/ou fonctionnellement identiques ou similaires. Dans les figures annexées :

- la figure 1 est une vue schématique d'une structure pliable conforme à l'invention en configuration dépliée ;
- la figure 2 est une vue schématique de la structure pliable de la figure 1 dans une configuration partiellement repliée ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'une partie de la structure pliable de la figure 1, dans laquelle un deuxième organe de guidage de câble est en position d'allongement ;
- la figure 4 est une vue en perspective, suivant un angle identique à la figure 3, de la partie de la structure pliable de la figure 3, dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble est en position de raccourcissement ;
- la figure 5 est une coupe d'une partie de la structure pliable de la figure 1 en configuration dépliée, dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble est en position d'allongement ;
- la figure 6 est une coupe similaire à la figure 5 de la partie de la structure pliable de la figure 1 en configuration dépliée, dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble est en position de raccourcissement ;
- la figure 7 est une coupe similaire à la figure 5 de la partie de la structure pliable de la figure 1 en configuration repliée, dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble est en position de raccourcissement ;
- la figure 8 est une vue, à plus grande échelle et tournée de 90 degrés, du détail VIII à la figure 6 ;
- la figure 9 illustre une structure pliable conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 10 illustre un procédé de dépliage mettant en oeuvre une structure pliable conforme à l'invention.

[0060] Les figures 1 à 8 illustrent une structure pliable 1, pour composer une grue à tour symbolisée par la référence 100 à la figure 1. La structure pliable 1 forme ici un mât de la grue à tour 100. Comme le montre la figure 1, la structure pliable 1 s'étend selon une direction longitudinale X1 lorsqu'elle est en configuration de travail.

[0061] La structure pliable 1 comprend deux éléments structurels 2.1, 2.2, un organe d'articulation 4 et un câble de traction 6. L'élément structurel 2.1 forme un premier élément structurel et l'élément structurel 2.2 forme un deuxième élément structurel. Lorsque la structure pliable 1 est en configuration dépliée (figure 1), l'élément structurel 2.1 forme un élément structurel inférieur et l'élément structurel 2.2 forme un élément structurel supérieur.

[0062] Comme le montrent les figures 1 et 2, l'élément structurel 2.2 est lui-même composé d'une portion extérieure 2.21 et d'une portion intérieure 2.22. La portion extérieure 2.21 a une section transversale plus grande que la portion intérieure 2.22. La portion intérieure 2.22 est configurée pour coulisser dans la portion extérieure 2.22 selon une direction de télescopage qui est parallèle à la direction longitudinale X1. L'élément structurel 2.2 compose donc une portion de mât télescopique de la grue à tour 100. Le câble de traction 6 est ici un câble servant au télescopage de la portion extérieure 2.22 hors de la portion intérieure 2.21.

[0063] Les deux éléments structurels 2.1, 2.2 sont configurés pour composer une partie de la structure de la grue à tour. Dans l'exemple des figures 1 à 8, chaque élément structurel 2.1, 2.2 a globalement une forme allongée. Les éléments structurels 2.1 et 2.2 sont ici des tronçons du mât de la grue à tour 100. Lorsque la grue à tour 100 est en configuration de travail, l'élément structurel 2.1 est un tronçon inférieur du mât et l'élément structurel 2.2 est un tronçon supérieur du mât.

[0064] L'organe d'articulation 4 est relié mécaniquement aux éléments structurels 2.1, 2.2 de sorte que les éléments structurels 2.1, 2.2 sont mobiles entre une configuration dépliée (figure 1) et une configuration repliée. La figure 2 illustre une configuration dans laquelle la structure pliable 1 est partiellement repliée, les éléments structurels 2.1 et 2.2 formant entre eux un angle environ égal à 60 degrés. La figure 7 illustre une configuration dans laquelle la structure pliable 1 est repliée, les éléments structurels 2.1 et 2.2 formant entre eux un angle

A2 environ égal à 10 degrés.

[0065] L'organe d'articulation 4 comprend ici une liaison pivot agencée pour faire pivoter les éléments structurels l'un par rapport à l'autre et autour d'un axe d'articulation Y4 qui est sensiblement orthogonal à la direction longitudinale X1 du mât de la grue à tour 100 en configuration de travail (figure 1).

[0066] Le câble de traction 6 est configuré pour exercer un effort de traction sur des composants de la grue à tour 100. Le câble de traction 6 s'étend le long de chaque élément structurel 2.1 et 2.2 lorsque les éléments structurels 2.1 et 2.2 sont en configuration dépliée (figures 1, 5 et 6). Lorsque la grue à tour 100 est en configuration de service, le câble de traction 6 s'étend suivant une direction X6 qui est légèrement inclinée, ici d'environ 2 degrés par rapport à la direction longitudinale X1.

[0067] La structure pliable 1 comprend en outre un premier organe de guidage de câble 10 et un deuxième organe de guidage de câble 12.

[0068] Le premier organe de guidage de câble 10 est configuré pour guider une première portion 6.1 du câble de traction 6. Le deuxième organe de guidage de câble 12 est configuré pour guider une deuxième portion 6.2 du câble de traction 6. Le câble de traction 6 a en outre une portion intermédiaire 6.3 qui s'étend entre le premier organe de guidage de câble 10 et le deuxième organe de guidage de câble 12.

[0069] En service, les dimensions et positions des première et deuxième portions 6.1 et 6.2 et de la portion intermédiaire 6.3 changent en fonction des déplacements du câble de traction 6 par rapport aux premier et deuxième organes de guidage de câble 10 et 12.

[0070] Le deuxième organe de guidage de câble 12 est mobile par rapport au premier organe de guidage de câble 10 entre une position d'allongement (figure 5) et une position de raccourcissement (figure 6). Du fait de cette mobilité, la portion intermédiaire 6.3 est plus longue lorsque le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position d'allongement (figure 5) que lorsque le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position de raccourcissement (figure 6), comme le montre une comparaison des figures 5 et 6.

[0071] De même, les première et deuxième portions 6.1 et 6.2 du câble de traction 6, qui sont enroulées respectivement sur les premier et deuxième organes de guidage 10 et 12, sont plus longues en position de raccourcissement (figure 6) qu'en position d'allongement (figure 5).

[0072] Le deuxième organe de guidage de câble 12 est globalement plus éloigné du premier organe de guidage 10 en position d'allongement (figure 3) qu'en position de raccourcissement (figure 4). Les termes « allongement » et « raccourcissement » indiquent que la portion de câble présente dans la structure pliable est plus grande en position d'allongement (figure 5) qu'en position de raccourcissement (figure 6).

[0073] Une différence entre :

- la longueur de la portion intermédiaire 6.3 du câble de traction 6 lorsque le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position d'allongement (figure 5) ; et
- la longueur de la portion intermédiaire 6.3 du câble de traction 6 lorsque le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position de raccourcissement (figure 6)

est ici environ égale à 0,2 m.

[0074] Le premier organe de guidage de câble 10 et le deuxième organe de guidage de câble 12 sont agencés de sorte que le côté du premier organe de guidage de câble 10 guidant le câble de traction 6 (première portion 6.1) est opposé au côté du deuxième organe de guidage de câble 12 guidant le câble de traction 6 (deuxième portion 6.2).

[0075] Le premier organe de guidage de câble 10 et le deuxième organe de guidage de câble 12 sont ici reliés à l'élément structurel 2.1 qui est donc commun aux premier et deuxième organes de guidage de câble 10 et 12. Dans l'exemple des figures 1 à 8, le premier organe de guidage de câble 10 est relié de manière fixe à l'élément structurel commun 2.1, tandis que le deuxième organe de guidage de câble 12 est relié de manière mobile à l'élément structurel commun 2.1.

[0076] La structure pliable 1 comprend en outre un organe de rappel 14 et un support 18.

[0077] L'organe de rappel 14 est configuré pour exercer un effort de rappel F14, symbolisé à la figure 6, du deuxième organe de guidage de câble 12 vers la position d'allongement (figure 5). Lorsque la structure pliable est en configuration de service, l'organe de rappel 14 exerce l'effort de rappel F14 sur le deuxième organe de guidage de câble 12 vers la position d'allongement (figure 5).

[0078] L'organe de rappel 14 comprend ici deux vérins à gaz 14.1 et 14.2. Les vérins à gaz 14.1 et 14.2 sont parallèles et ils s'étendent de part et d'autre du support 18 et de part et d'autre du premier 10 et du deuxième 12 organes de guidage de câble.

[0079] Chaque vérin à gaz 14.1 ou 14.2 a une première extrémité solidaire du support 18 et une deuxième extrémité solidaire du deuxième organe de guidage de câble 12.

[0080] Le support 18 est solidarisé à l'élément structurel 2.1 commun. Dans l'exemple des figures 1 à 8, le support 18 est solidarisé à une plaque arrière 2.11 composant l'élément structurel 2.1. La plaque arrière 2.11 est située du côté opposé à la flèche lorsque la grue à tour 100 est en configuration de service. En position de raccourcissement (figure 6), le deuxième organe de guidage de câble 12 bute contre la plaque arrière 2.11.

[0081] Le support 18 comporte un premier palier rotatif 20. Le premier organe de guidage de câble 10 est mobile en rotation sur le premier palier rotatif 20. Le premier palier rotatif 20 comprend ici un roulement à billes ou à rouleaux. Comme le montre la figure 3, le premier organe de guidage de câble 10 est équipé d'un arbre et d'une

goupille pour coopérer avec le premier palier rotatif 20.

[0082] La structure pliable 1 comprend en outre un troisième organe de guidage de câble 16 qui est agencé de sorte que, en position de raccourcissement (figure 6), le deuxième organe de guidage de câble 12 est plus proche du premier organe de guidage de câble 10 que le troisième organe de guidage de câble 16. En d'autres termes, la distance entre i) le deuxième organe de guidage de câble 12 et ii) le premier organe de guidage de câble 10 est plus petite que la distance entre iii) le troisième organe de guidage de câble 16 et iv) le premier organe de guidage de câble 10. Le support 18 comporte un troisième palier rotatif 23. Le troisième organe de guidage de câble 16 est mobile en rotation sur le troisième palier rotatif 23.

[0083] Le premier organe de guidage de câble 10, le deuxième organe de guidage de câble 12 et le troisième organe de guidage de câble 16 sont ici sensiblement alignés lorsque le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position de raccourcissement (figure 6).

[0084] Dans l'exemple des figures 1 à 8, le premier organe de guidage de câble 10 est une première poulie, le deuxième organe de guidage de câble 12 est une deuxième poulie et le troisième organe de guidage de câble 16 est une troisième poulie.

[0085] L'élément structurel 2.1 définit un premier passage 2.10 qui est configuré pour recevoir le câble de traction 6 et pour loger les premier 10, deuxième 12 et troisième 16 organes de guidage de câble, le support 18 et l'organe de rappel 14. De plus, l'élément structurel 2.2 définit un deuxième passage 2.20 qui est configuré pour recevoir le câble de traction 6. Le câble de traction 6 s'étend en partie à l'intérieur des éléments structurels 2.1 et 2.2.

[0086] Chacun des premier, deuxième et troisième organes de guidage de câble 10, 12 et 16 est configuré pour guider le câble de traction 6 en déplacement sans usure excessive du câble de traction 6. Chacun des premier, deuxième et troisième organes de guidage de câble 10, 12 et 16 a une gorge de guidage 10.0, 12.0 et 16.0 adaptée pour recevoir respectivement des première 6.1, deuxième 6.2 et troisième 6.4 portions du câble de traction 6.

[0087] Le premier organe de guidage de câble 10 est configuré pour remplir une fonction de renvoi d'angle, de sorte que les brins du câble de traction 6 situés de part et d'autre du premier organe de guidage de câble 10 forment un angle entre eux. De même, les deuxième et troisième organes de guidage de câble 12 et 16 sont chacun configurés pour remplir une fonction de renvoi d'angle.

[0088] Comme le montre la figure 7, pour guider le câble de traction 6 entre les éléments structurels 2.1 et 2.2 lorsque la structure pliable est en configuration repliée (figure 7), l'organe d'articulation 4 comprend une partie de guidage 4.6 et les éléments structurels 2.1 et 2.2 comprennent chacun un plot 2.16 ou 2.26 qui sont situés de part et d'autre de l'organe d'articulation 4. La partie de guidage 4.6 et les plots 2.16 et 2.26 sont configurés pour guider le câble de traction 6 lorsque la structure pliable est en configuration repliée (figure 7).

[0089] Par ailleurs, le premier organe de guidage de câble 10 (première poulie), le deuxième organe de guidage de câble 12 (deuxième poulie) et le troisième organe de guidage de câble 16 (troisième poulie) sont agencés :

- de sorte que l'axe de rotation Y10 de la première poulie, l'axe de rotation Y12 de la deuxième poulie et l'axe de rotation Y16 de la troisième poulie sont parallèles, et
- de sorte que la première portion 6.1 du câble de traction 6, la deuxième portion 6.2 du câble de traction 6 et la troisième portion 6.4 du câble de traction 6 sont sensiblement coplanaires (dans le plan de la figure 5 ou 6).

[0090] Le deuxième organe de guidage de câble 12 est mobile en pivotement autour d'un axe de pivotement Y30. L'axe de pivotement Y30 est distant du deuxième organe de guidage de câble 12. Pour obtenir ce pivotement, la structure pliable 1 comprend un levier 30 qui est solidaire du deuxième organe de guidage de câble 12. Le levier 30 est composé de deux flasques latéraux qui sont ici monoblocs avec la poulie composant le deuxième organe de guidage de câble 12. Le levier 30 comporte un deuxième palier rotatif 22. Le deuxième organe de guidage de câble 12 est mobile en rotation sur le deuxième palier rotatif 22.

[0091] L'organe de rappel 14 est ici agencé de sorte qu'un point d'application P14.4 de l'effort de rappel F14 est lié au deuxième organe de guidage de câble 12. En l'occurrence, une extrémité de l'organe de rappel 14 est reliée mécaniquement au levier 30 qui fait pivoter le deuxième organe de guidage de câble 12. De plus, l'organe de rappel 14 est agencé de sorte que le point d'application P14.4 de l'effort de rappel F14 se trouve près de la gorge 12.0 de la deuxième poulie.

[0092] Dans l'exemple des figures 1 à 8, l'axe de pivotement Y30 est lié au troisième organe de guidage de câble 16. De plus, l'axe de pivotement Y30 est colinéaire à l'axe de rotation Y16 du troisième organe de guidage de câble 16. Donc l'axe de pivotement Y30 est orthogonal à la direction longitudinale X1 du mât de la grue à tour 100 en configuration de travail (figures 1, 5 et 6).

[0093] En outre, la structure pliable 1 comprend une butée 24 qui est agencée pour stopper le déplacement du deuxième organe de guidage de câble 12 en position d'allongement (figures 3, 5 et 8). La butée 24 est agencée de manière réglable et démontable. L'organe de rappel 14 comprend en outre une plaque de butée 14.5, qui est liée aux vérins à gaz 14.1 et 14.2 et qui est agencée pour buter contre la butée 24 dans la position d'allongement (figures 3 et 5).

[0094] De plus, la structure pliable 1 comprend un capteur 26 qui est configuré pour générer un signal de butée

lorsque le deuxième organe de guidage de câble 12 est en contact avec la butée 24 (figures 3, 5 et 8). Le capteur 26 est ici un contacteur électrique. Le capteur 26 est agencé de manière réglable et démontable.

[0095] Lorsque la grue à tour 100 est en phase de télescopage, la portion intérieure 2.22 de l'élément structurel 2.2 s'élève en sortant la portion extérieure 2.21. Le câble de traction 6 est alors fortement tendu, car il est soumis à une grande force de traction F6. Comme le montre la figure 6, cette force de traction F6 induit un effort de câble F12 sur le deuxième organe de guidage de câble 12. Simultanément, l'organe de rappel 14 produit un effort de rappel F14 sur le deuxième organe de guidage de câble 12.

[0096] Cet effort de câble F12 pousse le deuxième organe de guidage de câble 12 en position de raccourcissement (figure 6). En tenant compte des bras de levier L12.16 et L14.16 respectivement pour l'effort de câble F12 et l'effort de rappel F14, le moment généré (F12 x L12.16) par l'effort de câble F12 autour de l'axe de pivotement Y30 est plus grand que le moment généré (F12 x L14.16) par l'effort de rappel F14 autour de l'axe de pivotement Y30. Par conséquent, le deuxième organe de guidage de câble 12 est plaqué en butée contre la plaque arrière 2.11 et/ou le support 18.

[0097] Dans cette position de raccourcissement (figure 6), les efforts exercés sur le câble de traction 6 sont grands, ce qui induit des frottements importants contre les premier 10 et deuxième 12 organes de guidage de câble. Cependant, le câble de traction 6 est peu enroulé sur les première, deuxième et troisième poulies. Donc le câble de traction 6 a seulement une petite longueur en contact avec les premier 10 et deuxième 12 organes de guidage de câble, ce qui permet de minimiser l'usure du câble de traction 6 dans la position de raccourcissement (figure 6).

[0098] En service, lorsque la grue à tour 100 est en configuration de travail, les portions intérieure 2.21 et extérieure 2.22 de l'élément structurel 2.2 sont mutuellement verrouillées au moyen d'une butée non représentée qui transmet les efforts de la portion intérieure 2.21 à la portion extérieure 2.22. Dans cette configuration de travail, la grue à tour 100 peut lever et déplacer des charges non représentées.

[0099] Le câble de traction 6 est faiblement tendu, car il subit alors une force de traction F6 faible ou nulle. L'organe de rappel 14 produit l'effort de rappel F14 sur le deuxième organe de guidage de câble 12. En particulier, la composante « efficace » de l'effort de câble F12 qui est orthogonale au bras de levier L12.16 (autour l'axe de pivotement Y30) est plus petite en position d'allongement (figure 5) qu'en position de raccourcissement (figure 6).

[0100] En tenant compte des bras de levier L12.16 et L14.16 respectivement pour l'effort de câble F12 et l'effort de rappel F14, le moment généré (F12 x L14.16) par l'effort de rappel F14 est plus grand que le moment généré (F12 x L12.16) par l'effort de câble F12 autour de l'axe de pivotement Y30 autour de l'axe de pivotement Y30. Par conséquent, le deuxième organe de guidage de câble 12 est poussé en position d'allongement (figure 5) et bute contre la butée 24.

[0101] Dans cette position d'allongement (figure 5), les efforts exercés sur le câble de traction 6 sont petits, ce qui induit des frottements faibles contre les premier 10 et deuxième 12 organes de guidage de câble. Donc, même si le câble de traction 6 est beaucoup enroulé sur les première, deuxième et troisième poulies, l'usure du câble de traction 6 reste négligeable dans la position d'allongement (figure 5).

[0102] Lorsque le deuxième organe de guidage de câble 12 bute contre la butée 24, le capteur 26 génère un signal de butée, qui est reçu par une unité de commande non représentée. L'unité de commande peut soit informer l'opérateur de la grue à tour 100, soit commander une séquence automatique de mise en position des composants de la grue à tour 100.

[0103] Lorsque la grue à tour 100 passe en configuration repliée (figure 7), les éléments structurels 2.1 et 2.2 forment entre eux un angle A2 environ égal à 10 degrés. Comme le montre la figure 7, le câble de traction 6 est guidé entre les éléments structurels 2.1 et 2.2 par la partie de guidage 4.6 appartenant à l'organe d'articulation 4 et par les plots 2.16 et 2.26 situés de part et d'autre de l'organe d'articulation 4.

[0104] La longueur du câble de traction 6 subit une variation importante à cause du changement d'angle (repliage) des éléments structurels 2.1 et 2.2. Si l'élément de guidage 12 n'était pas mobile, des efforts importants risqueraient d'être induits dans le câble de traction 6. Grâce à la mobilité de l'élément de guidage 12, la variation imposée à la longueur des première et deuxième portions 6.1 et 6.2 et de la portion intermédiaire 6.3 induit un effort de traction F6 significatif mais moins important qu'en phase de télescopage.

[0105] Comme le montre la figure 6, cette force de traction F6 induit un effort de câble F12 sur le deuxième organe de guidage de câble 12. Simultanément, l'organe de rappel 14 produit un effort de rappel F14 sur le deuxième organe de guidage de câble 12.

[0106] Cet effort de câble F12 pousse le deuxième organe de guidage de câble 12 en position de raccourcissement (figure 7). En tenant compte des bras de levier L12.16 et L14.16 respectivement pour l'effort de câble F12 et l'effort de rappel F14, le moment généré (F12 x L12.16) par l'effort de câble F12 autour de l'axe de pivotement Y30 est plus grand que le moment généré (F12 x L14.16) par l'effort de rappel F14 autour de l'axe de pivotement Y30. Par conséquent, le deuxième organe de guidage de câble 12 est plaqué en butée contre la plaque arrière 2.11 et/ou le support 18.

[0107] Au cours du repliage, le mécanisme actionnant le câble de traction 6 est inactif. L'élément structurel 2.2 arrive sur une butée mécanique non représentée, ce qui limite l'angle entre les éléments structurels 2.1 et 2.2. La structure pliable 1 est agencée de sorte que l'effort de traction F6 en position de raccourcissement est suffisant

pour maintenir le deuxième organe de guidage de câble 12 dans une position plaquée contre le support 18 malgré la gravité poussant le deuxième organe de guidage de câble 12 à revenir en position d'allongement (figure 5).

[0108] Par ailleurs, une méthode de détermination pour déterminer des dimensions de la structure pliable 1, par exemple au moyen d'une épure, est décrite ci-après en relation avec la figure 8 :

- tracer le cheminement du câble de traction 6 le long des éléments structurels 2.1 et 2.2, d'une part en configuration repliée (figure 7) et d'autre part en configuration dépliée (figures 1 et 5) ;
- calculer la différence de longueur du câble de traction 6 causée par le passage en configuration repliée (figure 7) ;
- positionner le point P16 dans l'un des angles du premier 2.10 ou du deuxième 2.20 passage lors de la création d'un système de tension du câble de traction 6 ; de plus, le point P16 est positionné à une distance du chemin du câble de traction 6 égale à un rayon de poulie (troisième organe de guidage de câble 16) ;
- positionner le point P10 décalé vers un angle opposé du premier 2.10 ou deuxième 2.20 passage, par exemple à une distance égale à deux fois le diamètre de la deuxième poulie composant le deuxième organe de guidage de câble 12 ;
- positionner le point P12 en configuration repliée (figure 7) avec la deuxième poulie 12 en butée contre la plaque arrière 2.11 et/ou le support 18 ;
- tracer le cheminement du câble de traction dans configuration repliée (figure 7) ;
- faire pivoter le levier 30 au maximum en tenant compte de l'encombrement disponible et de l'angle d'enroulement acceptable pour le câble de traction 6 sur la deuxième poulie 12 ;
- adapter le rayon de la deuxième poulie 12 en fonction de l'encombrement et de la position du point P10 ;
- tracer le cheminement du câble de traction 6 avec son rayon adapté ;
- calculer la différence de longueur du câble de traction 6 induite par le passage de la position d'allongement (figure 5) à la position de raccourcissement (figure 6) ;
- si cette différence de longueur de câble de traction n'est pas sensiblement identique à la variation de longueur du câble de traction 6 due au repliage des éléments structurels 2.1 et 2.2, ajuster les dimensions et emplacements des premier, deuxième et troisième poulies en position d'allongement (figure 5) ;
- après avoir défini la position d'allongement (figure 5) et la position de raccourcissement (figure 6) de la deuxième poulie, positionner le point P14.3 afin de maximiser la longueur du bras de levier de l'organe de rappel 14 en position d'allongement (figure 5) ; le point P14.3 représente une extrémité des vérins à gaz 14.1 et 14.2 ;
- tracer la direction de support de l'effort F14 exercé par l'organe de rappel 14, de sorte que cette direction de support soit sensiblement orthogonale à la droite portant les points P16 et P12 ;
- sélectionner un organe de rappel 14 (e.g. vérin à gaz) en fonction des dimensions standards disponibles sur le marché
- positionner le point P14.4 qui représente une autre extrémité des vérins à gaz 14.1 et 14.2 ;
- ajuster les emplacements des points P14.3 et P14.4 en fonction de l'encombrement nécessaire à l'organe de rappel 14 et des contraintes de fixation au support 18 ;
- vérifier par calcul les conditions de mise en position de raccourcissement (moment effort de câble F12 supérieur au moment de l'effort de rappel F14) en phase de télescopage; la différence doit être significative, par exemple un ratio au moins égal à 2 du moment dû à l'effort de câble F12 sur le moment dû à l'effort de rappel F14 ;
- vérifier par calcul les conditions de mise en position d'allongement (moment effort de câble F12 inférieur au moment de l'effort de rappel F14) ; l'effort de câble F12 est alors considéré comme nul et le moment dû à l'effort de rappel F14 doit être supérieur au moment généré par la gravité ; la différence doit être significative, par exemple un ratio au moins égal à 2 ; et
- positionner la butée 24 en position d'allongement (figure 5) près du point P14.4 et en fonction de l'encombrement ou de l'espace disponible, afin de limiter ou d'éviter la génération de moments secondaires ; les moments secondaires sont calculés avec un bras de levier mesuré entre i) le point de contact du câble de traction 6 avec les poulies respectives et ii) la direction de l'effort de rappel F14 ; ces bras de levier sont inférieurs à quelques dizaines de millimètres.

[0109] Cependant, dans le cadre de l'invention, d'autres méthodes de détermination peuvent être mises en oeuvre pour déterminer des dimensions de la structure pliable 1.

[0110] La figure 9 illustre une structure pliable 1 conforme à un deuxième mode de réalisation. Dans la mesure où la structure pliable 1 de la figure 9 est similaire à la structure pliable 1 des figures 1 à 8, la description de la structure pliable 1 donnée ci-avant en relation avec les figures 1 à 8 peut être transposée à la structure pliable 1 de la figure 9, à l'exception des différences notables énoncées ci-après.

[0111] La structure pliable 1 de la figure 9 diffère de la structure pliable 1 des figures 1 à 8, notamment car la structure pliable 1 de la figure 9 comprend seulement un premier organe de guidage de câble 10 et un deuxième organe de guidage de câble 12. Mais la structure pliable 1 de la figure 9 ne comprend pas de troisième organe de guidage de câble, à la différence de la structure pliable

1 des figures 1 à 8.

[0112] Donc, dans la structure pliable 1 de la figure 9, le câble de traction 6 est guidé seulement par une première poulie et par une deuxième poulie. Par conséquent, dans l'élément structurel 2.2, le câble de traction 6 suit une direction oblique qui forme un angle A6.1 par rapport à la direction longitudinale 1 de la structure pliable 1. L'angle A6.1 est ici environ égal à 30 degrés. Cette solution est particulièrement adaptée au cas où il y a peu de contraintes pour définir l'espace disponible à l'intérieur de l'élément structurel 2.2.

[0113] La figure 10 illustre un enchaînement des différentes phases ou configuration de la structure pliable 1 des figures 1 à 8 :

- 1002) la structure pliable 1 est en configuration repliée ; le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position de raccourcissement (figure 7) contre le support 18 ;

- 1004) après dépliage, la structure pliable 1 est en configuration dépliée ; le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position d'allongement (figure 5) et en butée contre la butée 24 ; le capteur 26 génère un signal de butée ;

- 1006) lors du télescopage de la portion extérieure 2.22 de l'élément structurel 2.2, la structure pliable 1 est en configuration dépliée et la portion extérieure 2.22 est en position sortie hors de la portion intérieure 2.21 ; le câble de traction 6 est tendu, donc le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position de raccourcissement (figure 6) contre le support 18 ;

- 1008) après verrouillage de la portion extérieure 2.22 par rapport à la portion intérieure 2.21, la structure pliable 1 reste en configuration dépliée ; le maintien de la commande du mouvement de rentrée de la portion extérieure 2.22 a pour effet de détendre le câble de traction 6, donc le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position d'allongement (figure 5) contre la butée 24 ; le capteur 26 génère un signal de butée;

- 1010) après déverrouillage, la structure pliable 1 reste en configuration dépliée ; le câble de traction 6 est tendu, donc le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position de raccourcissement (figure 6) contre le support 18 ; et

- 1012) après détélescopage complet, la structure pliable 1 est encore en configuration dépliée ; la portion extérieure 2.22 est en butée mécanique contre la portion intérieure 2.21 de l'élément structurel 2.2 ; le câble de traction 6 est alors détendu, donc le deuxième organe de guidage de câble 12 est en position d'allongement (figure 5) contre la butée 24 le capteur 26 génère un signal de butée.

[0114] Après repliage des éléments structurels 2.1 et 2.2, le cycle de manoeuvre de la structure pliable 1 peut ensuite recommencer avec l'étape 1002). Le cycle de manoeuvre peut être réalisé manuellement par un opérateur ou automatiquement par l'unité de commande.

[0115] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers décrits dans la présente demande de brevet, ni à des modes de réalisation à la portée de l'homme du métier. D'autres modes de réalisation peuvent être envisagés sans sortir du cadre de l'invention, à partir de tout élément équivalent à un élément indiqué dans la présente demande de brevet.

Revendications

1. Structure pliable (1), pour composer une grue à tour, la structure pliable (1) comprenant au moins :

- deux éléments structurels (2.1, 2.2) configurés pour composer une partie de la structure de la grue à tour,
- un organe d'articulation (4) relié mécaniquement aux éléments structurels (2.1, 2.2) de sorte que les éléments structurels (2.1, 2.2) sont mobiles entre une configuration dépliée et une configuration repliée,
- un câble de traction (6) configuré pour exercer un effort de traction sur des composants de la grue à tour,
- un premier organe de guidage de câble (10) configuré pour guider une première portion (6.1) du câble de traction (6),
- un deuxième organe de guidage de câble (12) configuré pour guider une deuxième portion (6.2) du câble de traction (6), le câble de traction (6) ayant une portion intermédiaire (6.3) qui s'étend entre le premier organe de guidage de câble (10) et le deuxième organe de guidage de câble (12), le deuxième organe de guidage de câble (12) étant mobile par rapport au premier organe de guidage de câble (10) entre une position d'allongement et une position de raccourcissement, de sorte que la portion intermédiaire (6.3) est plus longue lorsque le deuxième organe de guidage de câble (12) est en position d'allongement que lorsque le deuxième organe de guidage de câble (12) est en position de raccourcissement ; et
- un organe de rappel (14) configuré pour exercer un effort de rappel du deuxième organe de guidage de câble (12) vers la position d'allongement ;

la structure pliable (1) étant **caractérisée en ce qu'**elle comprend en outre au moins :

- une butée (24) agencée pour stopper le déplacement du deuxième organe de guidage de câble (12) en position d'allongement ; et
- un capteur (26) configuré pour générer un signal de butée lorsque le deuxième organe de guidage de câble (12) est en contact avec la butée (24).

2. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le premier organe de guidage de câble (10) et le deuxième organe de guidage de câble (12) sont reliés à un élément structurel commun (2.1).

3. Structure pliable (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le premier organe de guidage de câble (10) est relié de manière fixe audit élément structurel commun (2.1), et dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble (12) est relié de manière mobile audit élément structurel commun (2.1).

4. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un troisième organe de guidage de câble (16) agencé de sorte que, en position de raccourcissement, le deuxième organe de guidage de câble (12) est plus proche du premier organe de guidage de câble (10) que le troisième organe de guidage de câble (16).

5. Structure pliable (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le premier organe de guidage de câble (10), le deuxième organe de guidage de câble (12) et le troisième organe de guidage de câble (16) sont sensiblement alignés lorsque le deuxième organe de guidage de câble (12) est en position de raccourcissement.

6. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble (12) est mobile au moins en pivotement autour d'un axe de pivotement (Y30) distant du deuxième organe de guidage de câble (12).

7. Structure pliable (1) selon les revendications 5 et 6, dans laquelle l'axe de pivotement (Y30) est lié au troisième organe de guidage de câble (16).

8. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le premier organe de guidage de câble (10) est une première poulie, dans laquelle le deuxième organe de guidage de câble (12) est une deuxième poulie.

9. Structure pliable (1) selon les revendications 7 et 8, dans laquelle le troisième organe de guidage de câble (16) est une troisième poulie, l'axe de pivotement (Y30) étant colinéaire à l'axe de rotation (Y16) du troisième organe de guidage de câble (16).

10. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un support (18) qui est solidarisé à un élément structurel (2.1, 2.2) et qui comporte au moins un premier palier rotatif (20), le premier organe de guidage de câble (10) étant mobile en rotation sur le premier palier rotatif (20).

11. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'organe de rappel (14) comprend au moins un vérin à gaz (14.1, 14.2).

12. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle au moins l'un desdits éléments structurels (2.1, 2.2) définit un passage (2.10, 2.20) configuré pour recevoir le câble de traction (6) et pour loger le premier organe de guidage de câble (10), le deuxième organe de guidage de câble (12) et l'organe de rappel (14).

13. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle une différence entre :

- la longueur de la portion intermédiaire (6.3) du câble de traction (6) lorsque le deuxième organe de guidage de câble (12) est en position d'allongement ; et
- la longueur de la portion intermédiaire (6.3) du câble de traction (6) lorsque le deuxième organe de guidage de câble (12) est en position de raccourcissement

est comprise entre 0,2 m et 1,0 m.

14. Structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les éléments structurels (2.1, 2.2) sont des tronçons d'un mât de la grue à tour, ou des tronçons d'une flèche de la grue à tour.

15. Grue à tour comprenant au moins une structure pliable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

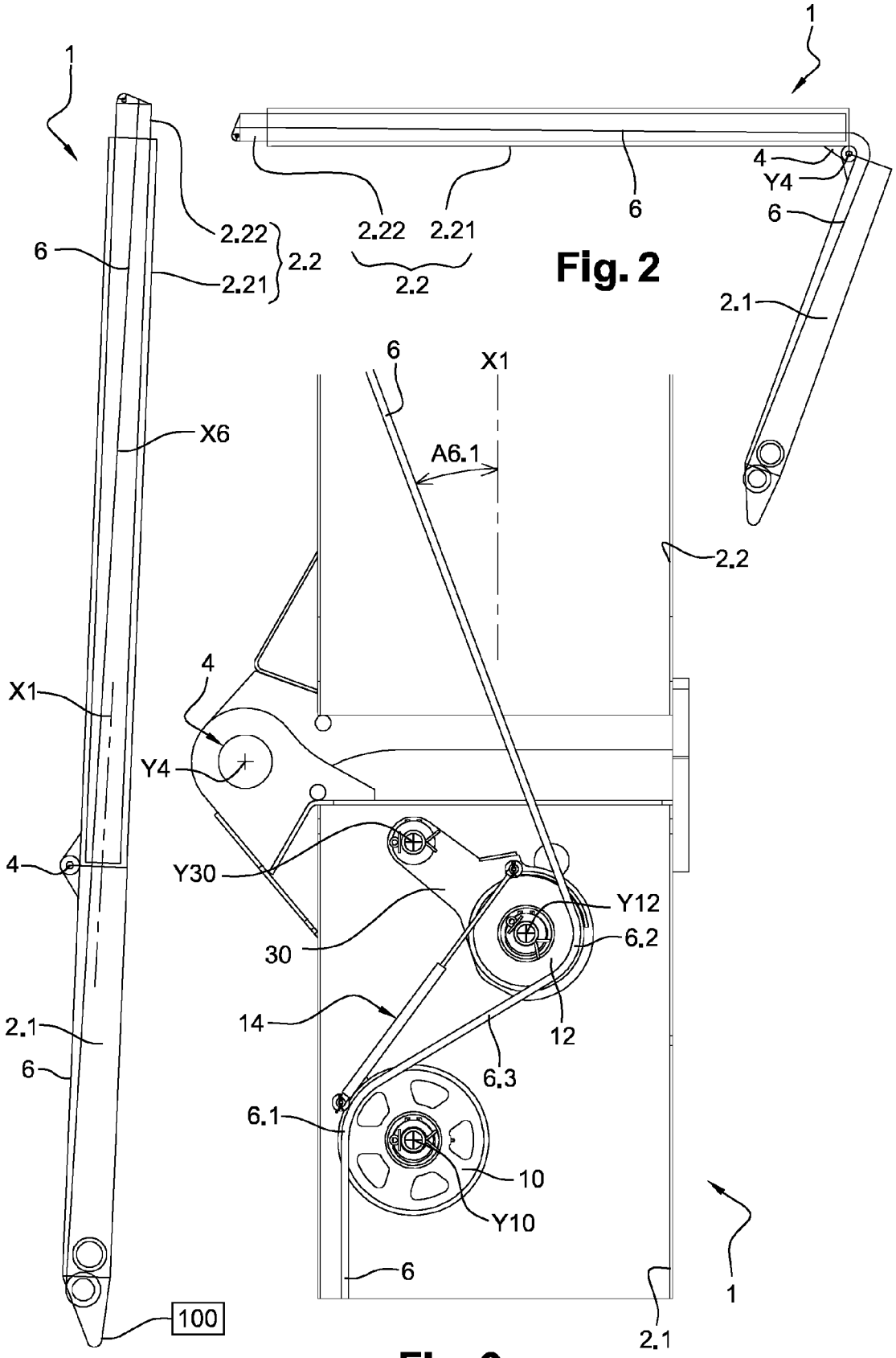


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 9

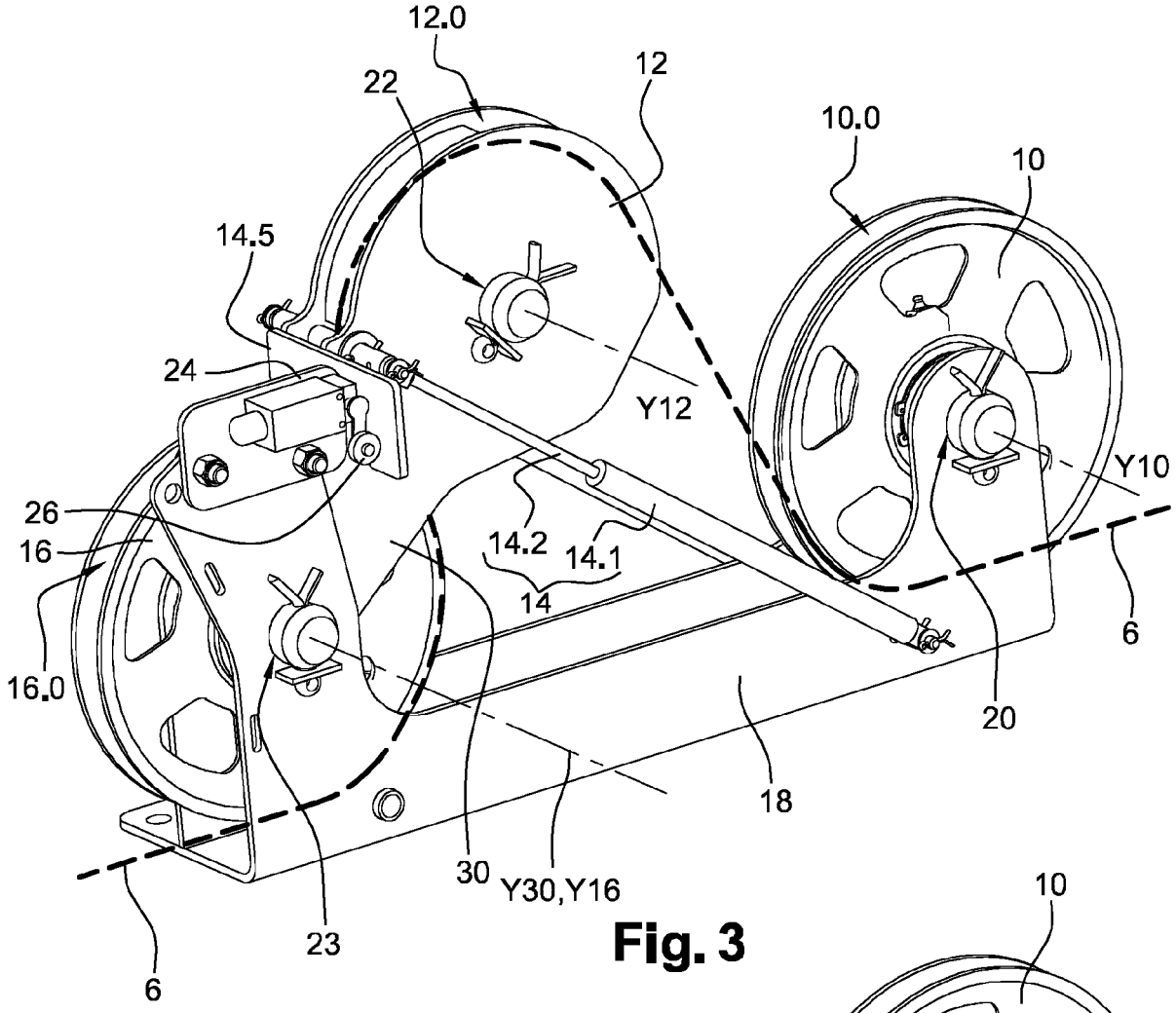

12.0
22
12
10.0
10
14.5
24
Y12
Y10
26
16
14.2
14.1
14
16.0
6
20
18
30
Y30,Y16
23
6

Fig. 3

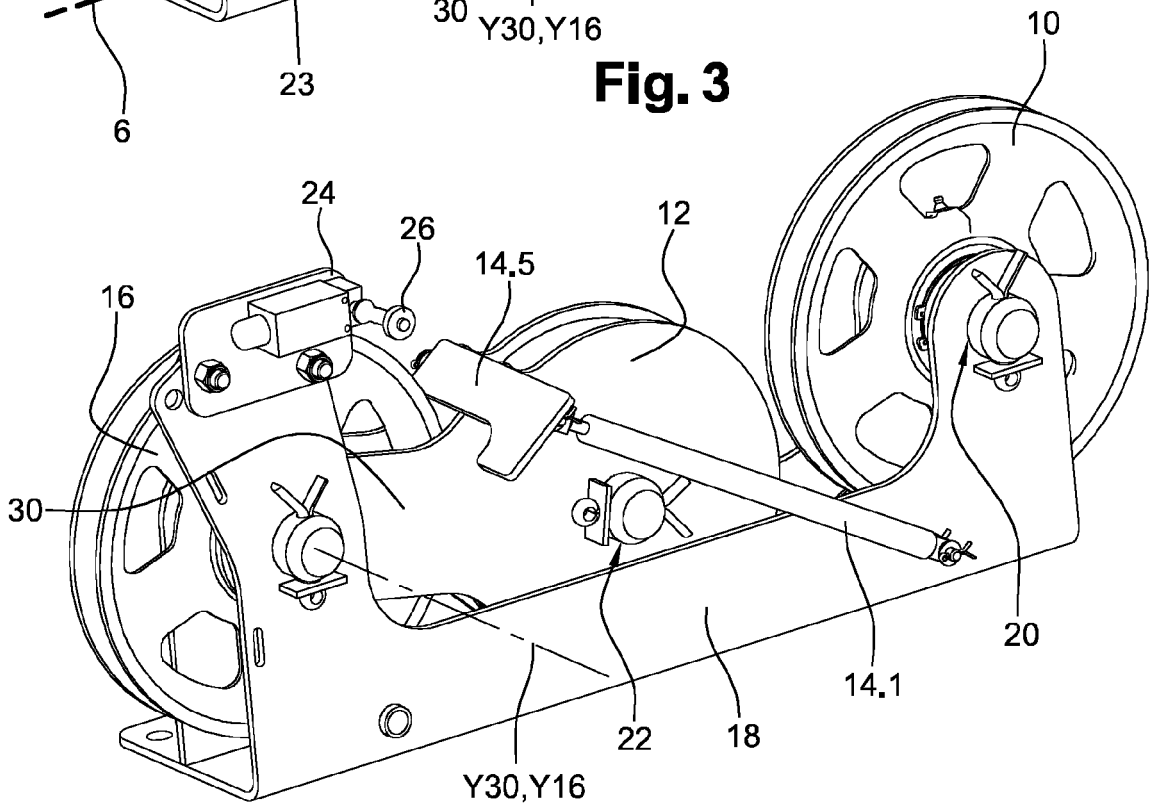

10
24
26
12
14.5
16
30
20
14.1
22
18
Y30,Y16

Fig. 4

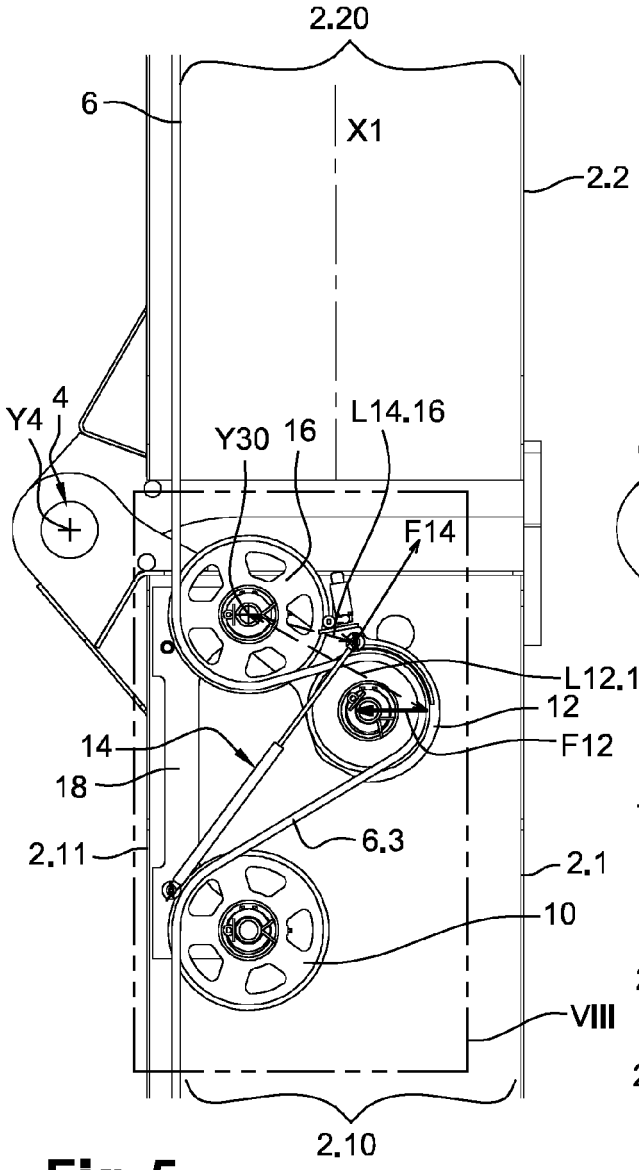


Fig. 5

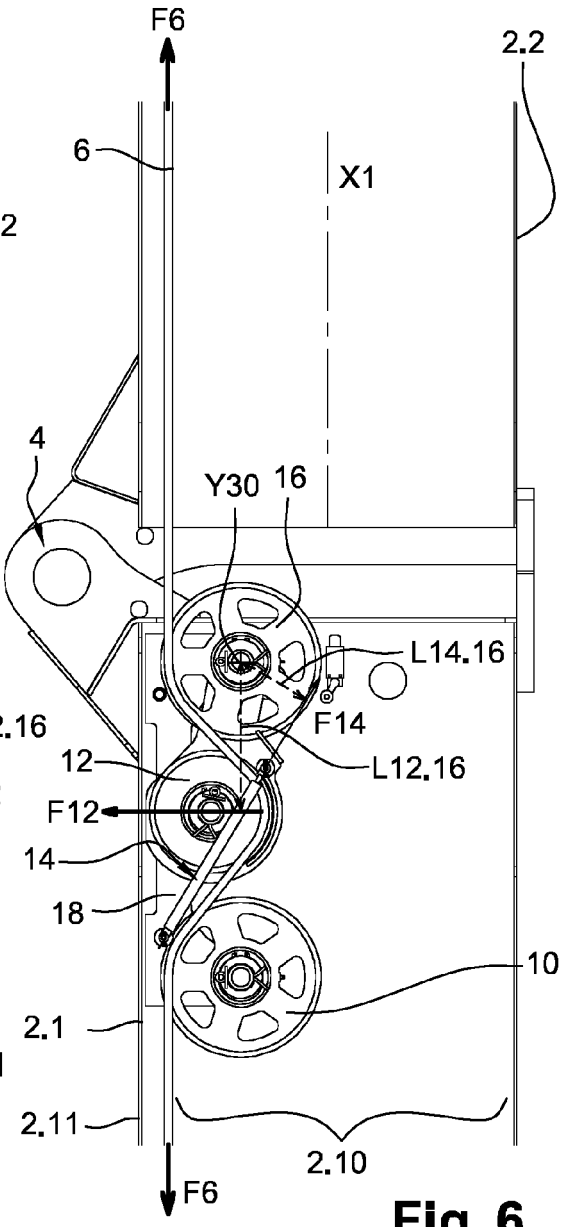


Fig. 6

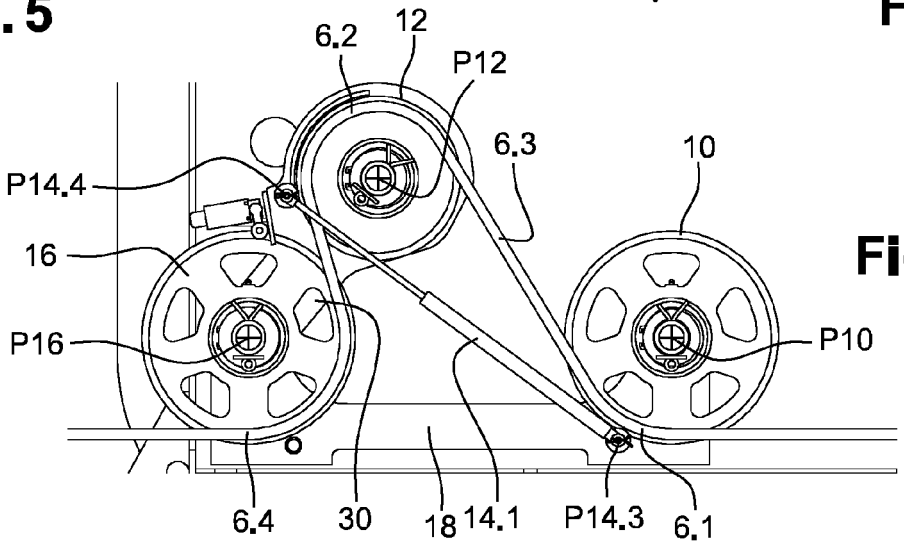


Fig. 8

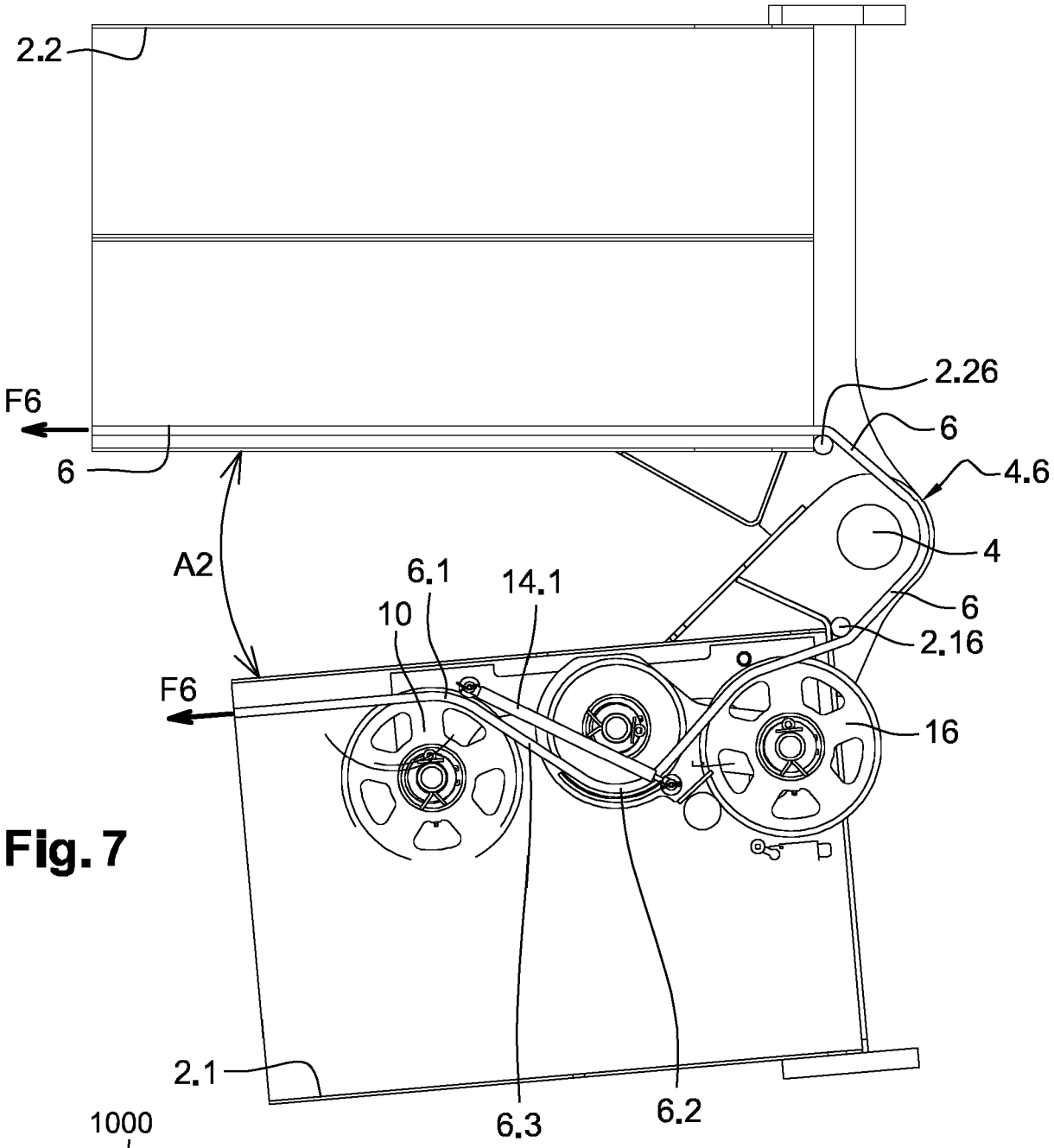

2.2
F6
6
2.26
6
4.6
4
A2
6.1
14.1
10
6
2.16
F6
16
2.1
6.3
6.2

Fig. 7

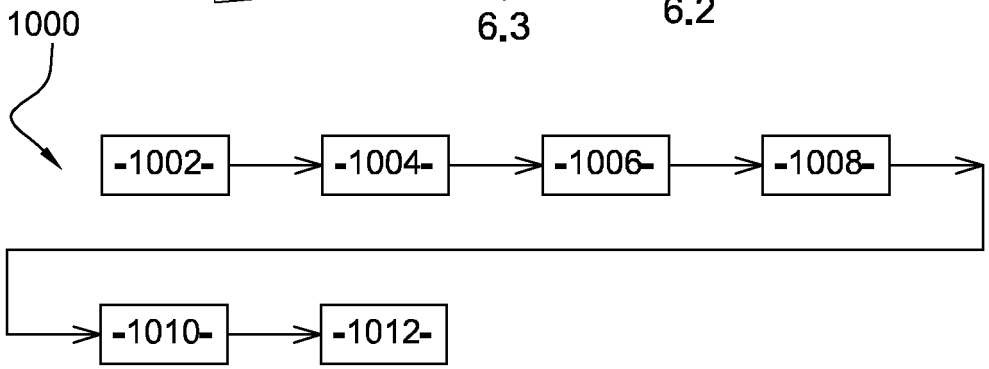

1000
-1002-
-1004-
-1006-
-1008-
-1010-
-1012-

Fig. 10

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 17 16 1822

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 184 328 A1 (POTAIN SA [FR]) 6 mars 2002 (2002-03-06) * alinéas [0028], [0037]; revendication 1; figures 1,3 *	1-15	INV. B66C23/34
A	WO 95/13240 A1 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]; KOMATSU MEC CORP [JP]; SAWABE HIROYUKI [JP];) 18 mai 1995 (1995-05-18) * revendications 1,6; figure 17 *	1-15	
A	EP 0 414 646 A2 (FERRERI ANDREA [IT]) 27 février 1991 (1991-02-27) * figures 2,3 *	1-15	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

B66C

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	9 mai 2017	Serôdio, Renato

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : 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 17 16 1822

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 members 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.

09-05-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1184328 A1	06-03-2002	DE 60120299 T2	06-06-2007
		EP 1184328 A1	06-03-2002
		ES 2266140 T3	01-03-2007
		FR 2813298 A1	01-03-2002
		JP 2002137890 A	14-05-2002
		US 2002023891 A1	28-02-2002
WO 9513240 A1	18-05-1995	CN 1136798 A	27-11-1996
		DE 69427033 D1	10-05-2001
		DE 69427033 T2	25-10-2001
		EP 0728695 A1	28-08-1996
		JP 3258472 B2	18-02-2002
		JP H07125986 A	16-05-1995
		TW 298901 U	21-02-1997
		WO 9513240 A1	18-05-1995
EP 0414646 A2	27-02-1991	EP 0414646 A2	27-02-1991
		IT 1234395 B	18-05-1992

EPO FORM P0460

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

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

- FR 2252279 A1 **[0002]**