

(19)



(11)

EP 3 974 371 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.03.2022 Bulletin 2022/13

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B66C 23/26 (2006.01) B66C 23/62 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21197307.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B66C 23/26; B66C 23/62

(22) Date de dépôt: **17.09.2021**

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

(72) Inventeurs:
• **ALAMOME, Grégory**
69140 RILLIEUX la PAPE (FR)
• **FOURIER, Cédric**
01290 CROTTET (FR)
• **VERGUET, Fabian**
69340 FRANCHEVILLE (FR)

(30) Priorité: **25.09.2020 FR 2009771**

(74) Mandataire: **Germain Maureau**
12, rue Boileau
69006 Lyon (FR)

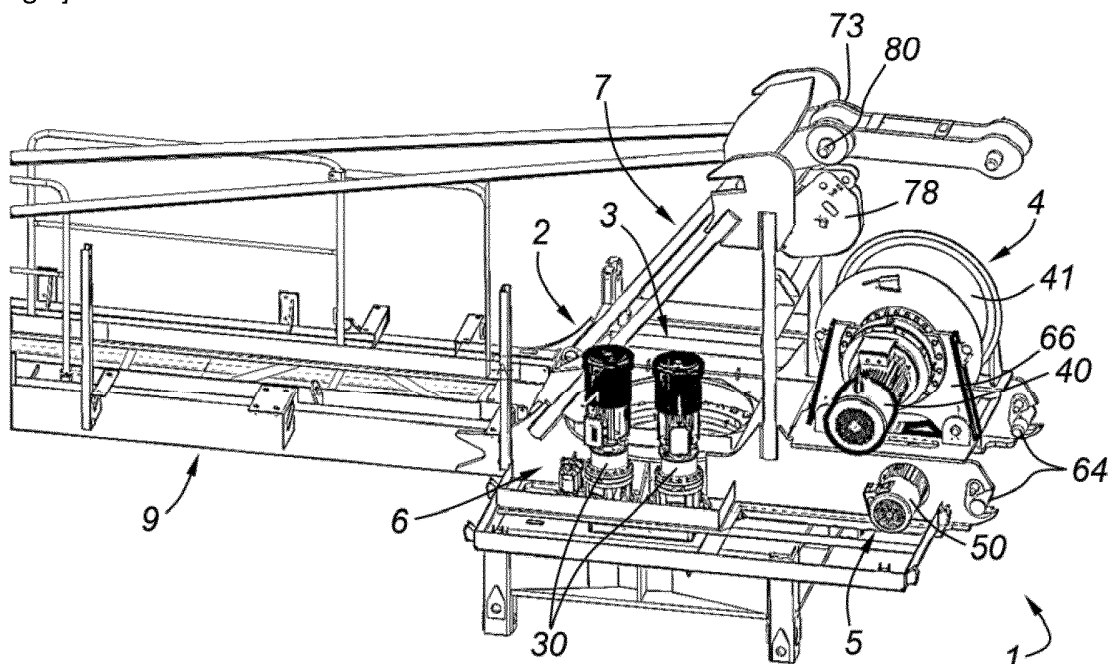
(71) Demandeur: **Manitowoc Crane Group France**
69570 Dardilly (FR)

(54) ELÉMENT DE GRUE FORMANT PIVOT POUR GRUE À MONTAGE PAR ÉLÉMENTS

(57) Élément de grue formant pivot (1) pour une partie tournante d'une grue à montage par éléments, comprenant une armature (2) sur laquelle sont montés :
- un système motorisé d'orientation (3) comprenant un mécanisme de pivotement selon un axe d'orientation et au moins un moteur électrique d'orientation (30) coopérant avec ledit mécanisme de pivotement pour faire pi-

voter l'armature selon l'axe d'orientation ;
- un treuil de levage (4) muni d'un moteur électrique de levage (40) coopérant avec un tambour de levage (41) autour duquel s'enroule un câble de levage ;
- un treuil de distribution (5) muni d'un moteur électrique de distribution (50) coopérant avec un tambour de distribution autour duquel s'enroule un câble de distribution.

[Fig 3]

**EP 3 974 371 A1**

Description

[0001] L'invention se rapporte à un élément de grue formant pivot pour une partie tournante d'une grue à montage par éléments.

[0002] Un tel élément de grue formant pivot, classiquement appelé « pivot », forme l'élément de la grue qui pivote au sommet du mât, et qui porte la flèche le long de laquelle se déplace un chariot distributeur, lui-même supportant une moufle de levage sur laquelle est accrochée une charge à déplacer; la flèche et le mât étant également composés de plusieurs éléments assemblés entre eux. Cet élément de grue formant pivot peut, le cas échéant, également porter une contre-flèche qui forme un autre élément de la grue, et qui supporte classiquement un ou plusieurs lests.

[0003] Une grue à montage par éléments présente de nombreux avantages, dont la faculté d'adaptation à l'environnement de travail, que ce soit sur chantier en hauteur, chantier encombré ou chantier étendu, et l'amplitude de des mouvements pour lever et distribuer des charges élevées.

[0004] De manière classique, de nombreux composants fonctionnels (treuils et moteurs, unité de contrôle/commande, dispositifs de sécurité, capteurs, ...) sont intégrés aux différents éléments de structure de la grue, dont le treuil de levage qui est généralement monté sur l'élément de grue formant contre-flèche ou sur l'élément de grue formant pied de flèche (cet élément formant le premier élément de la flèche qui est monté sur le pivot), le treuil de distribution qui est classiquement monté sur l'élément de grue formant pied de flèche et le système motorisé d'orientation qui est monté sur l'élément de grue formant pivot.

[0005] Le document EP 0 635 450 A1 décrit par exemple une grue à montage par éléments dans laquelle le treuil de levage et le treuil de distribution sont tous les deux montés sur l'élément de grue formant pied de flèche.

[0006] Ces composants fonctionnels sont montés en usine sur les éléments de structure de la grue pour former des éléments de grue avec une ou plusieurs fonctionnalités. Ces éléments de grue sont assimilés à des colis qui sont ensuite transportés, manutentionnés et assemblés sur chantier pour former le mât et la partie tournante (pivot, flèche et éventuellement contre-flèche) de la grue.

[0007] Le nombre d'interfaces mécaniques est donc élevé, car chaque ensemble moteur (système motorisé d'orientation, treuil de levage et treuil de distribution) est équipé de son propre bâti, pour maintenir ou guider les composants mécaniques et électromécaniques qui le composent, et ce bâti est lui-même muni d'interfaces de montage et de réglage pour son montage sur l'élément de structure concerné.

[0008] Par ailleurs, la dispersion des composants fonctionnels sur les différents éléments de structure, et ainsi la distanciation entre ces composants fonctionnels, multiplie donc le nombre d'interfaces mécaniques (par exem-

ple de type interfaces vissées, axées ou brochées) et d'interfaces électriques (par exemple de type connecteur, prise électrique ou branchement électrique divers) pour connecter mécaniquement et électriquement les composants fonctionnels entre eux, et augmente aussi les dimensions et les longueurs de câbles de liaison avec l'unité de contrôle/commande, en particulier pour les capteurs et l'alimentation électrique de puissance des moteurs. De plus, cette dispersion des composants fonctionnels complexifie et allonge la durée de l'assemblage des éléments de grue, car elle nécessite, en plus des liaisons mécaniques et structurelles, d'assurer les liaisons électriques entre les éléments de grue.

[0009] Aussi, cette architecture classique modulaire présente des limites que ce soit pour la logistique de la fabrication, le nombre élevé de pièces à fournir, les opérations de réglage, de montage et de connexion des composants fonctionnels, la quantité de matériaux utilisée, en particulier le cuivre des câbles, les opérations de montage/démontage et enfin la fiabilité par la multiplication des pièces et interfaces.

[0010] L'état de la technique est également illustré par les enseignements du document DE 35 10 116 A1, ou de son équivalent français FR 2 565 950 A1, qui propose de monter le treuil de levage et le treuil de distribution sur une partie de la flèche, formant pied de flèche, qui est solidaire du pivot, et où le treuil de distribution est disposé au-dessus du treuil de levage, lui-même disposé au-dessus du chariot distributeur. Une telle solution permet ainsi de rassembler ces deux treuils sur une partie solidaire du pivot, mais elle s'avère peu adaptée, car ces deux treuils sont situés juste au-dessus du chariot distributeur lorsque ce dernier est ramené en pied de flèche, ce qui est contraignant pour les cheminements des câbles.

[0011] L'invention se propose de résoudre en tout ou partie les inconvénients précités, en s'intéressant à une réduction du nombre d'interfaces mécaniques et électriques entre les différents éléments de grue d'une grue à montage par éléments.

[0012] Un autre but de l'invention est de proposer une solution pour simplifier le montage du treuil de levage et du treuil de distribution, y inclus les cheminements du câble de levage et du câble de distribution associés.

[0013] A cette fin, l'invention propose un élément de grue formant pivot pour une partie tournante d'une grue à montage par éléments, cet élément de grue formant pivot comprenant une armature sur laquelle sont montés :

- un système motorisé d'orientation comprenant un mécanisme de pivotement selon un axe d'orientation et au moins un moteur électrique d'orientation coopérant avec ledit mécanisme de pivotement pour faire pivoter l'armature selon l'axe d'orientation ;
- un treuil de levage muni d'un moteur électrique de levage coopérant avec un tambour de levage autour duquel s'enroule un câble de levage ;

- un treuil de distribution muni d'un moteur électrique de distribution coopérant avec un tambour de distribution autour duquel s'enroule un câble de distribution ;

dans lequel l'armature comprend un châssis et un poinçon saillant dudit châssis pour former un porte-flèche, où le système motorisé d'orientation, le treuil de levage et le treuil de distribution sont tous montés sur le châssis, et ledit châssis présente :

- une portion centrale sur laquelle sont montés le système motorisé d'orientation et le poinçon ; et
- une portion avant prolongeant la portion centrale vers l'avant au-delà du poinçon, et sur laquelle sont montés le treuil de levage et le treuil de distribution ; ledit élément de grue formant pivot étant remarquable en ce que la portion avant comprend un plateau supérieur sur lequel est monté le treuil de levage, et sous lequel est monté le treuil de distribution, de sorte que le treuil de levage est disposé au-dessus du treuil de distribution.

[0014] Ainsi, l'invention propose de monter, sur l'armature d'un élément de grue formant pivot, les trois principaux ensembles moteur (système motorisé d'orientation, treuil de levage et treuil de distribution) d'une grue, permettant ainsi de réduire à minima les interfaces électriques, procurant ainsi un gain en temps à la fabrication en usine, en particulier pour les opérations de montage et de câblage, et aussi un gain de temps et une facilité dans les opérations d'assemblage des éléments de grue sur chantier. L'invention procure aussi une augmentation de la fiabilité de la grue, avec une réduction du risque de pannes, notamment liées à l'humidité, car moins de connexions de câble vont être nécessaires.

[0015] Par ailleurs, l'invention permet de tester électriquement les trois ensembles moteur, en usine et directement sur l'élément de grue formant pivot, sans avoir à assembler la grue, même partiellement, ce qui va fiabiliser les tests de détection de défauts ou de pannes. Autrement dit, l'invention permet de réaliser un test final des ensembles moteur câblés dans la version finale, et ainsi de réduire les problèmes de fiabilité à la première mise en service d'une grue neuve.

[0016] Un autre but qui est atteint avec l'invention est de réduire le nombre de pièces à fabriquer, tels que les bâtis des ensembles moteur et leurs interfaces ainsi que les prises de connexion avec l'unité de contrôle commande, et également de diminuer les quantités de câbles à installer.

[0017] L'invention permet également de pouvoir concevoir une armature de l'élément de grue formant pivot qui va recevoir les trois principaux ensembles moteur, ce qui a l'avantage de pouvoir usiner, en une seule fois, sur un centre d'usinage et sur une même armature, les différentes surfaces ou supports (paliers, surfaces d'appui, etc.) nécessaires aux trois ensembles moteur, ce qui

permet d'éviter les très nombreuses manipulations et réglages nécessaires dans une architecture modulaire classique, sans compter la diminution du nombre de côtes critiques à grande précision.

[0018] Par ailleurs, la maintenance des trois ensembles moteur est facilitée car il n'est plus nécessaire de se déplacer sur l'élément de grue formant pied de flèche pour accéder au treuil de distribution ou au treuil de levage, ou sur l'élément de grue formant contre-flèche pour accéder au treuil de levage. Ainsi, l'accès au treuil de distribution et au treuil de levage est possible par un accès de type 1 (accès grutier) sans harnais, procurant des gains en facilité et en temps de maintenance.

[0019] En outre, le positionnement du treuil de distribution sur l'élément de grue formant pivot (au lieu classiquement de l'élément de grue formant pied de flèche) permet de réduire le poids mort sur l'élément de grue formant pied de flèche et ainsi d'augmenter la charge utile, ce qui contribue à une amélioration de la courbe de charge pour la grue.

[0020] Il est à noter que la disposition du treuil de levage et du treuil de distribution l'un au-dessus de l'autre est particulièrement avantageuse en terme de compacité. Par ailleurs, en étant placé en-dessous du treuil de levage, le treuil de distribution remplace la poulie de renvoi du câble de distribution, qui est dans les grues classiques généralement située en pied de flèche. Cette disposition permet donc de faire l'économie d'une poulie sur le passage du câble de distribution et le départ des câbles de distribution (avant du chariot et arrière du chariot) se fait dans le même sens (vers l'avant).

[0021] Par ailleurs, toutes les côtes et usinages nécessaires aux trois ensembles moteur (système motorisé d'orientation, treuil de levage et treuil de distribution) vont pouvoir être réalisés sur un seul et même châssis, offrant ainsi une facilité et une fiabilité de fabrication.

[0022] De plus, le treuil de levage et le treuil de distribution sont disposés sur la portion avant du châssis, alors que le système motorisé d'orientation et le poinçon sont prévus sur la portion centrale, offrant ainsi une compacité avantageuse.

[0023] Dans un mode de réalisation, la portion avant du châssis ne présente pas de rail pour un chariot distributeur, de sorte que ladite portion avant ne constitue pas un élément de flèche.

[0024] Autrement dit, l'élément de grue formant pivot n'intègre pas d'élément ou de partie de flèche susceptible de porter un chariot distributeur, de sorte que le treuil de levage et le treuil de distribution ne sont en aucun cas portés sur un élément de flèche (ou une partie formant pied de flèche), mais sont portés sur le seul élément de grue formant pivot et sont ainsi nécessairement déportés du chariot distributeur, quelle que soit la position de ce chariot distributeur.

[0025] Selon une autre possibilité, le poinçon supporte une fixation haute de flèche et la portion avant du châssis supporte une fixation basse de flèche.

[0026] Ainsi, dans la grue assemblée, la flèche est

fixée à la fois sur le poinçon, au niveau de la fixation haute de flèche, et sur la portion avant du châssis, au niveau de la fixation basse de flèche.

[0027] Dans une réalisation particulière, le tambour de levage et le tambour de distribution sont rotatifs selon des axes parallèles ou sensiblement parallèles.

[0028] Au sens de l'invention, des axes « sensiblement parallèles » signifie des axes inclinés l'un par rapport à l'autre selon un angle inférieur ou égale à 10 degrés.

[0029] Avantagusement, le poinçon supporte un système supérieur de renvoi de câble, comme par exemple une poulie supérieure, disposé au-dessus et à l'arrière du treuil de levage pour un premier renvoi du câble de levage, et la portion avant du châssis supporte un système inférieur de renvoi de câble, comme par exemple une poulie inférieure, disposé en-dessous et à l'arrière du treuil de levage pour un second renvoi du câble de levage.

[0030] Une telle architecture est avantageuse car elle permet au câble de levage de contourner sans gêne le treuil de distribution.

[0031] Dans une réalisation avantageuse, l'un au moins du système supérieur de renvoi de câble et du système inférieur de renvoi de câble est accouplé à un capteur de mesure de charge pour mesurer une charge au niveau du câble de levage.

[0032] Ainsi, grâce à ces systèmes de renvoi de câble, il est possible d'intégrer sur l'élément de grue formant pivot un tel un capteur de mesure de charge, rajoutant ainsi une nouvelle fonctionnalité au niveau de cet élément et contribuant ainsi à encore réduire les interfaces.

[0033] Dans un mode de réalisation particulier, le châssis présente une portion arrière prolongeant la portion centrale vers l'arrière au-delà du poinçon, et le poinçon supporte une fixation haute de contre-flèche et la portion arrière du châssis supporte une fixation basse de contre-flèche.

[0034] Ainsi, dans la grue assemblée, la contre-flèche est fixée à la fois sur le poinçon, au niveau de la fixation haute de contre-flèche, et sur la portion arrière du châssis, au niveau de la fixation basse de contre-flèche.

[0035] Selon une possibilité, l'armature présente au moins un premier palier sur lequel est monté rotatif le tambour de levage, et au moins un second palier sur lequel est monté rotatif le tambour de distribution.

[0036] Autrement dit, ces deux paliers sont prévus et usinés directement sur l'armature, ce qui permet de réduire les interfaces mécaniques et de réaliser la quasi-totalité des usinages nécessaires sur une même pièce, à savoir l'armature.

[0037] L'invention concerne aussi la caractéristique selon laquelle l'élément de grue formant pivot comprend un ensemble électrique monté sur l'armature et intégrant au moins une unité de contrôle/commande, une interface d'alimentation pour brancher une alimentation électrique, et un réseau de câbles électrique reliant l'unité de contrôle/commande et l'interface d'alimentation au moteur électrique d'orientation, au moteur électrique de le-

vage et au moteur électrique de distribution.

[0038] Ainsi, l'élément de grue formant pivot intègre un tel ensemble électrique, avec une unité de contrôle/commande présente sur l'armature et directement connecté aux trois ensembles moteurs (système motorisé d'orientation, treuil de levage et treuil de distribution), réduisant les interfaces électriques, les longueurs de câbles, les temps de montage électrique, et facilitant les maintenances électriques, etc.

[0039] Par ailleurs, dans cette version, l'invention permet de réaliser en usine, et directement sur l'élément de grue formant pivot, un test final non seulement des ensembles moteurs câblés, mais aussi de l'ensemble électrique précité, ce qui comprend au moins l'unité de contrôle/commande, l'interface d'alimentation et le réseau de câbles électriques, voire également le ou les capteurs ou le ou les dispositifs de sécurité comme décrits ci-après (anémomètre, dispositif de sécurité de levage, dispositif de sécurité de distribution).

[0040] Selon une possibilité, l'élément de grue formant pivot comprend au moins un anémomètre monté sur l'armature, rajoutant encore une fonctionnalité directement sur l'élément de grue formant pivot.

[0041] Selon une variante, un dispositif de sécurité de levage, de type fin de course haute et basse, est disposé sur le treuil de levage pour sécuriser la course du câble de levage.

[0042] Selon une variante, un dispositif de sécurité de distribution, de type fin de course avant et arrière, est disposé sur le treuil de distribution pour sécuriser la course du câble de distribution.

[0043] Que ce soit l'anémomètre, le dispositif de sécurité de levage ou le dispositif de sécurité de distribution, chacun est prévu pour être relié à l'unité de contrôle/commande de la grue. Aussi, si l'unité de contrôle/commande est présente sur l'élément de grue formant pivot comme décrit ci-dessus (ou en variante sur le colis transportable comme décrit ci-après), alors les câblages entre ces dispositifs et l'unité de contrôle/commande seront aisés et fiables car directs.

[0044] Dans une réalisation particulière, le mécanisme de pivotement comprend un pivot fixe prévu pour être fixé solidairement au sommet d'un mât, et un pivot tournant accouplé en rotation au pivot fixe selon l'axe d'orientation.

[0045] Selon une possibilité, le pivot fixe comporte une couronne d'orientation qui est dentée, le pivot tournant présente une portée annulaire prévue sur le dessous de l'armature et en appui sur la couronne d'orientation, et l'au moins un moteur électrique d'orientation est muni d'un pignon en engrènement avec la couronne d'orientation.

[0046] L'invention concerne aussi un colis transportable pour une partie tournante d'une grue à montage par éléments, ledit colis transportable comprenant :

- un élément de grue formant pivot selon l'invention, et
- un élément de grue principal, choisi parmi un élé-

ment de grue formant contre-flèche et un élément de grue formant pied de flèche, fixé sur l'armature de l'élément de grue formant pivot

[0047] Selon une possibilité, l'élément de grue principal est fixé à demeure sur l'armature de l'élément de grue formant pivot, par exemple par soudage.

[0048] Ainsi, il est envisageable de former un colis transportable comprenant l'élément de grue formant pivot sur lequel est fixé (par exemple de manière durable, notamment par soudage) l'élément de grue formant contre-flèche, ou en variante un colis transportable comprenant l'élément de grue formant pivot sur lequel est fixé (par exemple de manière durable, notamment par soudage) l'élément de grue formant pied de flèche.

[0049] Un tel colis transportable, selon l'une ou l'autre des deux possibilités, peut ainsi être assemblé, équipé, câblé et testé au sol, directement en usine, avant d'être chargé et transporté avec les autres éléments tels que les éléments de mât et les éléments de flèche.

[0050] Un avantage procuré par le colis transportable comprenant l'élément de grue formant pivot sur lequel est fixé l'élément de grue formant pied de flèche, est de pouvoir potentiellement mettre en place le chariot distributeur au sol, et ainsi d'améliorer l'ergonomie et la sécurité de l'opération d'installation du chariot distributeur et de passage du câble de levage.

[0051] Dans une réalisation avantageuse, le colis transportable comprend un ensemble électrique monté sur l'élément de grue principal et intégrant au moins une unité de contrôle/commande, une interface d'alimentation pour brancher une alimentation électrique, et un réseau de câbles électrique reliant l'unité de contrôle/commande et l'interface d'alimentation au moteur électrique d'orientation, au moteur électrique de levage et au moteur électrique de distribution.

[0052] Cette réalisation est donc une variante de la réalisation précédemment décrite, dans laquelle l'ensemble électrique est monté sur l'armature de l'élément de grue formant pivot. Pour autant, cette réalisation présente les mêmes avantages, qui sont de pouvoir réaliser en usine, et directement sur le colis transportable (avant son transport), un test final non seulement des ensembles moteurs câblés, mais aussi de l'ensemble électrique, ce qui comprend au moins l'unité de contrôle/commande, l'interface d'alimentation et le réseau de câbles électriques, voire également le ou les capteurs ou dispositifs de sécurité comme décrits ci-précédemment.

[0053] L'invention se rapporte également à une partie tournante d'une grue à montage par éléments, comprenant un colis transportable tel que décrit ci-dessus, et comprenant en outre un élément de grue secondaire, choisi parmi l'élément de grue formant contre-flèche et l'élément de grue formant pied de flèche et qui n'est pas l'élément de grue principal, fixé de manière détachable sur l'armature de l'élément de grue formant pivot.

[0054] L'invention concerne aussi une grue à montage par éléments comprenant une partie tournante tel que

décrite ci-dessus, et un mât muni d'un sommet sur lequel est montée l'armature de l'élément de grue formant pivot.

[0055] Selon une possibilité, la grue à montage par éléments comprend :

- une flèche pourvue de l'élément de grue formant pied de flèche fixé sur l'armature de l'élément de grue formant pivot ;
- un chariot distributeur suspendu sur la flèche et relié au treuil de distribution (monté pour rappel sur l'élément de grue formant pivot) via le câble de distribution pour un déplacement du chariot distributeur le long de la flèche selon une direction avant et une direction arrière opposées ;
- une moufle suspendue au chariot distributeur par le câble de levage accouplé au treuil de levage (monté pour rappel sur l'élément de grue formant pivot) pour un déplacement de la moufle en descente et en montée.

[0056] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, d'un exemple de mise en œuvre non limitatif, faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

[Fig 1] est une vue schématique en perspective de dessus d'une armature pour un élément de grue formant pivot selon l'invention ;

[Fig 2] est une vue schématique en perspective de dessous de l'armature de la Figure 1 ;

[Fig 3] est une vue schématique en perspective de dessus d'un élément de grue formant pivot selon l'invention, comprenant l'armature des Figures 1 et 2, ainsi qu'un treuil de levage et un treuil de distribution, où un élément de grue formant contre-flèche est fixé à demeure sur l'armature de cet élément de grue formant pivot ;

[Fig 4] est une vue schématique en perspective de dessus de l'élément de grue formant pivot de la Figure 3 ;

[Fig 5] est une vue schématique en perspective de dessus de l'élément de grue formant pivot des Figures 3 et 4, où un élément de grue formant contre-flèche est fixé à demeure sur l'armature de cet élément de grue formant pivot et où un élément de grue formant pied de flèche est fixé de manière détachable sur cette même armature ;

[Fig 6] est une vue schématique de côté de l'élément de grue formant pivot des Figures 3 à 5 ;

[Fig 7] est une vue schématique de côté illustrant le passage du câble de levage dans l'élément de grue formant pivot des Figures 3 à 6 ;

[Fig 8] est une vue schématique en perspective de dessus de l'armature des Figures 1 et 2, sur laquelle est fixé à demeure un élément de grue formant contre-flèche pour former un colis transportable.

[0057] En référence aux Figures 3 et 4, un élément de grue formant pivot 1 selon l'invention est prévu pour une partie tournante d'une grue à montage par éléments, et cet élément de grue formant pivot 1 comprend une armature 2 intégrant un châssis 6 et un poinçon 7 saillant vers le haut du châssis 6 pour former un porte-flèche, et cet élément de grue formant pivot 1 comprend également les systèmes suivants qui sont montés sur l'armature 2 :

- un système motorisé d'orientation 3 comprenant un mécanisme de pivotement 31 selon un axe d'orientation Z et au moins un moteur électrique d'orientation 30 coopérant avec le mécanisme de pivotement 31 pour faire pivoter l'armature 2 selon l'axe d'orientation Z ;
- un treuil de levage 4 muni d'un moteur électrique de levage 40 coopérant avec un tambour de levage 41 autour duquel s'enroule un câble de levage 42 ; et
- un treuil de distribution 5 muni d'un moteur électrique de distribution 50 coopérant avec un tambour de distribution 51 autour duquel s'enroule un câble de distribution 52.

[0058] Une fois la grue à montage par éléments montée, cette dernière comprend :

- une partie tournante comprenant l'élément de grue formant pivot 1, ainsi qu'un élément de grue formant pied de flèche 8 et un élément de grue formant contre-flèche 9 qui sont fixés sur l'armature 2, de part et d'autre du poinçon 7, et cette partie tournante comprend également des éléments de flèche (non illustrés) qui sont assemblés successivement sur l'élément de grue formant pied de flèche 8 pour former une flèche ; et
- un mât 20 (schématisé uniquement en Figure 7) muni d'un sommet sur lequel est montée l'armature 2 de l'élément de grue formant pivot 1, pour permettre une rotation de la partie tournante selon l'axe d'orientation Z.

[0059] Ainsi, la partie tournante de la grue à montage par éléments comprend la flèche formée d'un assemblage de cet élément de grue formant pied de flèche 8 et des éléments de flèche, avec l'élément de grue formant pied de flèche 8 qui est fixé sur l'armature 2 de l'élément de grue formant pivot 1. Par ailleurs, il est prévu un chariot distributeur (non illustré) suspendu sur la flèche et relié au treuil de distribution 5 via le câble de distribution 52 pour un déplacement du chariot distributeur le long de la flèche selon une direction avant et une direction arrière opposées. Il est également prévu une moufle (non illustrée) suspendue au chariot distributeur par le câble de levage 42 accouplé au treuil de levage 4 pour un déplacement de la moufle en descente et en montée. Comme visible sur la Figure 5, il est en outre envisageable de monter une cabine de pilotage 10 sur l'armature 2 de l'élément de grue formant pivot 1. Par ailleurs, un ou plu-

sieurs lests (non illustrés) sont montés sur l'élément de grue formant contre-flèche 9.

[0060] En référence à la Figure 2, le mécanisme de pivotement 31 comprend un pivot fixe 32 prévu pour être fixé solidairement au sommet du mât 20, et un pivot tournant 33 accouplé en rotation au pivot fixe 32 selon l'axe d'orientation Z. Le pivot fixe 32 comporte une couronne d'orientation qui est dentée, et le pivot tournant 33 présente une portée annulaire prévue sur le dessous de l'armature 2 et en appui sur la couronne d'orientation, et l'au moins un moteur électrique d'orientation 30 est muni d'un pignon en engrènement avec la couronne d'orientation.

[0061] En référence aux Figures 1 et 2, le châssis 6 de l'armature 2 de l'élément de grue formant pivot 1 présente :

- une portion centrale 60 sur laquelle sont montés le système motorisé d'orientation 3 et le poinçon 7 ; et
- une portion avant 61 prolongeant la portion centrale 60 vers l'avant au-delà du poinçon 7, et sur laquelle sont montés le treuil de levage 4 et le treuil de distribution 5 ; et
- une portion arrière 62 prolongeant la portion centrale 60 vers l'arrière au-delà du poinçon 7.

[0062] Le poinçon 7 comprend :

- des poutres 70 saillant vers le haut du châssis 6 et qui comportent chacune une extrémité inférieure solidaire du châssis 6 et une extrémité supérieure opposée,
- une structure supérieure 71 sur laquelle sont solidairement fixées les extrémités supérieures des poutres 70.

[0063] Le poinçon 7 supporte une fixation haute de flèche 73 et la portion avant 61 du châssis 6 supporte une fixation basse de flèche 63, dont les fonctions sont de permettre une fixation haute et basse de l'élément de grue formant pied de flèche 8 sur l'armature 2 de l'élément de grue formant pivot 1. La fixation haute de flèche 73 est prévue sur la structure supérieure 71 du poinçon 7.

[0064] Le poinçon 7 supporte une fixation haute de contre-flèche 74 et la portion arrière 62 du châssis 6 supporte une fixation basse de contre-flèche 64, dont les fonctions sont de permettre une fixation haute et basse de l'élément de grue formant contre-flèche 9 sur l'armature 2 de l'élément de grue formant pivot 1. La fixation haute de contre-flèche 74 est prévue sur la structure supérieure 71 du poinçon 7.

[0065] Dans le mode de réalisation illustré, il est bien visible que la portion avant 61 du châssis 6 ne présente pas de rail pour le chariot distributeur, de sorte que cette portion avant 61 ne constitue pas un élément de flèche. Autrement dit, le chariot distributeur circule le long de la flèche, et notamment le long de l'élément de grue formant pied de flèche 8, entre une position limite de pied de

flèche localisée sur cet élément de grue formant pied de flèche 8 et une position limite de pointe de flèche localisée en pointe de la flèche, sans que ledit chariot distributeur ne puisse circuler sur la portion avant 61 du châssis 6.

[0066] Dans une première réalisation illustrée sur les Figures 3 à 5 et 8, l'élément de grue formant pied de flèche 8 est fixé de manière détachable sur l'armature 2, tandis que l'élément de grue formant contre-flèche 9 est fixé à demeure, par soudage, sur l'armature 2. Ainsi, l'élément de grue formant pivot 1 et l'élément de grue formant contre-flèche 9 formeront ensemble un colis transportable qui, lors de l'assemblage de la grue à montage par éléments, sera assemblé au mât 20, formé d'un assemblage de plusieurs éléments de mât, et à l'élément de grue formant pied de flèche 8, lui-même étant assemblé à des éléments de flèche pour former une flèche. La Figure 8 illustre un tel colis transportable, où seule l'armature 2 est représentée pour l'élément de grue formant pivot 1.

[0067] Dans cette première réalisation, la fixation haute de flèche 73 se présente par exemple sous la forme d'un étrier prévu pour une fixation haute de l'élément de grue formant pied de flèche 8, via un axe de liaison 80 qui permet un montage/démontage. La fixation basse de flèche 63 comprend deux crochets propres à recevoir des arbres de liaison 64 servant à assembler en partie basse l'armature 2 et l'élément de grue formant pied de flèche 8 et qui permettent également un montage/démontage.

[0068] Dans une seconde réalisation non illustrée, l'élément de grue formant contre-flèche 9 est fixé de manière détachable sur l'armature 2, tandis que l'élément de grue formant pied de flèche 8 est fixé à demeure, par soudage, sur l'armature 2. Ainsi, dans cette variante, l'élément de grue formant pivot 1 et l'élément de grue formant pied de flèche 8 formeront ensemble un colis transportable qui, lors de l'assemblage de la grue à montage par éléments, sera assemblé au mât 20, formé d'un assemblage de plusieurs éléments de mât, à l'élément de grue formant contre-flèche 9 et aux éléments de flèche pour former une flèche.

[0069] La portion avant 61 du châssis 6 comprend un plateau supérieur 65 sur lequel est monté le treuil de levage 4, et sous lequel est monté le treuil de distribution 5, de sorte que le treuil de levage 4 est disposé au-dessus du treuil de distribution 5. Aussi, l'armature 2 présente, solidement fixés au plateau supérieur 65 :

- deux premiers paliers 66 montés sur une face supérieure du plateau supérieur 65 et sur lequel est monté rotatif le tambour de levage 41, et
- deux seconds paliers 67 montés sur une face inférieure du plateau supérieur 65 et sur lequel est monté rotatif le tambour de distribution 51.

[0070] Il est à noter que le tambour de levage 41 et le tambour de distribution 51 sont rotatifs selon des axes parallèles et orthogonaux à l'axe d'orientation Z. Aussi,

pour que le cheminement du câble de levage 42 ne soit pas gêné par le cheminement du câble de distribution 52, et inversement, le poinçon 7 supporte un système supérieur de renvoi de câble 78, comme par exemple une poulie supérieure, disposé au-dessus et à l'arrière du treuil de levage 4 pour un premier renvoi du câble de levage 42, et la portion avant 61 du châssis 6 supporte un système inférieur de renvoi de câble 68, comme par exemple une poulie inférieure, disposé en-dessous et à l'arrière du treuil de levage 4 pour un second renvoi du câble de levage 42.

[0071] Ainsi, le câble de levage 42 présente un brin arrière 420 s'étendant entre le système supérieur de renvoi de câble 78 et le système inférieur de renvoi de câble 68, à l'arrière du treuil de levage 4. Comme schématisé en Figure 7, il est également prévu un système avant de renvoi de câble 88 sur l'élément de grue formant pied de flèche 8, qui est situé au-dessus et à l'avant du treuil de levage 4, de sorte que le câble de levage 42 passe successivement, depuis le tambour de levage 41, par le système avant de renvoi de câble 88, le système supérieur de renvoi de câble 78, puis le système avant de renvoi de câble 88 et le chariot distributeur et la moufle.

[0072] De manière avantageuse, l'un au moins du système supérieur de renvoi de câble 78 et du système inférieur de renvoi de câble 68 est accouplé à un capteur de mesure de charge (non illustrée) pour mesurer une charge au niveau du câble de levage 42 ; une telle fonctionnalité étant ainsi intégrée l'élément de grue formant pivot 1.

[0073] Bien que non illustré, il est avantageux que l'élément de grue formant pivot 1 comprenne également un ensemble électrique monté sur l'armature 2 (de préférence dans une armoire électrique) et intégrant au moins une unité de contrôle/commande, une interface d'alimentation pour brancher une alimentation électrique, et un réseau de câbles électrique reliant l'unité de contrôle/commande et l'interface d'alimentation au moteur électrique d'orientation, au moteur électrique de levage et au moteur électrique de distribution. Cette unité de contrôle/commande est également reliée à un dispositif de pilotage (non illustrée) servant au pilotage des mouvements de la grue par un pilote, et en particulier un dispositif de pilotage disposé dans la cabine de pilotage 10 et/ou en variante un dispositif de pilotage à distance ou un dispositif de radio-pilotage.

[0074] Dans une variante, cet ensemble électrique est monté l'élément de grue principal, choisi parmi l'élément de grue formant contre-flèche 9 et l'élément de grue formant pied de flèche 8, pour former avec l'élément de grue formant pivot 1 un colis transportable. Ainsi, dans l'exemple illustré en Figure 5, l'ensemble électrique est monté sur l'élément de grue formant contre-flèche 9 à l'intérieur d'une armoire électrique 90.

[0075] Cette unité de contrôle/commande met en œuvre :

- réception en entrée des signaux de commande des

mouvements de la grue, tels que levage, rotation, distribution et translation, en provenance du dispositif de pilotage, et reçoit également en entrée des signaux en provenance de différents capteurs (comme par exemple capteurs de position, capteur de mesure de charge tel que celui décrit ci-dessus, capteur d'état du ou des freins associés à tout ou partie des mouvements de la grue, capteur d'horizontalité d'une partie de la grue, du genre inclinomètre, capteur de vent du genre anémomètre) et/ou de systèmes de sécurité, et

- délivrance en sortie d'ordres de marche et d'arrêt, en contrôlant l'action des variateurs de vitesse ou autres organes de commande affectés aux mouvements et en particulier au système motorisé d'orientation 3, au treuil de levage 4 et au treuil de distribution 5, ainsi que l'action des éventuels dispositifs de sécurité de la grue (comme par exemple un actionneur de coupure générale).

[0076] De manière avantageuse, au moins un anémomètre (non illustré) est monté sur l'armature 2 et est relié à l'unité de contrôle/commande.

[0077] Encore avantageusement, un dispositif de sécurité de levage (non illustré), de type fin de course haute et basse, est disposé sur le treuil de levage 4 pour sécuriser la course du câble de levage 42 et est relié à l'unité de contrôle/commande. De même, un dispositif de sécurité de distribution (non illustré), de type fin de course avant et arrière, est disposé sur le treuil de distribution 5 pour sécuriser la course du câble de distribution 52 et est relié à l'unité de contrôle/commande.

[0078] Ainsi, la plupart des câblages électriques et des tests électriques sont à faire directement sur l'élément de grue formant pivot 1, en usine, avant même l'assemblage de la grue sur site.

Revendications

1. Elément de grue formant pivot (1) pour une partie tournante d'une grue à montage par éléments, ledit élément de grue formant pivot (1) comprenant une armature (2) sur laquelle sont montés :

- un système motorisé d'orientation (3) comprenant un mécanisme de pivotement (31) selon un axe d'orientation (Z) et au moins un moteur électrique d'orientation (30) coopérant avec ledit mécanisme de pivotement (31) pour faire pivoter l'armature (2) selon l'axe d'orientation (Z) ;
- un treuil de levage (4) muni d'un moteur électrique de levage (40) coopérant avec un tambour de levage (41) autour duquel s'enroule un câble de levage (42) ;
- un treuil de distribution (5) muni d'un moteur électrique de distribution (50) coopérant avec un tambour de distribution (51) autour duquel

s'enroule un câble de distribution (52) ;

dans lequel l'armature (2) comprend un châssis (6) et un poinçon (7) saillant dudit châssis (6) pour former un porte-flèche, où le système motorisé d'orientation (3), le treuil de levage (4) et le treuil de distribution (5) sont tous montés sur le châssis (6) ; ledit châssis (6) présentant :

- une portion centrale (60) sur laquelle sont montés le système motorisé d'orientation (3) et le poinçon (7) ; et
 - une portion avant (61) prolongeant la portion centrale (60) vers l'avant au-delà du poinçon (7), et sur laquelle sont montés le treuil de levage (4) et le treuil de distribution (5) ;
- ledit élément de grue formant pivot (1) étant **caractérisé en ce que** la portion avant (61) comprend un plateau supérieur (65) sur lequel est monté le treuil de levage (4), et sous lequel est monté le treuil de distribution (5), de sorte que le treuil de levage (4) est disposé au-dessus du treuil de distribution (5).

2. Elément de grue formant pivot (1) selon la revendication 1, dans lequel la portion avant (61) du châssis (6) ne présente pas de rail pour un chariot distributeur, de sorte que ladite portion avant (61) ne constitue pas un élément de flèche.
3. Elément de grue formant pivot (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le poinçon (7) supporte une fixation haute de flèche (73) et la portion avant (61) du châssis (6) supporte une fixation basse de flèche (63).
4. Elément de grue formant pivot (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le tambour de levage (41) et le tambour de distribution (51) sont rotatifs selon des axes parallèles ou sensiblement parallèles.
5. Elément de grue formant pivot (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le poinçon (7) supporte un système supérieur de renvoi de câble (78), comme par exemple une poulie supérieure, disposé au-dessus et à l'arrière du treuil de levage (4) pour un premier renvoi du câble de levage (42), et la portion avant (61) du châssis (6) supporte un système inférieur de renvoi de câble (68), comme par exemple une poulie inférieure, disposé en-dessous et à l'arrière du treuil de levage (4) pour un second renvoi du câble de levage (42).
6. Elément de grue formant pivot (1) selon la revendication 5, dans lequel l'un au moins du système supérieur de renvoi de câble (78) et du système inférieur de renvoi de câble (68) est accouplé à un cap-

teur de mesure de charge pour mesurer une charge au niveau du câble de levage (42).

7. Élément de grue formant pivot (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le châssis (6) présente une portion arrière (62) prolongeant la portion centrale (60) vers l'arrière au-delà du poinçon (7), et le poinçon (7) supporte une fixation haute de contre-flèche (74) et la portion arrière du châssis (6) supporte une fixation basse de contre-flèche (64). 5
8. Élément de grue formant pivot (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'armature (2) présente au moins un premier palier (66) sur lequel est monté rotatif le tambour de levage (41), et au moins un second palier (67) sur lequel est monté rotatif le tambour de distribution (51). 10
9. Élément de grue formant pivot (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un ensemble électrique monté sur l'armature (2) et intégrant au moins une unité de contrôle/commande, une interface d'alimentation pour brancher une alimentation électrique, et un réseau de câbles électrique reliant l'unité de contrôle/commande et l'interface d'alimentation au moteur électrique d'orientation (30), au moteur électrique de levage (40) et au moteur électrique de distribution (50). 15
10. Colis transportable pour une partie tournante d'une grue à montage par éléments, ledit colis transportable comprenant : 20
 - un élément de grue formant pivot (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et
 - un élément de grue principal, choisi parmi un élément de grue formant contre-flèche (9) et un élément de grue formant pied de flèche (8), fixé sur l'armature (2) de l'élément de grue formant pivot (1). 30
11. Colis transportable selon la revendication 10, dans lequel l'élément de grue principal est fixé à demeure sur l'armature (2) de l'élément de grue formant pivot (1), par exemple par soudage. 35
12. Colis transportable selon l'une quelconque des revendications 10 et 11, comprenant un ensemble électrique monté sur l'élément de grue principal et intégrant au moins une unité de contrôle/commande, une interface d'alimentation pour brancher une alimentation électrique, et un réseau de câbles électrique reliant l'unité de contrôle/commande et l'interface d'alimentation au moteur électrique d'orientation (30), au moteur électrique de levage (40) et au moteur électrique de distribution (50). 40

13. Partie tournante d'une grue à montage par éléments, comprenant un colis transportable selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, et comprenant en outre un élément de grue secondaire, choisi parmi l'élément de grue formant contre-flèche (9) et l'élément de grue formant pied de flèche (8) et qui n'est pas l'élément de grue principal, fixé de manière détachable sur l'armature (2) de l'élément de grue formant pivot (1). 5

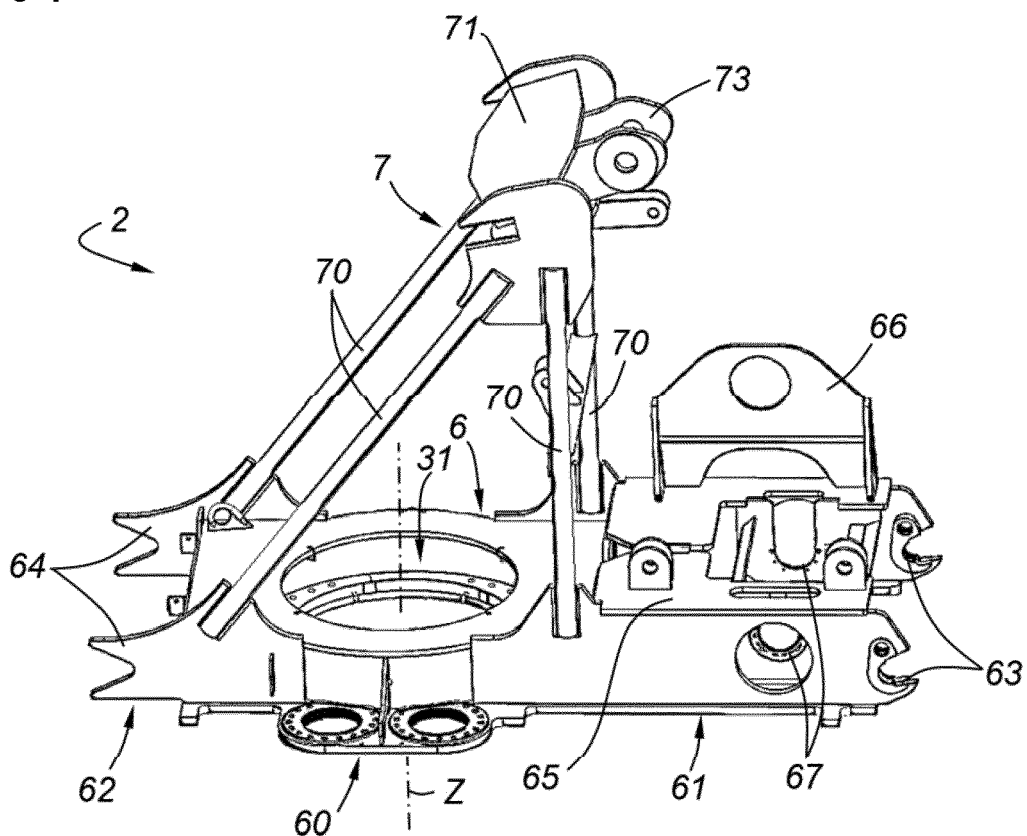
14. Grue à montage par éléments comprenant : 10

- une partie tournante selon la revendication 13 ; et
- un mât (20) muni d'un sommet sur lequel est montée l'armature (2) de l'élément de grue formant pivot (1). 15

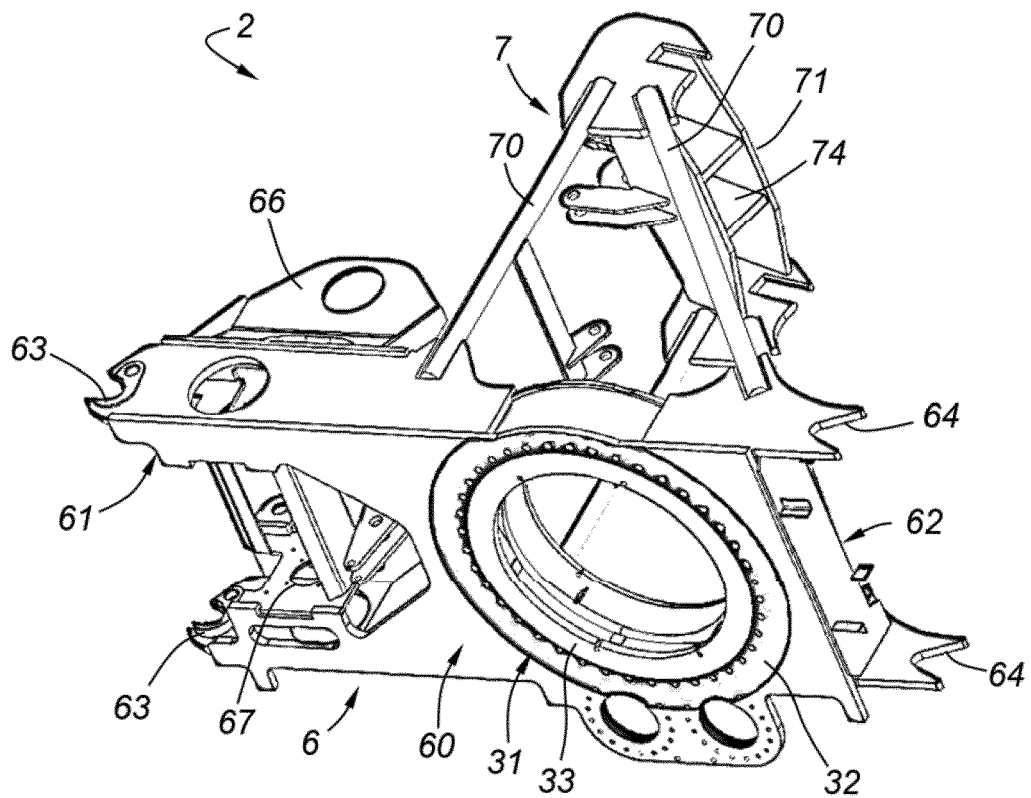
15. Grue à montage par éléments selon la revendication 14, comprenant : 20

- une flèche pourvue de l'élément de grue formant pied de flèche (8) fixé sur l'armature (2) de l'élément de grue formant pivot (1) ;
- un chariot distributeur suspendu sur la flèche et relié au treuil de distribution (5) via le câble de distribution (52) pour un déplacement du chariot distributeur le long de la flèche selon une direction avant et une direction arrière opposées ;
- une moufle suspendue au chariot distributeur par le câble de levage (42) accouplé au treuil de levage (4) pour un déplacement de la moufle en descente et en montée. 25

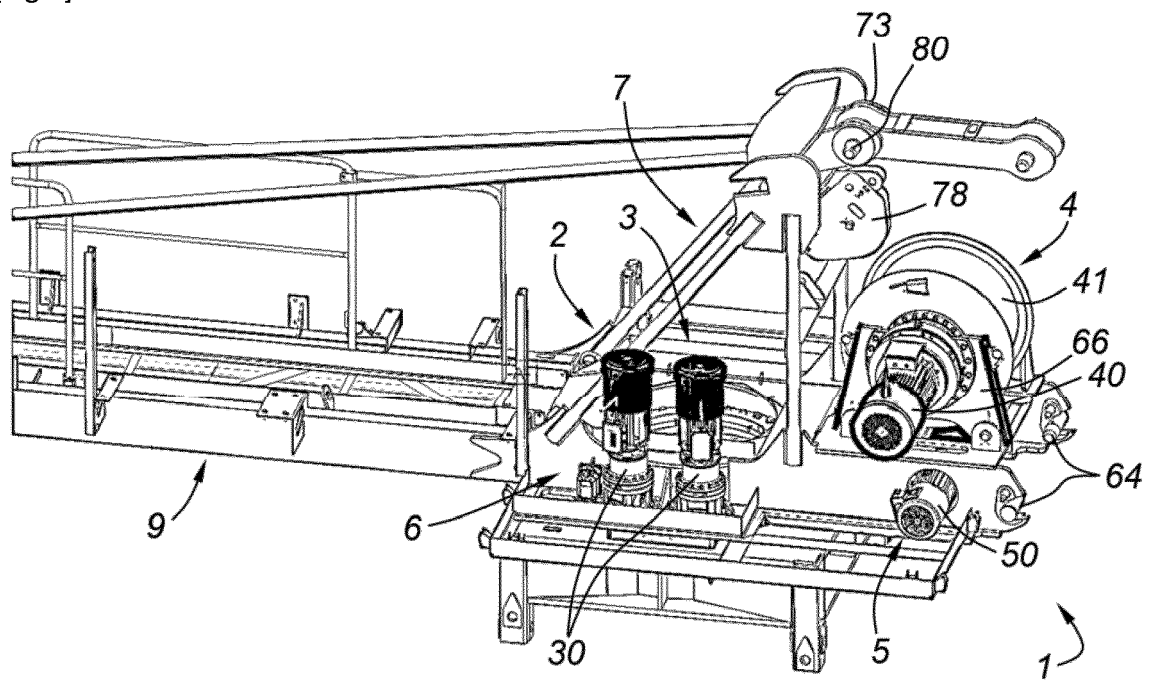
[Fig 1]



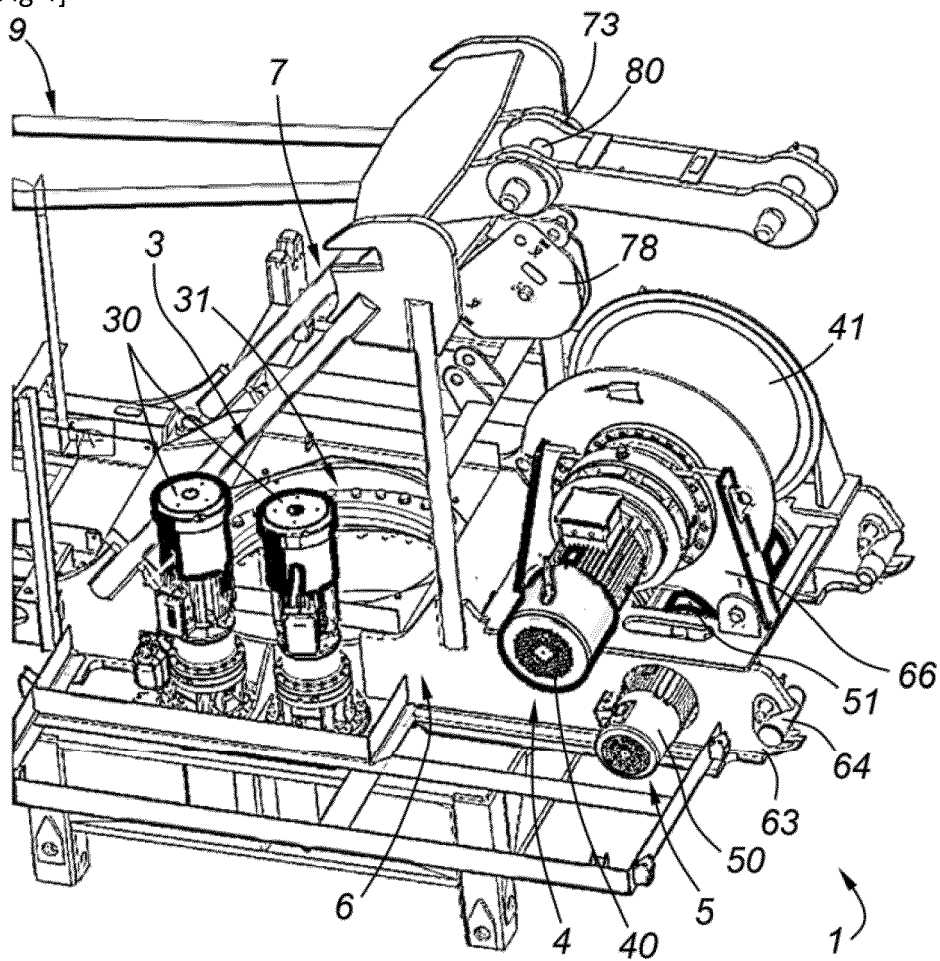
[Fig 2]



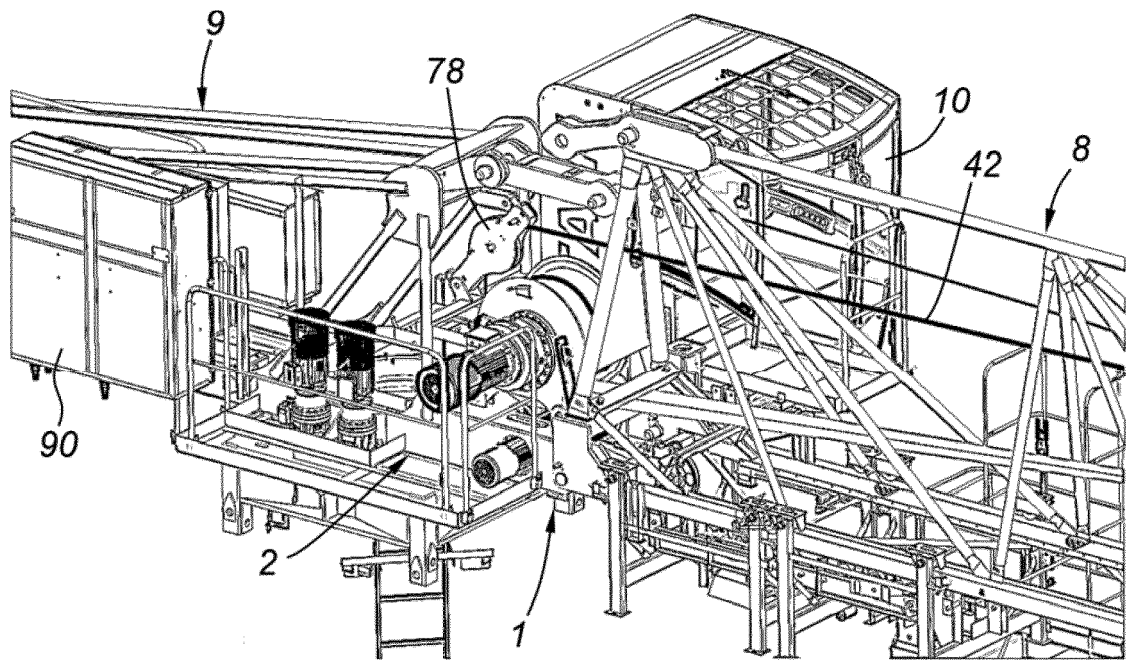
[Fig 3]



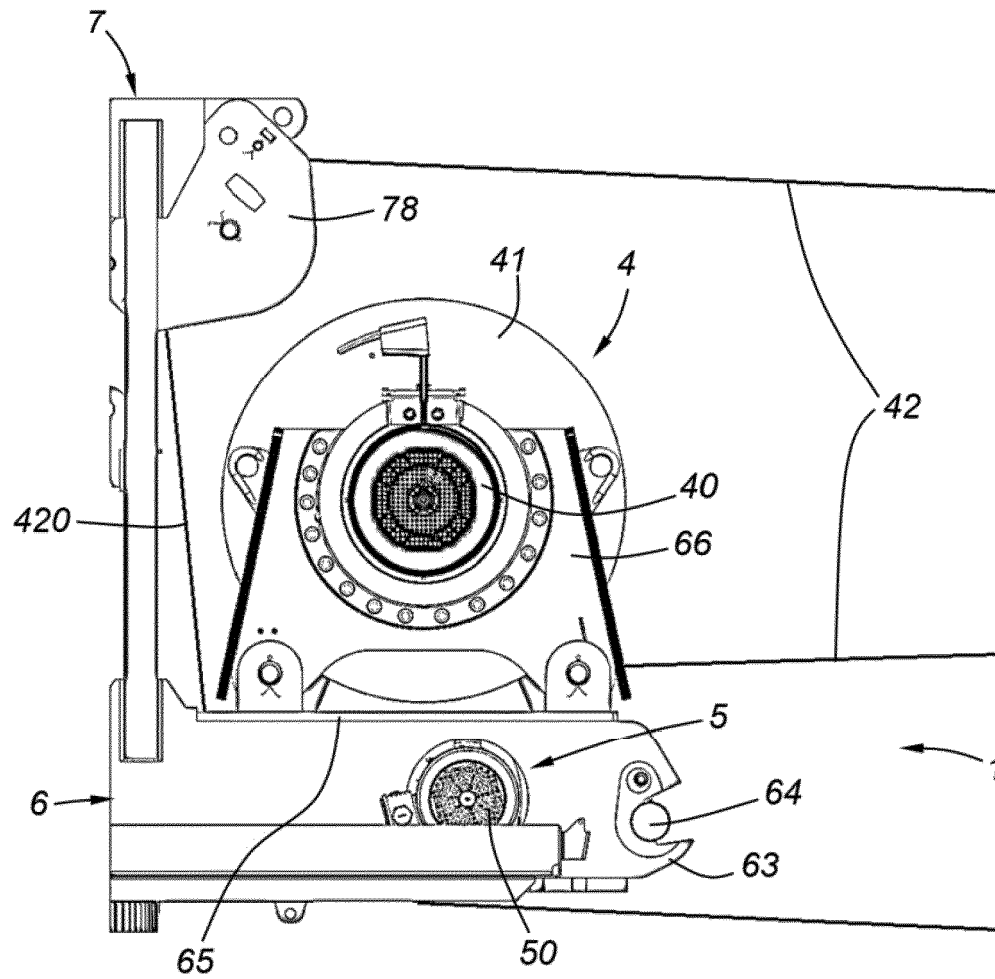
[Fig 4]



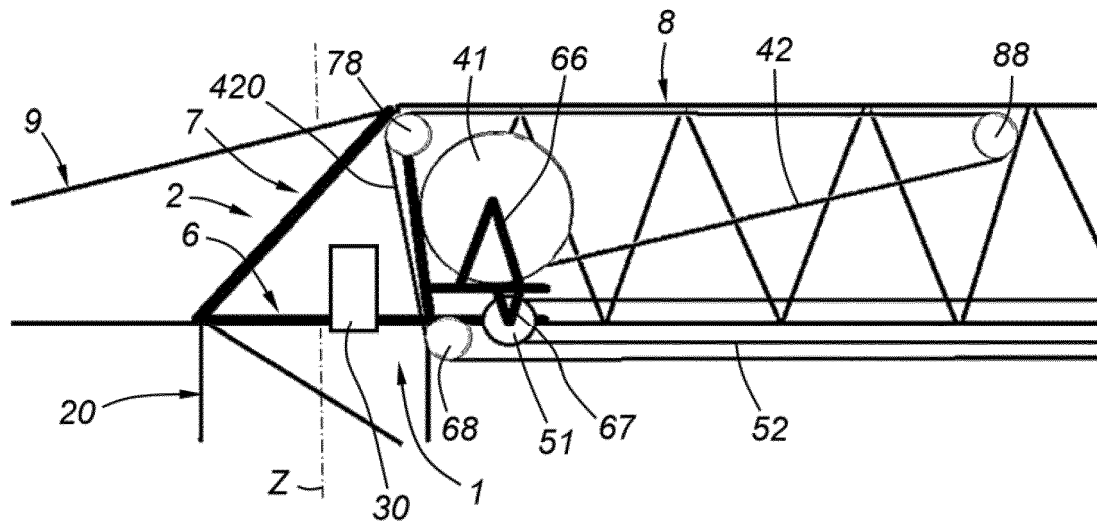
[Fig 5]



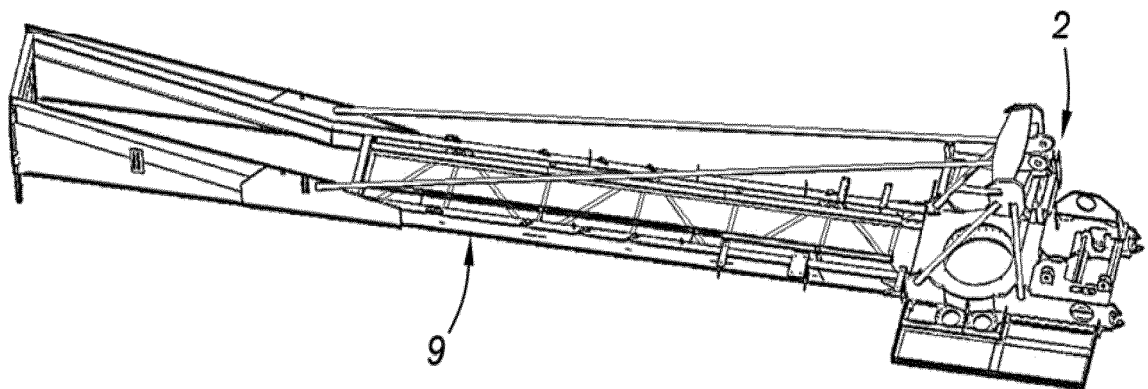
[Fig 6]



[Fig 7]



[Fig 8]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 19 7307

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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	DE 35 10 116 A1 (LIEBHERR WERK BIBERACH [DE]) 31 octobre 1985 (1985-10-31) * abrégé; figures 1-16 * -----	1-15	INV. B66C23/26 B66C23/62
A	FR 3 046 152 A1 (MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE [FR]) 30 juin 2017 (2017-06-30) * abrégé; figures 1-9 * -----	1-15	
A	EP 0 635 450 A1 (POTAIN SA [FR]) 25 janvier 1995 (1995-01-25) * abrégé; figures 1-14 * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B66C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 3 février 2022	Examineur Rupcic, Zoran
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	

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

EP 21 19 7307

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

03-02-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3510116 A1	31-10-1985	AUCUN	
FR 3046152 A1	30-06-2017	AU 2016378835 A1	12-07-2018
		CN 108473289 A	31-08-2018
		EP 3393962 A1	31-10-2018
		ES 2805650 T3	15-02-2021
		FR 3046152 A1	30-06-2017
		JP 2018538218 A	27-12-2018
		KR 20180097584 A	31-08-2018
		US 2019010028 A1	10-01-2019
		WO 2017109309 A1	29-06-2017
EP 0635450 A1	25-01-1995	AT 160760 T	15-12-1997
		CN 1103378 A	07-06-1995
		DE 69407106 T2	26-03-1998
		DK 0635450 T3	10-08-1998
		EP 0635450 A1	25-01-1995
		ES 2110723 T3	16-02-1998
		FR 2706882 A1	30-12-1994
		JP 3554583 B2	18-08-2004
		JP H0710471 A	13-01-1995
		RU 2145934 C1	27-02-2000

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

- EP 0635450 A1 [0005]
- DE 3510116 A1 [0010]
- FR 2565950 A1 [0010]