



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.05.2021 Bulletin 2021/18

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

(21) Numéro de dépôt: **20204539.9**

(22) Date de dépôt: **29.10.2020**

(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

- **ALLOIN, Yves**
71800 ST GERMAIN EN BRIONNAIS (FR)
- **VEILLEROT, Vincent**
69160 TASSIN LA DEMI LUNE (FR)
- **GRIMAUD, Simon**
69003 LYON (FR)
- **CUILLERIER, Sylvain**
69430 REGNIER DURETTE (FR)

(30) Priorité: **31.10.2019 FR 1912237**

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

(74) Mandataire: **Salles, Maximin et al**
Cabinet Germain & Maureau
15 17 Canebière
13001 Marseille (FR)

(72) Inventeurs:
• **GEVAUDANT, Olivier**
69280 MARCY L'ETOILE (FR)

(54) **GRUE À TOUR AVEC POINÇON À PLIAGE ET DÉPLIAGE AUTOMATIQUES**

(57) Grue à tour (1), de type pliable et dépliable entre une configuration de travail et une configuration de transport, présentant une flèche (2) articulée en rotation par rapport à un mât (3) autour d'un axe de rotation principal, ladite grue à tour comportant une retenue arrière fixée à un châssis (4) supportant ledit mât et à un poinçon (6), prolongeant ladite flèche à l'arrière dudit axe de rotation principal et déplaçable par rapport à ladite flèche (2) entre une position de travail et une position de transport,

ladite grue à tour étant caractérisée en ce qu'elle comporte un câble de levage (5) prévu pour être relié à un dispositif enrouleur exerçant sur ledit câble de levage (5) une force de tension (T) appliquée sur ledit poinçon au moyen d'un système de renvoi (8) conçu pour coopérer avec ledit câble de levage, de manière à provoquer un déplacement dudit poinçon de sa position de travail vers sa position de transport.

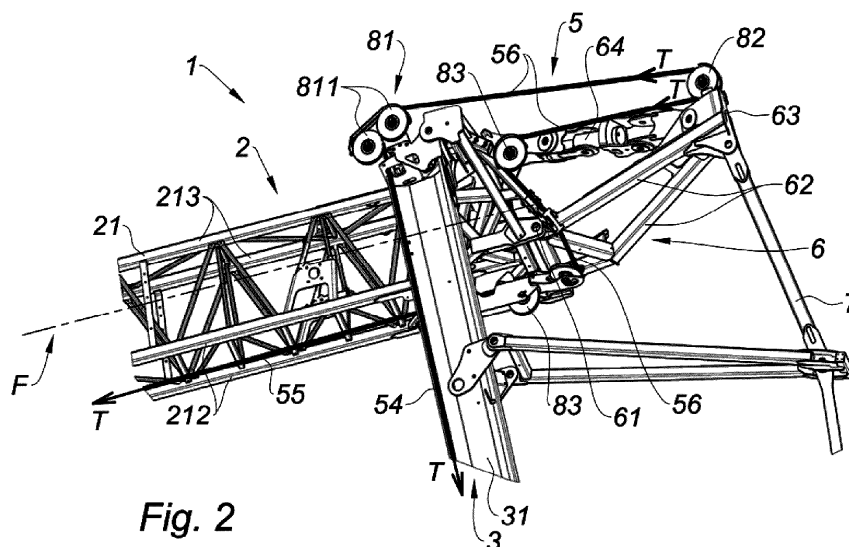


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne une grue à tour à pliage et dépliage automatiques, comportant au moins un poinçon dont le pliage et le dépliage sont également automatiques.

[0002] Elle se rapporte également à un procédé de pliage et de dépliage d'une telle grue à tour.

[0003] Dans le domaine des grues à tour, il est connu d'utiliser des grues à tour, comportant une flèche reliée à un mât solidaire d'un châssis disposé sur le sol, déplaçables et repliables entre :

- une configuration de travail, dans laquelle le mât est sensiblement vertical (c'est-à-dire, s'étendant selon une direction parallèle à la force de gravité terrestre) et la flèche peut présenter un angle par rapport audit mât compris entre 0° et 45°, généralement proche de 0° et la flèche étant alors sensiblement horizontale, les grues étant alors adaptées pour soulever et déplacer des charges ; et
- une configuration de transport, dans laquelle le mât et la flèche sont repliés l'un contre l'autre, de manière à occuper un volume réduit et être plus facilement transportables.

[0004] A cet effet, ledit mât et ladite flèche peuvent comporter plusieurs tronçons articulés entre eux et adaptés pour être repliés les uns sur les autres, de manière à rendre encore plus compacte une telle grue à tour dans sa configuration de transport.

[0005] De telles grues à tour comportent également un câble de levage, s'étendant le long du mât et le long de la flèche, relié à un moufle auquel est accroché une charge à soulever : en enroulant ou déroulant ce câble de levage, par exemple au moyen d'un treuil de levage solidaire du châssis ou d'une extrémité inférieure du mât, il est ainsi possible de déplacer ladite charge selon la direction verticale.

[0006] De manière connue, la flèche présente habituellement un poinçon (également parfois appelé « contre-flèche ») disposé à l'une de ses extrémités, de sorte que la flèche est prolongée, lorsque celle-ci est dans sa position de travail, par ledit poinçon vers l'arrière de son point de liaison avec le sommet du mât.

[0007] Ce poinçon est de plus relié à une retenue arrière, pouvant être constituée de plusieurs tirants articulés ou de câbles, s'étendant sensiblement parallèlement au mât et reliant ledit poinçon au châssis : cette retenue arrière permet ainsi, dans la configuration de travail de la grue à tour, de stabiliser la position de la flèche au sommet du mât et de régler dans certains cas son inclinaison par rapport à la verticale.

[0008] Par ailleurs, cette retenue arrière rend possible le pliage et le dépliage automatiques d'une telle grue à tour, le dépliage du mât (sous l'effet d'un actionneur dédié) exerçant une force de tension dans la retenue arrière provoquant un déploiement de la flèche par rapport au

mât, par l'intermédiaire du poinçon.

[0009] Afin de rendre ladite grue à tour encore plus compacte et simple à transporter dans sa configuration de transport, le poinçon est également pliable et déplaçable entre une position de travail, dans laquelle il s'étend dans le prolongement de la flèche, et une position de transport, dans laquelle il est replié en direction de cette même flèche.

[0010] Il est donc nécessaire de prévoir, dans une telle grue à tour, un dispositif spécifique permettant un pliage et le dépliage du poinçon, dont la nature peut varier en fonction des différents types de grues et leurs méthodes de pliage et dépliage respectives.

[0011] Par exemple, le document FR2834505 décrit une grue à tour dont le poinçon s'étend, lorsque ladite grue à tour est dans sa configuration de travail, obliquement par rapport à la flèche et au-dessus de celle-ci.

[0012] Lors du pliage de cette grue, la flèche est amenée à être inclinée verticalement et vers le sol, provoquant un rabattement automatique du poinçon sur la partie supérieure de la flèche, sous l'effet de son propre poids.

[0013] Cependant, cette méthode de pliage du poinçon est uniquement applicable à de telles grues à tour dans lesquelles le poinçon s'étend significativement au-dessus de la flèche en configuration de travail, et présente également l'inconvénient de nécessiter une étape préliminaire de dépliage partiel de la flèche lors du dépliage de ces grues à tour afin de permettre un dépliage du poinçon : le procédé de dépliage est donc rendu plus complexe, augmentant ainsi le risque d'erreurs pouvant endommager des telles grues à tour.

[0014] Le document EP3184481 décrit quant à lui une grue à tour dont le poinçon présente (dans la configuration de travail de la grue à tour) une faible inclinaison par rapport à la flèche et une longueur réduite, de manière que ledit poinçon puisse être plié dans une position de transport verticale, contre une portion d'extrémité de la flèche.

[0015] Cette grue comporte également un mât télescopique, présentant deux tronçons de mât pouvant coulisser l'un dans l'autre selon la direction verticale : lors du pliage de cette grue, la flèche est amenée à être inclinée verticalement et vers le sol lors du détélescopage du mât, provoquant un rabattement automatique du poinçon sur une portion d'extrémité de la flèche, sous l'effet de son propre poids.

[0016] De même que pour la grue à tour précédemment évoquée, cette méthode de pliage du poinçon présente l'inconvénient d'être limité aux grues à tour comportant un mât télescopique.

[0017] Dans le cas de grues à tour dont le poinçon présente (dans la configuration de travail de la grue à tour) une faible inclinaison par rapport à la flèche mais ne comportant pas de mât télescopique, il n'est pas possible de réaliser un pliage du poinçon en exploitant la force de gravité, en utilisant le propre poids du poinçon.

[0018] En effet, dans ces grues à tour, le déplacement

du poinçon vers sa position de transport est réalisé tandis que la flèche et le mât forment avec la direction horizontale un angle d'environ 45° : le poids du poinçon et de la retenue arrière tend alors à s'opposer au pliage de ce poinçon.

[0019] Afin de résoudre ce problème, le document EP 1364906 décrit l'utilisation d'un système comportant des vérins à gaz disposés dans la flèche permettant de rabattre le poinçon contre celle-ci, dans sa position de transport.

[0020] Cependant, ce principe nécessite un encombrement supérieur à l'intérieur de la flèche, afin de permettre un débattement plus important de l'embellage commandé par les vérins à gaz et d'ainsi réduire les efforts nécessaires au déplacement du poinçon.

[0021] Dans le cas où l'encombrement disponible dans la flèche est plus réduit, il est alors nécessaire d'augmenter le nombre de vérins à gaz, rendant ainsi le système plus complexe et plus onéreux.

[0022] En particulier, du fait des intempéries et des conditions difficiles de chantier auxquels ces vérins à gaz sont exposés, cette solution ne permet pas de garantir un dépliage ou un pliage du poinçon fiable dans le temps, pouvant ainsi provoquer un risque de détérioration de la grue à tour, par exemple en cas de non dépliage du poinçon lors du dépliage de la grue à tour.

[0023] Par ailleurs, il pourrait être envisageable de remplacer les vérins à gaz du système précédent par des vérins hydrauliques ou tout autre actionneur piloté à distance, mais ceux-ci s'avéreraient également complexes à piloter, nécessiteraient de modifier l'architecture globale de la grue afin d'y intégrer des capteurs permettant de déclencher les mouvements de pliage ou de dépliage du poinçon au moment souhaité et ne constitueraient pas une solution économique.

[0024] La présente invention a ainsi pour but de résoudre en tout ou partie les inconvénients précités, en proposant une grue à tour dont le pliage et le dépliage du poinçon sont réalisés automatiquement, de manière simple et fiable.

[0025] Un autre objectif de l'invention est de proposer une grue à tour permettant de contrôler avec précision la vitesse de pliage ou de dépliage du poinçon.

[0026] Encore un autre objectif de l'invention est de proposer une grue à tour adaptée pouvant être de type et/ou de capacité variables, notamment une grue à tour pouvant être de forte ou de faible capacité et comporter ou non de mât télescopique.

[0027] Enfin, encore un autre objectif de l'invention est de proposer une grue à tour dont la méthode de pliage ou de dépliage du poinçon fait intervenir des éléments déjà présents dans les grues à tour répandues de l'état de la technique et ne nécessitant qu'une modification modeste de leur architecture.

[0028] A cet effet, elle propose une grue à tour, de type pliable et dépliable entre une configuration de travail et une configuration de transport, présentant une flèche conçue pour être articulée en rotation par rapport à un

mât autour d'un axe de rotation principal, ladite grue à tour comportant une retenue arrière prévue pour être fixée à un châssis supportant ledit mât et à un poinçon, ledit poinçon étant prévu pour prolonger ladite flèche à l'arrière dudit axe de rotation principal et conçu pour être déplaçable par rapport à ladite flèche entre une position de travail et une position de transport, ladite grue à tour étant caractérisée en ce qu'elle comporte un câble de levage prévu pour être relié à un dispositif enrouleur conçu pour exercer sur ledit câble de levage une force de tension, ladite force de tension étant appliquée sur ledit poinçon au moyen d'un système de renvoi conçu pour coopérer avec ledit câble de levage, de manière à provoquer un déplacement dudit poinçon de sa position de travail vers sa position de transport.

[0029] En d'autres termes, l'invention propose une grue à tour dans laquelle le mouvement de pliage du poinçon, depuis sa position de travail vers sa position de transport, et réalisé en utilisant le câble de levage : la force de tension exercée sur celui-ci par le dispositif enrouleur est transmise au poinçon par l'intermédiaire du système de renvoi, de manière à ainsi déplacer le poinçon.

[0030] Dans la suite de cette description, on désignera par les termes de « pliage du poinçon » un mouvement dudit poinçon de sa position de travail vers sa position de transport, « dépliage du poinçon » un mouvement dudit poinçon de sa position de transport vers sa position de travail, « pliage de la grue à tour » un mouvement de ladite grue à tour de sa configuration de travail vers sa configuration de transport, et « dépliage de la grue à tour » un mouvement de ladite grue à tour de sa configuration de transport vers sa configuration de travail.

[0031] Dans les grues à tour de l'état de la technique, le câble de levage comporte habituellement une première portion, s'étendant le long du mât, reliée à une deuxième portion s'étendant le long de la flèche : au moyen de la force de tension appliquée par le dispositif enrouleur (pouvant par exemple consister en un treuil solidaire du mât) sur ce câble de levage, il est possible de faire varier une longueur de ce dernier pour soulever et déplacer verticalement une charge fixée à un moufle, lui-même relié audit câble de levage.

[0032] L'invention propose donc d'exploiter cette force de tension d'une autre manière, en l'appliquant, au moyen du système de renvoi, sur une zone du poinçon afin de provoquer le pliage de celui-ci.

[0033] On notera que, dans une grue à tour selon l'invention, le câble de levage conserve sa fonction de levage de charge : l'utilisation du câble de levage pour le pliage du poinçon lors du passage de la grue à tour de sa configuration de travail à sa configuration de transport est ainsi une caractéristique supplémentaire ne modifiant pas le fonctionnement normal de la grue à tour lorsque celle-ci est dans sa configuration de travail.

[0034] On remarquera que, comme cela sera d'ailleurs décrit par la suite, le dépliage du poinçon peut quant à lui être réalisé au moyen d'une retenue arrière, com-

posée de bielles articulées ou d'un câble s'étendant le long du mât et reliant le poinçon au châssis supportant ce même mât : lors du passage de la grue à tour selon l'invention de sa configuration de transport à sa configuration de travail, la retenue arrière exerce sur le poinçon une force provoquant le déplacement automatique de celui-ci de sa position de transport vers sa position de travail.

[0035] Ainsi, alors que le mouvement de pliage du poinçon nécessite l'utilisation de la force de tension exercée sur le câble de levage, cette force de tension n'est pas indispensable au mouvement de dépliage de ce même poinçon.

[0036] Il reste cependant envisageable que le mouvement de dépliage du poinçon soit réalisé, de la même manière que le mouvement de pliage, au moyen de l'application de cette force de tension sur le poinçon.

[0037] En particulier, l'invention envisage de combiner des actions simultanées sur le poinçon de la force de tension du câble de levage et de la retenue arrière pendant le dépliage de la grue à tour, de manière à contrôler la vitesse de dépliage du poinçon.

[0038] Une description plus précise d'un tel procédé de dépliage du poinçon pourra être trouvée plus bas.

[0039] Selon une possibilité, le système de renvoi comporte au moins un élément de renvoi principal dans lequel le câble de levage est conçu pour être engagé, ledit élément de renvoi principal étant prévu pour être fixé sur le poinçon.

[0040] Le câble de levage d'une grue à tour selon l'invention comporte ainsi une portion intermédiaire reliant la première portion et la deuxième portion de ce dernier, cette portion intermédiaire coopérant avec le système de renvoi à proximité du poinçon et de l'axe de rotation principal articulant la flèche et le mât.

[0041] En particulier, le câble de levage est engagé dans un élément de renvoi principal solidaire du poinçon : la force de tension, exercée sur le câble de levage par le dispositif enrouleur est ainsi transmise à cet élément de renvoi principal, qui a son tour transmet au moins une partie de cette force de tension au poinçon.

[0042] Sous l'effet de cette force exercée par l'élément de renvoi principal sur le poinçon, dénommée par la suite « force de pliage », le poinçon est déplacé de sa position de travail vers sa position de transport.

[0043] Dans une variante, l'élément de renvoi principal est une poulie comportant une roue coopérant avec le câble de levage et une chape, portant ladite roue et fixée sur le poinçon.

[0044] Avantageusement, le poinçon est conçu pour être relié en rotation, autour d'un axe de rotation secondaire, à un premier tronçon de flèche s'étendant selon une direction de flèche, ledit poinçon étant prévu pour être déplaçable, entre sa position de travail et sa position de transport, par un mouvement de rotation par rapport au premier tronçon de flèche autour dudit axe de rotation secondaire.

[0045] De la sorte, il suffit de configurer le système de

renvoi de manière que la force de pliage exerce sur le poinçon un moment mécanique dirigé selon cet axe de rotation secondaire, pour déplacer le poinçon vers sa position de transport.

5 **[0046]** Selon une caractéristique, l'axe de rotation secondaire est parallèle à l'axe de rotation principal.

[0047] Selon une possibilité, le poinçon présente un corps de poinçon s'étendant selon une direction de poinçon entre une première extrémité, conçue pour être reliée au premier tronçon de flèche, et une deuxième extrémité opposée, l'élément de renvoi principal du système de renvoi étant disposé à proximité de ladite deuxième extrémité.

[0048] La force de tension du câble de levage est ainsi appliquée sur le poinçon à une distance maximale de l'axe de rotation secondaire, de manière à augmenter le plus possible le bras de levier exercé sur le poinçon par la force de pliage transmise par l'élément de renvoi principal.

10 **[0049]** Ainsi, le mouvement de pliage du poinçon peut être réalisé sans que la force de tension ne doive pour cela présenter une intensité trop élevée.

[0050] Dans un mode de réalisation, la direction de poinçon est parallèle à la direction de flèche lorsque ledit poinçon est dans sa position de travail, et la direction de poinçon est orthogonale à la direction de flèche lorsque ledit poinçon est dans sa position de transport.

25 **[0051]** Il est ainsi entendu, au sens de l'invention, que le poinçon s'étend selon une direction de poinçon sensiblement parallèle à la direction de flèche dans sa position de travail, et sensiblement orthogonale à cette même direction de flèche dans sa position de transport.

[0052] En d'autres termes, l'invention envisage des modes de réalisation dans lesquels la direction de poinçon forme avec la direction de flèche un angle dont la mesure est comprise entre -20° et 20° lorsque le poinçon est dans sa position de travail, et un angle dont la mesure est comprise entre 70° et 110° lorsque le poinçon est dans sa position de travail.

30 **[0053]** Ainsi, le mouvement de pliage du poinçon consiste à faire effectuer à ce dernier un mouvement de rotation d'environ 90° autour de l'axe de rotation secondaire.

[0054] Comme cela sera plus clairement décrit par la suite, lorsque le pliage du poinçon est effectué tandis que la direction de mât est sensiblement horizontale (c'est à dire perpendiculaire à la direction de la gravité terrestre), ce mouvement de rotation tend à s'opposer au poids du poinçon et de la retenue arrière qui lui est reliée : la force de tension exercée sur le câble de levage doit alors présenter une intensité suffisamment importante pour compenser la force de gravité et déplacer le poinçon vers sa position de transport.

45 **[0055]** Par exemple, le poinçon peut être formé par deux membrures, jointes à l'une de leurs extrémités et formant avec l'axe de rotation secondaire un triangle isocèle, sensiblement parallèles à la direction de flèche lorsque le poinçon est dans sa configuration de travail.

[0056] L'élément de renvoi principal peut alors être disposé à ce point de jonction entre les deux membrures.

[0057] On notera que ce point de jonction peut également être relié à une membrure supérieure du premier tronçon de flèche par une ligne de tirants supérieurs permettant de transmettre audit premier tronçon de flèche les efforts exercés sur le poinçon par la retenue arrière de manière à provoquer un mouvement de rotation dudit premier tronçon de flèche par rapport au mât : cette ligne de tirants supérieurs forme ainsi avec les deux membrures et l'axe de rotation secondaire une forme générale de trièdre.

[0058] Selon une possibilité, le premier tronçon de flèche présente au moins une membrure supérieure et une membrure inférieure définissant respectivement, selon une direction perpendiculaire à la direction de flèche, une limite supérieure et une limite inférieure dudit premier tronçon de flèche, où l'axe de rotation secondaire est prévu pour être positionné au niveau de ladite limite inférieure,

et dans laquelle le système de renvoi comporte au moins un élément de renvoi secondaire prévu pour être positionné à proximité de ladite limite supérieure, le câble de levage étant conçu pour être engagé successivement dans ledit élément de renvoi secondaire puis dans l'élément de renvoi principal, de sorte que la force de tension génère sur ledit élément de renvoi principal une force de pliage dirigée en direction dudit élément de renvoi secondaire et permettant un déplacement dudit poinçon de sa position de travail vers sa position de transport.

[0059] Cette configuration particulière du système de renvoi garantit que la force de tension exercée par le câble de levage sur l'élément de renvoi principal (solidaire du poinçon) présente une direction permettant de déplacer le poinçon vers sa position de transport.

[0060] En effet, en positionnant un élément de renvoi secondaire au niveau de la limite supérieure du premier tronçon de flèche alors que l'axe de rotation secondaire est disposé à proximité de la limite inférieure de celui-ci, la force de tension exercée par le câble de levage sur l'élément de renvoi principal est dirigée en direction de cette limite supérieure et tend donc à rapprocher l'élément de renvoi principal de cette même limite supérieure.

[0061] En d'autres termes, la force de tension transmise au poinçon par l'intermédiaire de l'élément de renvoi principal présente une direction oblique, dirigée « vers le haut », par rapport à la direction flèche et permet bien de mettre ce poinçon en rotation autour de l'axe de rotation secondaire.

[0062] On notera par ailleurs que l'axe de rotation principal est quant à lui compris entre la limite supérieure et la limite inférieure du premier tronçon de flèche.

[0063] Avantageusement, l'élément de renvoi secondaire est prévu pour être fixé sur le mât et relié au dispositif enrouleur par une première portion du câble de levage prévue pour s'étendre le long dudit mât, où ledit élément de renvoi secondaire et l'élément de

renvoi principal sont prévus pour être positionnés, selon la direction de flèche, de part et d'autre de l'axe de rotation secondaire lorsque le poinçon est dans sa position de travail.

[0064] Autrement dit, la première portion du câble de levage, s'étendant le long du mât, est directement engagée dans l'élément de renvoi secondaire solidaire du mât, puis ce même câble de levage est engagé dans l'élément de renvoi principal solidaire du poinçon.

[0065] Le système de suivi ne comporte donc, dans ce mode de réalisation, aucun autre élément de renvoi dans lequel le câble de levage est engagé entre l'élément de renvoi principal et l'élément de renvoi secondaire.

[0066] Cette caractéristique, combinée au fait que l'élément de renvoi secondaire est disposé, selon la direction de flèche, à l'opposé de l'élément de renvoi principal par rapport à l'axe de renvoi secondaire (autour duquel le poinçon est articulé) permet de maximiser le bras de levier exercé sur le poinçon et donc de minimiser l'intensité de la force de tension nécessaire pour mettre celui-ci en mouvement vers sa position de transport.

[0067] Selon une possibilité, le système de renvoi comporte un ou plusieurs éléments de renvoi tertiaires prévus pour être fixés sur le mât, le poinçon ou le premier tronçon de flèche, le câble de levage étant conçu pour être engagé dans lesdits éléments de renvoi tertiaires, de manière à transmettre la force de tension de l'élément de renvoi principal à une deuxième portion du câble de levage, ladite deuxième portion étant prévue pour s'étendre le long du premier tronçon de flèche.

[0068] Le câble de levage est donc successivement engagé dans l'élément de renvoi secondaire, puis dans l'élément de renvoi principal, puis dans le ou les éléments de renvoi tertiaires.

[0069] On notera que des modes de réalisation, dans lesquels le câble de levage est engagé dans des éléments de renvoi supplémentaires avant d'être engagé dans l'élément de renvoi secondaire, sont également envisageables.

[0070] Le positionnement de ces différents éléments de renvoi est adapté pour :

- permettre d'exercer sur le poinçon une force de tension dirigée depuis l'élément de renvoi principal vers l'élément de renvoi secondaire, afin de provoquer un déplacement du poinçon vers sa position de transport, et
- transmettre, grâce aux éléments de renvoi tertiaires, cette force de tension à la deuxième portion du câble de levage, s'étendant le long du premier tronçon de flèche.

[0071] En particulier, il est particulièrement avantageux que le câble de levage soit engagé, en sortie de l'élément de renvoi principal, dans un élément de renvoi tertiaire fixé sur le premier tronçon de flèche et positionné à proximité de la limite supérieure de ce même premier tronçon de flèche, afin que la force de tension exercée

par le câble de levage sur l'élément de renvoi principal se traduit par l'application d'une force de levage d'une intensité importante sur le poinçon.

[0072] Avantageusement, les éléments de renvoi principal, secondaire et tertiaires sont positionnés de manière à transmettre la force de tension de la première portion du câble de levage à la deuxième portion du câble de levage sans appliquer d'efforts de déformation de ce même câble de levage en torsion.

[0073] Par exemple, cela peut être réalisé en alignant deux à deux les directions de renvoi de deux éléments de renvoi successifs.

[0074] Cette caractéristique est particulièrement importante dans les modes de réalisation dans lesquels la grue à tour selon l'invention comporte une flèche décalée par rapport au mât, c'est-à-dire dans le cas où le premier tronçon de flèche est décalé par rapport au mât dans une direction transversale, orthogonale à la fois à la direction de flèche et à une direction d'étendue du mât.

[0075] Dans ces modes de réalisation, le système de renvoi doit être configuré pour transmettre la force de tension le long du câble de levage également selon cette direction transversale, pouvant potentiellement occasionner l'apparition d'efforts importants en torsion du câble de levage et mener à sa rupture.

[0076] Dans un mode de réalisation, le dispositif enrouleur comporte un actionneur adapté pour faire varier une intensité de la force de tension exercée sur le câble de levage par ledit dispositif enrouleur.

[0077] En maîtrisant l'intensité de la force de tension, il est ainsi possible de contrôler, au moyen du dispositif enrouleur, l'intensité de la force de pliage exercée sur le poinçon par l'élément de renvoi principal, et donc la cinématique du mouvement de pliage (ou de dépliage) du poinçon.

[0078] En particulier, il est possible d'ajuster la vitesse de pliage (ou de dépliage) du poinçon en diminuant ou en augmentant l'intensité de la force de tension dans le câble de levage.

[0079] Selon une possibilité, le câble de levage s'étend entre une première extrémité prévue pour être fixée à la flèche et une deuxième extrémité prévue pour être reliée au dispositif enrouleur, ledit dispositif enrouleur étant solidaire du mât,

et dans laquelle l'actionneur du dispositif enrouleur est adapté pour faire varier une longueur de câble dudit câble de levage mesurée entre ladite première extrémité et ledit dispositif enrouleur, de manière à faire varier l'intensité de la force de tension.

[0080] Le dispositif enrouleur permet donc d'augmenter l'intensité de la force de tension exercée sur le câble de levage en raccourcissant la longueur de câble, ou de diminuer cette intensité en augmentant cette longueur de câble.

[0081] Il est ainsi possible de contrôler la cinématique du poinçon en déroulant ou en enroulant le câble de levage dans le dispositif enrouleur, ce qui rend le pilotage des mouvements de pliage et de dépliage du poinçon

particulièrement simple.

[0082] Dans un mode de réalisation, le dispositif enrouleur comporte un système de contrôle adapté pour :

- 5 - déterminer une valeur d'une grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension,
- comparer ladite valeur à une valeur seuil préalablement définie, et
- 10 - piloter l'actionneur dudit dispositif enrouleur de manière à augmenter la longueur de câble lorsque ladite valeur est supérieure à ladite valeur seuil, et
- piloter l'actionneur dudit dispositif enrouleur de manière à diminuer la longueur de câble lorsque ladite
- 15 valeur est inférieure à ladite valeur seuil.

[0083] Selon une possibilité, le système de contrôle est adapté pour déterminer la valeur de la grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension au moyen d'au moins l'une des mesures suivantes :

- une mesure directe de ladite intensité de la force de tension au moyen d'un dynamomètre,
- 25 - une mesure d'une intensité d'un courant électrique alimentant l'actionneur du dispositif enrouleur en électricité, ou
- une mesure d'un couple ou d'une force mécanique interne audit actionneur.

[0084] Par exemple, lorsque le dispositif enrouleur est un treuil actionné par un moteur, la grandeur caractéristique peut correspondre à une intensité du courant d'alimentation de ce moteur, ou encore une valeur d'un couple résistif s'exerçant sur l'arbre moteur de celui-ci.

[0085] Ces grandeurs caractéristiques subissent les mêmes variations temporelles que l'intensité de la force de tension et sont ainsi représentatives de la valeur de cette intensité de la force de tension : elles permettent donc une régulation indirecte de l'intensité de la force de tension sans qu'il soit nécessaire de mesurer directement cette dernière.

[0086] Un tel système de contrôle permet ainsi de maintenir approximativement constante, en permanence et de manière automatique, la valeur de l'intensité de la force de tension, tout au long du pliage ou du dépliage de la grue à tour selon l'invention, et en particulier tout au long du pliage ou du dépliage du poinçon.

[0087] En effet, au cours du pliage ou dépliage des différents éléments de la grue à tour (par exemple, pliage ou dépliage du poinçon, rotation de la flèche par rapport au mât ou encore empilement des différents tronçons composant la flèche ou le mât selon les cas), la longueur parcourue par le câble de levage entre sa première extrémité (fixée sur la flèche) et sa deuxième extrémité (reliée au dispositif enrouleur, solidaire du mât) est amenée à varier.

[0088] Par exemple, lors du dépliage de la grue, la lon-

gueur de câble tend à augmenter jusqu'à ce que la grue à tour ait atteint sa configuration de travail, cette augmentation de longueur de câble se traduisant par une augmentation de l'intensité de la force de tension dans le câble de levage : cette augmentation se traduit à son tour par une augmentation correspondante de la valeur d'une grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension.

[0089] Dès que cette valeur atteint la valeur seuil, le dispositif enrouleur (piloté par le système de contrôle) déroule une longueur prédéfinie de câble de levage, afin de faire baisser légèrement cette valeur (et donc, de manière équivalente, de faire baisser l'intensité de la force de tension dans le câble de levage).

[0090] Après peu de temps, cette même valeur de la grandeur caractéristique atteint la valeur seuil et le dispositif enrouleur déroule à nouveau le câble de levage, etc.

[0091] Ainsi, tout au long du dépliage de la grue à tour (et en particulier lors du dépliage du poinçon), la valeur de la grandeur caractéristique oscille autour de la valeur seuil, le dispositif enrouleur déroulant le câble de levage par paliers : l'intensité de la force de tension est donc également maintenue approximativement constante pendant le dépliage de la grue à tour.

[0092] Le système de contrôle fonctionne de manière similaire durant le pliage de la grue à tour (et en particulier lors du pliage du poinçon), le dispositif enrouleur enroulant le câble de levage par paliers.

[0093] Le système de contrôle permet donc de contrôler automatiquement la cinétique des mouvements de pliage et de dépliage de la grue à tour ou du poinçon, par le contrôle indirect (ou direct selon le mode de réalisation) de la valeur de l'intensité de la force de tension.

[0094] En particulier, la valeur seuil est avantageusement choisie de manière qu'elle soit :

- suffisamment élevée, afin que la force de tension dans le câble de levage puisse être suffisamment importante pour provoquer le déplacement du poinçon vers sa position de transport, et
- suffisamment basse, pour ne pas bloquer le mouvement des différentes articulations de la grue à tour (une tension trop importante pourrait mener à des déformations ou des déformations des divers composants de la grue à tour).

[0095] On notera également que la force de tension exercée dans le câble de levage 5 doit être suffisamment importante à tout instant pour maintenir le moufle contre la flèche, afin d'éviter une détérioration de la grue à tour pendant les procédés de pliage ou de dépliage.

[0096] L'invention concerne également un procédé de dépliage et de pliage d'une grue à tour telle que précédemment décrite, comportant :

- une phase de dépliage, durant laquelle ladite grue à tour passe de sa configuration de transport à sa

configuration de travail, et durant laquelle le poinçon est déplacé de sa position de transport à sa configuration de travail sous l'action d'une retenue arrière conçue pour relier ledit poinçon à un châssis supportant le mât, et

- une phase de pliage durant laquelle ladite grue à tour passe de sa configuration de travail à sa configuration de transport, et durant laquelle le poinçon est déplacé de sa position de travail à sa configuration de transport sous l'effet de la force de tension exercée par le dispositif enrouleur sur le câble de levage.

[0097] Selon une possibilité, la force de tension génère sur le poinçon, pendant la phase de pliage, une force de pliage provoquant un déplacement dudit poinçon de sa position de travail à sa position de transport, ladite force de pliage étant de nature à s'opposer, selon la direction verticale, au poids dudit poinçon sous l'effet de la gravité terrestre. une force de pliage provoquant un déplacement dudit poinçon de sa position de travail à sa position de transport, ladite force de pliage présentant une composante verticale opposée à la force de gravité terrestre.

[0098] Il est en effet envisageable que le mouvement de pliage du poinçon soit en effet réalisé tandis que la direction de flèche est horizontale, c'est-à-dire perpendiculaire à la direction de la gravité terrestre.

[0099] Dans ce cas, le mouvement de pliage du poinçon, consistant par exemple en un mouvement de rotation « vers le haut » autour de l'axe de rotation secondaire tend à s'opposer au poids dudit poinçon : il est ainsi nécessaire que la force de tension soit appliquée sur le poinçon de manière à générer une force de pliage dirigée à l'opposé de la gravité terrestre et permettant de compenser notamment le poids du poinçon et de la retenue arrière, afin de pouvoir « relever » celui-ci et le déplacer vers sa position de transport.

[0100] Avantageusement, la grue à tour est telle que précédemment décrite, la phase de pliage comportant une étape de pilotage de l'actionneur du dispositif enrouleur par le système de contrôle de manière à diminuer la longueur de câble de manière à provoquer le déplacement du poinçon vers sa configuration de transport.

[0101] Cette étape de diminution de la longueur de câble se traduit par une augmentation de la force de tension dans le câble de levage, puis par une augmentation de la force de pliage exercée sur le poinçon, et enfin par un déplacement du poinçon vers sa position de transport sous l'effet de cette force de pliage.

[0102] Comme précédemment évoqué, il est alors avantageux de choisir une valeur seuil du système de contrôle suffisamment élevée, afin que afin que la force de tension dans le câble de levage puisse être suffisamment importante pour provoquer le déplacement du poinçon vers sa position de transport, s'opposant à son propre poids et à celui de la retenue arrière.

[0103] Selon une possibilité, la phase de dépliage

comporte au moins une étape durant laquelle le système de contrôle compare la valeur de la grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension à une valeur seuil de dépliage, et où la phase de pliage comporte au moins une étape durant laquelle le système de contrôle compare la valeur de la grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension à une valeur seuil de pliage, ladite valeur seuil de pliage étant supérieure à ladite valeur seuil de dépliage..

[0104] Le choix de deux valeurs seuil (de pliage et de dépliage) différentes permet au système de contrôle de piloter de manière adaptée les mouvements de pliage et de dépliage du poinçon.

[0105] En effet, comme précédemment décrit, la force de tension exercée dans le câble de levage se traduit par l'application d'une force de pliage sur le poinçon tendant à s'opposer au poids dudit poinçon et de la retenue arrière.

[0106] Pendant un mouvement de pliage du poinçon, il est nécessaire que cette force de pliage soit suffisamment importante pour surmonter ce poids et déplacer le poinçon vers sa position de transport à l'encontre de la gravité terrestre.

[0107] Pendant un mouvement de dépliage, le poinçon est déplacé vers sa position de travail sous l'effet de son propre poids, et la force de pliage a alors pour rôle de compenser partiellement ce poids pour ralentir la cinétique du mouvement de pliage et contrôler la vitesse de dépliage du poinçon : la force de pliage ne doit donc pas être aussi importante que lors d'un mouvement de pliage.

[0108] Ainsi, de manière équivalente, la force de tension doit présenter une intensité moins importante lors des mouvements de dépliage que lors des mouvements de pliage du poinçon : cette caractéristique se traduit alors par un choix d'une valeur seuil de pliage supérieure à une valeur seuil de dépliage.

[0109] Par exemple, la valeur seuil de pliage est au moins 20% supérieure à la valeur seuil de dépliage.

[0110] Il est également envisageable que les procédés de pliage et/ou de dépliage puissent être réalisés, au moins partiellement, par un opérateur humain, ledit opérateur pouvant notamment piloter le dispositif enrouleur de manière à faire varier l'intensité de la force de tension dans le câble de levage.

[0111] En particulier, il est avantageux qu'un tel opérateur humain puisse choisir de déclencher un mouvement de pliage ou de dépliage du poinçon à tout moment durant un procédé de pliage ou de dépliage de la grue à tour selon l'invention.

[0112] Par exemple, si la grue à tour doit être dépliée à proximité d'un bâtiment ou d'un élément extérieur susceptible d'entraver le mouvement dépliage automatique du poinçon, l'opérateur peut choisir d'effectuer ce dépliage du poinçon à un moment du procédé de dépliage de la grue à tour où le poinçon est le plus éloigné possible dudit bâtiment ou élément extérieur.

[0113] D'autres caractéristiques et avantages de la

présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, de plusieurs exemples de mise en œuvre non limitatifs, faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

5

[Fig. 1] est une vue d'une grue à tour selon l'invention dans sa configuration de travail ;

[Fig. 2] est une vue de détail en perspective d'un poinçon d'une grue à tour selon l'invention ;

10

[Fig. 3] est une vue latérale d'un poinçon d'une grue à tour selon l'invention ;

[Fig. 4] est une vue de détail du système de renvoi d'une grue à tour selon l'invention ;

15

[Fig. 5] est une vue d'une grue à tour selon l'invention dans une première configuration intermédiaire, au cours d'un procédé de pliage de ladite grue à tour ; [Fig. 6] est une vue d'une grue à tour selon l'invention dans une deuxième configuration intermédiaire, au cours du procédé de pliage de ladite grue à tour ;

20

[Fig. 7] est une vue de détail d'un poinçon d'une grue à tour selon l'invention dans sa position de travail ;

[Fig. 8] est une vue de détail d'un poinçon d'une grue à tour selon l'invention dans une position intermédiaire, au cours d'un procédé de pliage dudit poinçon ;

25

[Fig. 9] est une vue de détail d'un poinçon d'une grue à tour selon l'invention dans sa position de transport ;

[Fig. 10] est une vue d'une grue à tour selon l'invention dans sa configuration de transport.

30

[0114] La figure 1 représente une grue à tour 1 selon l'invention, en configuration de travail.

[0115] Cette grue à tour 1 comporte une flèche 2 présentant un premier tronçon de flèche 21, un deuxième tronçon de flèche 22 et un troisième tronçon de flèche 23, articulés deux à deux en rotation autour d'un premier axe de rotation de flèche 221 et un deuxième axe de rotation de flèche 231.

35

[0116] La grue à tour 1 comporte également un mât 3 présentant quant à lui un premier tronçon de mât 31 et un deuxième tronçon de mât 32, articulés en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation de mât 321.

40

[0117] Ce mât est supporté par un châssis 4, destiné à reposer sur un sol, le deuxième tronçon de mât 32 étant articulé en rotation par rapport au châssis 4 autour d'un axe de rotation de châssis 41.

45

[0118] Le premier tronçon de flèche 21 s'étend entre une première extrémité 211 et une deuxième extrémité 214 selon une direction de flèche F, et le premier tronçon de mât 31 s'étend selon une direction de mât M.

50

[0119] Le premier tronçon de flèche 21 et le premier tronçon de mât sont par ailleurs articulés en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation principal 311.

55

[0120] On remarquera que le premier axe de rotation de flèche 221, le deuxième axe de rotation de flèche 231, l'axe de rotation de mât 321 et l'axe de rotation de châssis

41 sont parallèles les uns par rapport aux autres et également parallèles à l'axe principal de rotation 311.

[0121] Cette grue à tour 1 est ainsi pliable et dépliable entre :

- une configuration de travail (illustrée par la figure 1), dans laquelle le premier tronçon de mât 31 et le deuxième tronçon de mât 32 s'étendent selon la même direction de mât M, cette direction de mât M étant verticale par rapport au sol sur lequel le châssis 4 est disposé (c'est-à-dire que la direction de mât M coïncide sensiblement avec la direction de la gravité terrestre G), et dans laquelle le premier tronçon de flèche 21, le deuxième tronçon de flèche 22 et le troisième tronçon de flèche 23 s'étendent tous selon la même direction de flèche F, cette direction de flèche F étant alors sensiblement perpendiculaire par rapport à la direction de mât M (et est alors dite « horizontale »), et
- une configuration de transport (illustrée par la figure 10), dans laquelle le premier tronçon de mât 31 et le deuxième tronçon de mât 32 sont empilés l'un sur l'autre, et le premier tronçon de flèche 21, le deuxième tronçon de flèche 22 et le troisième tronçon de flèche 23 sont également empilés les uns sur les autres, la direction de flèche F et la direction de mât M étant alors sensiblement parallèles et horizontales.

[0122] Dans sa configuration de transport, la grue à tour 1 présente une forme très compacte et est alors très facilement transportable.

[0123] Dans sa configuration de travail, la grue à tour 1 est adaptée pour déplacer une charge fixée à un crochet C, lui-même relié à un moufle O conçu pour être déplaçable le long de la flèche 2.

[0124] Le moufle O est par ailleurs relié à un câble de levage 5 comportant une première extrémité 51 fixée sur le troisième tronçon de flèche 23 et une deuxième extrémité 52 reliée à un dispositif enrouleur 53 solidaire du deuxième tronçon de mât 32.

[0125] Ce dispositif enrouleur 53 (par exemple, constitué d'un treuil actionné par un moteur) est conçu pour faire alternativement augmenter ou diminuer une longueur de câble du câble de levage 5, mesurée entre la première extrémité 51 et la deuxième extrémité 52, (par exemple, en enroulant ou en déroulant ledit câble de levage 5), afin de faire respectivement monter ou descendre le moufle O selon la direction de mât M, et ainsi déplacer une charge fixée au crochet C selon la direction verticale lorsque la grue à tour 1 est en configuration de travail.

[0126] En faisant ainsi augmenter ou diminuer la longueur de câble du câble de levage 5, le dispositif enrouleur 53 est donc adapté pour exercer une force de tension T d'intensité variable sur ce même câble de levage 5.

[0127] La grue à tour 1 comporte également un poinçon 6, articulé en rotation avec la première extrémité 211

du premier tronçon de flèche 21 autour d'un axe de rotation secondaire 61, et prolongeant la flèche 2 par-delà l'axe de rotation principal 311.

[0128] Ce poinçon 6 est également relié à une retenue arrière 7, formée de plusieurs bielles 71, 72, 73 et 74 articulées entre elles et reliant le poinçon 6 au châssis 4 en s'étendant le long du mât 2.

[0129] Dans la configuration de travail de la grue à tour 1, cette retenue arrière 7 permet, par l'intermédiaire du poinçon 6, de maintenir la flèche 2 dans sa position horizontale au sommet du mât 2.

[0130] Les figures 2 à 4 suivantes s'attachent à décrire la géométrie et la structure particulière du poinçon 6 et du câble de levage 5.

[0131] Comme visible sur les figures 2 et 3, le poinçon 6 comporte notamment deux membrures 62 articulées en rotation avec le premier tronçon de flèche 21 autour de l'axe de rotation secondaire 61 et jointes au niveau d'un point de jonction 63.

[0132] En particulier, ces membrures 62 sont ainsi déplaçables par rapport au premier tronçon de flèche 21 entre une position de travail du poinçon 6 (comme illustré sur les figures 2 à 7) et une position de transport (comme illustré sur la figure 9).

[0133] Comme visible sur ces figures 2 et 3, dans la position de travail du poinçon 6, les membrures 62 définissent un plan parallèle à la direction de flèche F.

[0134] Comme visible sur la figure 9, dans la position de travail du poinçon 6, les membrures 62 définissent un plan sensiblement perpendiculaire à la direction de flèche F.

[0135] Dans sa position de transport, le poinçon 6 est en butée contre le premier tronçon de flèche 6, améliorant de ce fait la compacité globale de la grue à tour 1 dans sa configuration de transport.

[0136] Dans la suite de cette description, on dira que le poinçon 6 suit un mouvement de pliage lorsqu'il se déplace de sa position de travail vers sa position de transport, et un mouvement de dépliage lorsqu'il se déplace de sa position de transport vers sa position de travail.

[0137] Comme précédemment évoqué, le poinçon 6 est relié, au niveau du point de jonction 63 à la retenue arrière 7 : le point de jonction étant situé à une distance maximale de l'axe de rotation principal 311, cette caractéristique permet d'augmenter le bras de levier des efforts exercés sur le poinçon par la retenue arrière 7.

[0138] Ainsi, il est possible d'entraîner la flèche 2 en rotation autour de l'axe de rotation principal 311 au moyen d'un effort minimal de la retenue 7 (notamment lors des phases de pliage et de dépliage de la grue à tour 1, comme cela décrit plus bas).

[0139] On remarquera par ailleurs que l'axe de rotation secondaire 61 est positionné au niveau d'une limite inférieure du premier tronçon de flèche 21 définie par des membrures inférieures de flèche 212.

[0140] La grue à tour 1 comporte également une ligne de tirants supérieurs 64 joignant le point de jonction 63 du poinçon 6 au premier tronçon de flèche 21, au niveau

d'une limite supérieure dudit premier tronçon de flèche 21 définie par des membrures supérieures de flèche 213.

[0141] On notera également que, comme visible en particulier sur la figure 3, la flèche 2 est décalée par rapport au mât 3 selon une direction transversale 33, orthogonale à la direction de mât M et à la direction de flèche F : cette caractéristique permet d'encore augmenter la compacité de la grue à tour 1 lorsque celle-ci se trouve dans sa configuration de transport.

[0142] En conséquence, le poinçon 6 s'étend de manière oblique par rapport à la direction de flèche F, le point de jonction 63 étant situé (selon la direction transversale 33) au niveau du mât 3, tandis que l'articulation des membrures 62 avec le premier tronçon de flèche 21 est situé au niveau dudit premier tronçon de flèche.

[0143] Bien évidemment, d'autres modes de réalisation concernant la géométrie et le positionnement relatif du poinçon 6, du premier tronçon de mât 31 et du premier tronçon de flèche 21 sont envisageables.

[0144] Comme visible sur les figures 2 à 4, le poinçon coopère avec le câble de levage 5 par l'intermédiaire d'un système de renvoi 8.

[0145] Le système de renvoi 8 permet de transmettre la force de tension T exercée sur le câble de levage 5 par le dispositif enrouleur 53 entre une première portion 54 du câble de levage 5, s'étendant le long du mât 3, et une deuxième portion 55 du câble de levage 5, s'étendant le long de la flèche 2.

[0146] Ce système de renvoi 8 coopère donc avec une portion intermédiaire 56 du câble de levage, ladite portion intermédiaire 56 joignant lesdites première portion 54 et deuxième portion 55.

[0147] En particulier, en remontant le câble de levage 5 depuis sa deuxième extrémité 52 (fixée au dispositif enrouleur 53 « en bas » du mât) en direction de sa première extrémité 51 (fixée à la flèche 2), le câble de levage 5 est successivement engagé dans :

- un élément de renvoi secondaire 81, formé de deux poulies 811 fixées sur le premier tronçon de mât 31 au niveau de la limite supérieure du premier tronçon de flèche 21 ;
- un élément de renvoi principal 82, formé d'une poulie fixée sur le poinçon 6 au niveau du point de jonction 63 ; puis
- quatre éléments de renvois tertiaires 83, chacun formé d'une poulie fixée alternativement sur le poinçon 6, le premier tronçon de flèche 21 ou le premier tronçon de mât 31.

[0148] Ainsi, le système de renvoi 8 est bien adapté pour transmettre la force de tension T entre la première portion 54 et la deuxième portion 55 du câble de levage 5.

[0149] On notera que les poulies de l'élément de renvoi secondaire 81, de l'élément de renvoi principal 82 et des éléments de renvois tertiaires 83 sont avantageusement disposées de manière à ne pas introduire d'efforts en torsion dans le câble de levage 5.

[0150] En effet, les directions de renvoi de ces dernières sont alignées deux à deux, de sorte qu'aucun angle n'est généré entre le câble 5 et chacune des poulies dans lesquelles il est engagé.

[0151] Comme précédemment, de nombreux autres modes de réalisation sont envisageables concernant ce système de renvoi 8, dont la structure est nécessairement adaptée à celle de la grue à tour 1.

[0152] Il est dépendant nécessaire, pour des raisons qui seront décrites plus loin, que ce système de renvoi 8 coopère avec le poinçon 6 ; en particulier, il est nécessaire que le système de renvoi 8 soit configuré pour pouvoir transmettre la force de tension T, exercée sur le câble de levage 5, au poinçon 6.

[0153] Les figures 5 à 10 décrivent les différentes étapes d'un procédé de pliage de la grue à tour 1 selon l'invention, c'est-à-dire un procédé permettant de faire passer celle-ci de sa configuration de transport à sa configuration de transport.

[0154] Ce procédé de pliage débute par une étape de pliage de la flèche 2 sur elle-même, par empilement (visible sur la figure 5) des premier tronçon de flèche 21, deuxième tronçon de flèche 22 et troisième tronçon de flèche 23, par rotation autour d'un premier axe de rotation de flèche 221 et du deuxième axe de rotation de flèche 231.

[0155] Le mât est ensuite également plié sur lui-même, par un mouvement de rotation du premier tronçon de mât 31 autour de l'axe de rotation de mât 321 et du deuxième tronçon de mât 32 autour de l'axe de rotation de châssis 41.

[0156] Ces mouvements de rotation du premier tronçon de mât 31 et du deuxième tronçon de mât 32 sont réalisés au moyen d'un vérin V télescopique, permettant d'exercer sur ceux-ci des efforts mécaniques tendant à les rapprocher ou à les éloigner l'un de l'autre.

[0157] La retenue arrière 7 étant par ailleurs reliée de manière articulée au châssis 4 (au moyen d'une bielle 71, ladite bielle 71 étant également télescopique) au poinçon 6 (au moyen d'une bielle 72), au premier tronçon de mât 31 (au moyen d'une bielle 73) et au deuxième tronçon de mât 32 (au moyen d'une bielle 74), cette retenue arrière se déforme sous l'effet du mouvement de pliage du mât 2 : sous l'effet de l'action du vérin V, la retenue arrière permet de contrôler la cinétique de pliage de la grue à tour 1.

[0158] En particulier, pendant le pliage du mât 2 sur lui-même, les efforts exercés par la retenue arrière 7 sur le poinçon 6 diminuent, provoquant un mouvement de bascule de la flèche 2 autour de l'axe de rotation principal 311 : la flèche 2 (elle-même déjà pliée sur elle-même) se rapproche du premier tronçon de mât 31 et la mesure de l'angle entre la direction de flèche F et la direction de mât M diminue.

[0159] Comme visible sur la figure 6, à l'issue de cette étape de bascule de la flèche 2, celle-ci est positionnée contre le premier tronçon de mât 31 et la direction de flèche F et la direction de mât M sont sensiblement co-

linéaires.

[0160] Jusqu'alors, la position du poinçon 6 par rapport au premier tronçon de flèche 21 n'a pas été modifiée : le poinçon 6 est resté dans sa position de travail, dans laquelle les membrures 62 sont sensiblement parallèles à la direction de flèche F.

[0161] Par ailleurs, ces étapes de pliage de la flèche 2 et du mât 3 provoquent un relâchement du câble de levage 5 : pendant toutes les étapes précédentes, le dispositif enrouleur 53 a été piloté, au moyen d'un système de contrôle dont le fonctionnement sera décrit plus en détail par la suite, de manière à réduire la longueur de câble du câble de levage 5, afin de compenser la détente du câble de levage 5 et ainsi maintenir une force de tension dans le câble de levage 5 d'intensité relativement constante.

[0162] Une fois la configuration représentée par la figure 6 atteinte, le dispositif enrouleur 53 continue à être piloté par le système de contrôle de manière à enrouler le câble de levage 5 (c'est-à-dire de manière à diminuer la longueur de câble).

[0163] Sous l'effet du dispositif enrouleur 53, le câble de levage 5 exerce sur l'élément de renvoi principal 82 du système de renvoi une force de tension T dirigée vers l'élément de renvoi secondaire 81.

[0164] Du fait de la configuration du système de renvoi 8, et en particulier des positionnements relatifs de l'élément de renvoi principal 82, de l'élément de renvoi secondaire 81 et de l'élément de renvoi tertiaire identifié 83' sur cette figure 7, l'application de cette force de tension T sur l'élément de renvoi principal 82 se traduit par l'application d'une force de pliage P sur le poinçon 6, au niveau du point de jonction 63.

[0165] Cette force de pliage P présente une intensité qui dépend notamment des positionnements relatifs de l'élément de renvoi principal 82, de l'élément de renvoi secondaire 81 et de l'élément de renvoi tertiaire 83' (en particulier, un positionnement de l'élément de renvoi tertiaire 83' à proximité de la limite supérieure du premier tronçon de flèche 21 permet de maximiser l'intensité de la force de pliage P), et des frottements mécaniques exercés par ces mêmes éléments de renvoi 81, 82 et 83' sur le câble de levage 5.

[0166] La force de pliage P exerce ainsi sur le poinçon 6 un moment de pliage permettant d'entraîner le poinçon 6 en rotation par rapport au premier tronçon de flèche 21 autour de l'axe de rotation secondaire 61.

[0167] Comme visible sur les figures 8 et 9, le poinçon 6 est ainsi déplacé depuis sa position de travail (en figure 7) vers sa position de transport (en figure 9) sous l'effet de la force de tension T et de la force de pliage P.

[0168] Il est important de remarquer le positionnement de l'élément de renvoi secondaire 82, disposé à proximité de la limite supérieure du premier tronçon de flèche 21 (définie par les membrures supérieures de flèche 213), par rapport à l'axe de rotation secondaire, disposé à proximité de la limite inférieure du premier tronçon de flèche 21 (définie par les membrures inférieures de flèche

212), et par rapport à l'élément de renvoi principal 82, disposé entre ladite limite supérieure et ladite limite inférieure.

[0169] Grâce à ce positionnement, la force de pliage P tend à rapprocher le point de jonction 63 de cette limite supérieure, c'est-à-dire qu'elle tend à « relever » le poinçon 6 par rapport à la direction de flèche F.

[0170] Cette direction de flèche F étant, lors du mouvement de pliage du poinçon 6, sensiblement horizontale (comme visible sur la figure 6), la force de pliage P s'oppose donc à la gravité terrestre G : le mouvement de pliage du poinçon s'effectue ainsi à l'encontre du poids PO du poinçon 6 et de la retenue arrière 7.

[0171] Il est donc nécessaire que la force de tension T présente une intensité suffisante pour que la force de pliage P soit assez importante pour compenser et surmonter le poids PO tendant à maintenir le poinçon 6 dans sa position de travail.

[0172] On remarquera également que l'application de la force de pliage P au niveau du point de jonction 63 permet de maximiser le bras de levier de cette force de pliage P : il est ainsi possible de mettre en mouvement le poinçon 6 au moyen d'une force de tension T d'intensité modérée.

[0173] La figure 8 illustre une position intermédiaire du poinçon 6, entre sa position de travail et sa position de transport, au cours de son mouvement de rotation autour de l'axe secondaire 61 sous l'effet de la force de tension T.

[0174] La figure 9 illustre ce même poinçon 6 après que celui-ci a atteint sa position de transport : le poinçon 6 est alors positionné en butée contre la première extrémité 211 du premier tronçon de flèche 21, et les membrures 62 sont alors sensiblement orthogonales à la direction de flèche F.

[0175] Une fois le poinçon 6 dans sa position de transport, le pliage du mât 3 est complété sous l'effet du vérin V et la grue à tour 1 se trouve alors dans sa configuration de transport, illustrée par la figure 10.

[0176] Dans cette configuration de transport, le premier tronçon de mât 31 et le deuxième tronçon de mât 32 sont repliés l'un sur l'autre et s'étendent tous deux à l'horizontale.

[0177] De même, la flèche 2 est repliée sur elle-même en contact avec le premier tronçon de mât 31 et s'étend également à l'horizontale.

[0178] Ainsi, la grue à tour se présente sous une forme très compacte et occupe un faible volume, ce qui la rend facilement transportable par des moyens de transport usuels.

[0179] On remarquera que le fait d'avoir déplacé le poinçon 6 vers sa position de transport, en butée contre le premier tronçon de flèche 21, permet de réduire l'encombrement de la grue à tour 1 dans sa configuration de transport : le pliage du poinçon 6 permet de réduire une longueur L occupée par la grue à tour 1 d'une longueur L' des membrures 62 (mesurée entre le point de jonction 63 et l'axe de rotation secondaire 61).

[0180] Comme précédemment évoqué, la grue à tour 1 comporte un système de contrôle permettant de piloter le dispositif enrouleur 53 de manière à maîtriser l'intensité de la force de tension T dans le câble de levage 5 lors du mouvement de pliage du poinçon 6.

[0181] Plus précisément, ce système de contrôle est capable de mesurer une valeur d'une grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension T, subissant les mêmes variations au cours du temps que l'intensité de la force de tension.

[0182] Par exemple, lorsque le dispositif enrouleur est un treuil actionné par un moteur, la grandeur caractéristique peut correspondre à une intensité du courant d'alimentation de ce moteur, ou encore une valeur d'un couple résistif s'exerçant sur l'arbre moteur de celui-ci.

[0183] Cette grandeur caractéristique peut également correspondre à l'intensité de la force de tension T elle-même, par exemple mesurée au moyen d'un dynamomètre.

[0184] Le système de contrôle est conçu pour comparer régulièrement la valeur de cette grandeur caractéristique à une valeur seuil préalablement définie et pour commander au dispositif enrouleur 53 une augmentation de la longueur de câble lorsque la valeur de cette grandeur caractéristique est supérieure à cette valeur seuil, et commander au dispositif enrouleur 53 une diminution de la longueur de câble lorsque la valeur de cette grandeur caractéristique est inférieure à cette valeur seuil.

[0185] Il est à remarquer qu'une augmentation de la longueur de câble se traduit automatiquement par une augmentation de l'intensité de la force de tension T dans le câble de levage 5, puis par une augmentation de la valeur de la grandeur caractéristique.

[0186] A l'inverse, une diminution de la longueur de câble se traduit automatiquement par une diminution de l'intensité de la force de tension T dans le câble de levage 5, puis par une diminution de la valeur de la grandeur caractéristique.

[0187] De la sorte, le système de contrôle permet de maintenir automatiquement et en continu la valeur de la grandeur caractéristique approximativement égale à la valeur seuil tout au long des mouvements de pliage ou de dépliage de la grue à tour 1, et donc d'exercer sur le câble de levage 5 une force de tension T d'intensité sensiblement constante.

[0188] En conséquence, grâce au choix de la valeur seuil du système de contrôle, il est possible de contrôler l'intensité de la force de pliage exercées sur le poinçon 6 et d'ainsi maîtriser la cinématique de ses déplacements.

[0189] En particulier, lors du procédé de pliage de la grue à tour 1 précédemment décrit, l'empilement des tronçons de flèche 21, 22 et 23 et des tronçons de mât 31 et 32 a tendance à relâcher le câble de levage 5 et à faire diminuer l'intensité de la force de tension T.

[0190] En conséquence, le dispositif enrouleur 53 effectue un enroulage régulier du câble de levage 5 afin de maintenir l'intensité de la force de tension T à un ni-

veau élevé.

[0191] En effet, comme visible sur les figures 7 à 9, le mouvement du poinçon 6 vers sa position de transport est réalisé à l'encontre de la force de gravité terrestre : la force de tension T doit donc présenter une intensité suffisamment importante pour que la force de pliage P puisse surmonter le poids du poinçon 6 et de la retenue arrière 7, afin de provoquer le mouvement de pliage du poinçon 6.

[0192] Il est donc nécessaire de choisir pour valeur seuil du système de contrôle une valeur suffisamment élevée pour pouvoir réaliser un pliage du poinçon.

[0193] Un procédé de dépliage de la grue à tour 1, permettant de faire passer cette dernière de sa configuration de transport à sa configuration de travail, peut être réalisé de manière similaire au procédé de pliage précédemment décrit.

[0194] Ce procédé de dépliage peut ainsi être décrit par les mêmes figures 5 à 10, parcourues dans le sens inverse au procédé de pliage, c'est-à-dire que le procédé de dépliage débute par la configuration de transport de la grue à tour 1 illustrée par la figure 10 et se termine par la configuration de travail de la grue à tour 1 illustrée par la figure 5.

[0195] Au cours de ce procédé de dépliage de la grue à tour 1, le mât est déployé au moyen du vérin V, piloté de manière à augmenter la distance séparant le premier tronçon de mât 31 du deuxième tronçon de mât 32.

[0196] Au début de ce procédé de dépliage le poinçon 6 est dans sa position de transport, en butée contre le premier tronçon de flèche 21.

[0197] Au cours du dépliage du mât 3, la retenue arrière 7 exerce des efforts mécaniques sur le poinçon 6 au niveau du point de jonction 63, se traduisant par l'application sur le poinçon 6 d'un couple mécanique permettant l'initiation d'un mouvement de dépliage du poinçon 6, vers sa position de travail.

[0198] Le poinçon 6 est ensuite soumis aux effets de son propre poids, qui tend à déplacer celui-ci vers sa position de travail : le mouvement de dépliage du poinçon 6 est ainsi réalisé grâce à la retenue arrière 7 et au poids du poinçon 6.

[0199] On remarquera que (comme visible notamment sur les figures 7 à 9), au cours du déplacement du poinçon 6 vers sa position de travail, le câble de levage 5 exerce toujours sur l'élément de renvoi principal 82 une force de tension T, se traduisant par l'application, au niveau du point de jonction 63 d'une force de pliage P s'opposant au poids PO du poinçon 6 : cette force de pliage P permet ainsi de compenser le poids du poinçon 6 et ainsi de ralentir la « chute » du poinçon 6 vers sa position de travail sous l'effet de la gravité terrestre.

[0200] En conséquence, le système de contrôle du dispositif enrouleur 53 permet, en contrôlant en continu la valeur de l'intensité de la force de tension T pendant le mouvement de dépliage du poinçon 6, de maîtriser la cinématique dudit poinçon 6.

[0201] En particulier, le dépliage du poinçon 6 se tra-

duit par une augmentation de la longueur de câble du câble de levage 5 : le système de contrôle pilote le dispositif enrouleur 53 de manière que celui-ci déroule petit à petit et de manière maîtrisée le câble de levage 5, afin de ralentir le mouvement du poinçon 6.

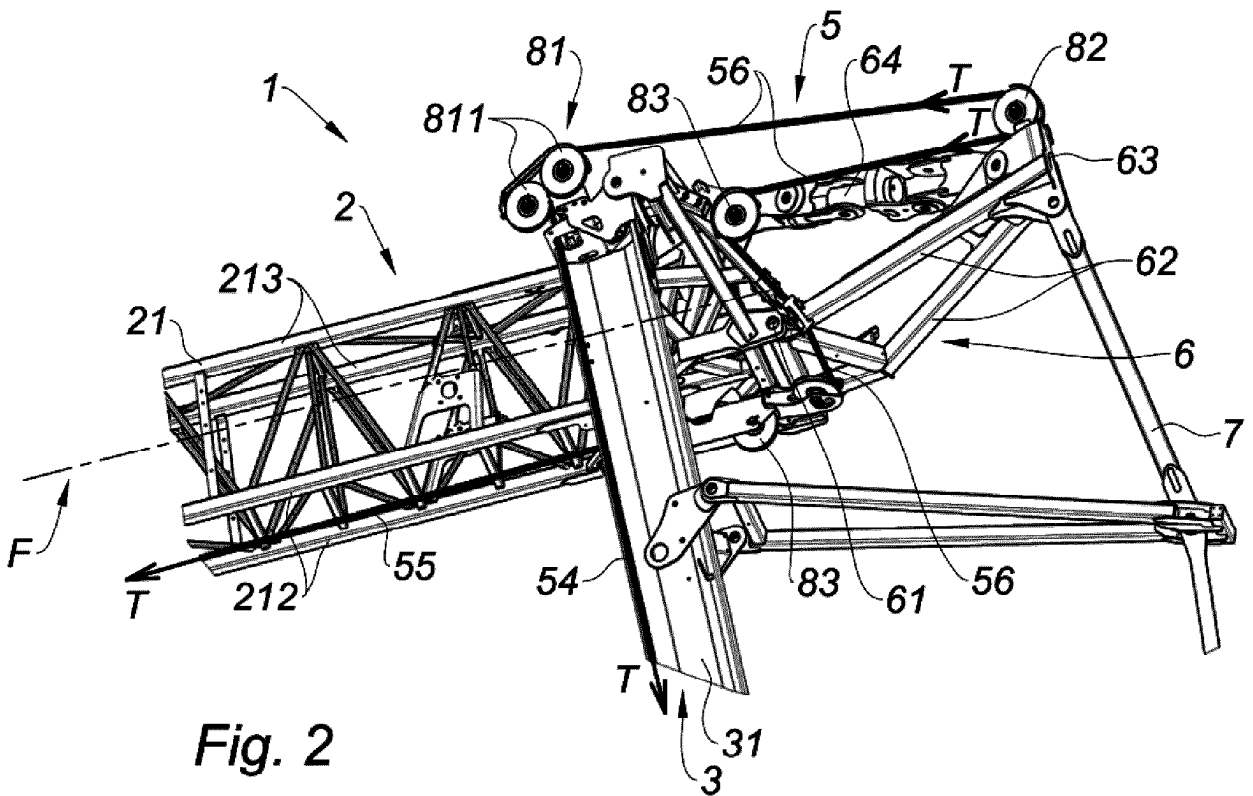
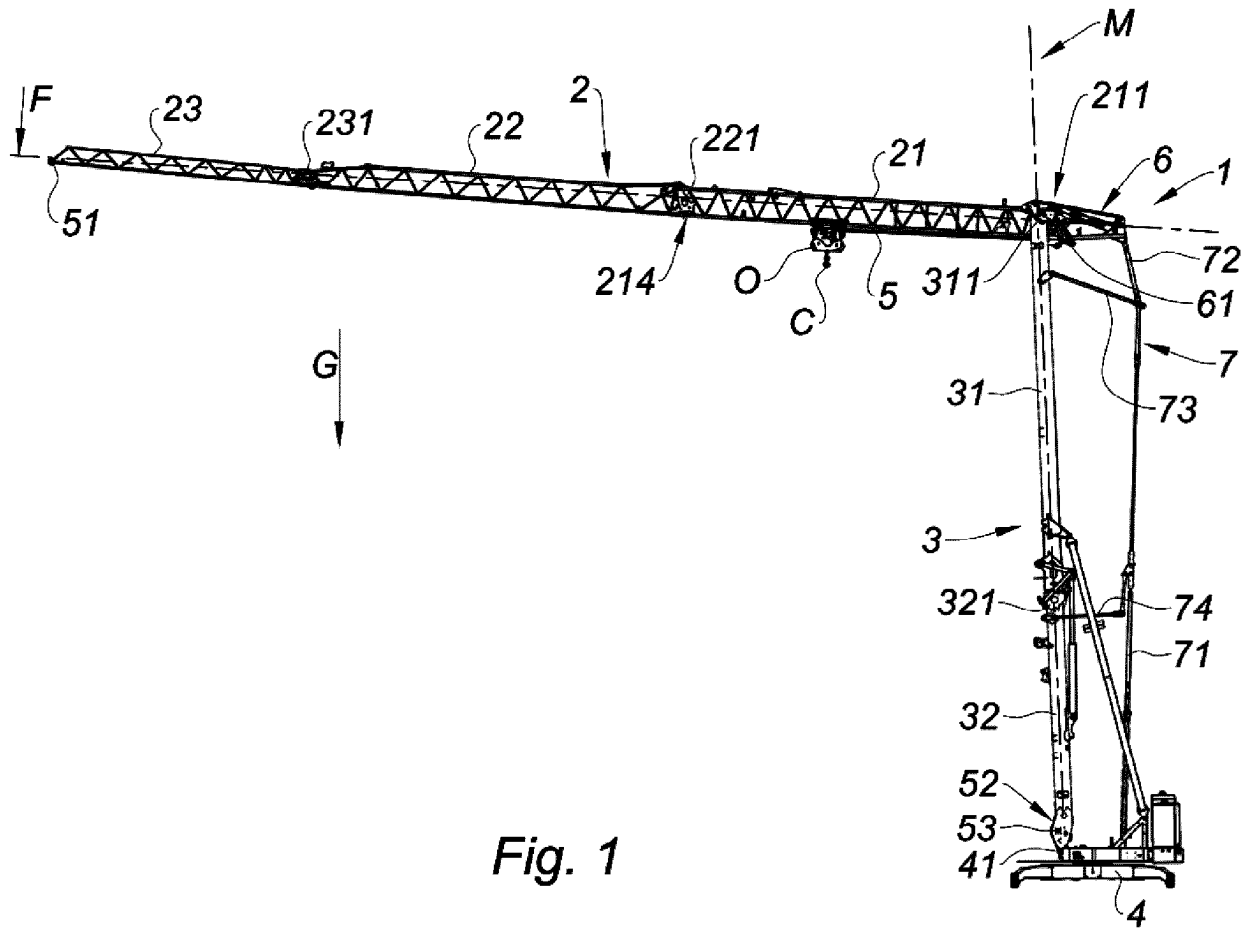
[0202] Une fois le poinçon 6 déplié et dans sa position de travail, la flèche 2 est également entraînée en rotation (sous l'effet de la retenue arrière 7 et par l'intermédiaire du poinçon 6) par rapport au premier tronçon de mât 31 autour de l'axe de rotation principal 311 et déplacée vers une position horizontale, jusqu'à ce que la grue à tour 1 atteigne sa configuration de travail illustrée en figure 1, dans laquelle la flèche 2 est perpendiculaire au mât 3 vertical.

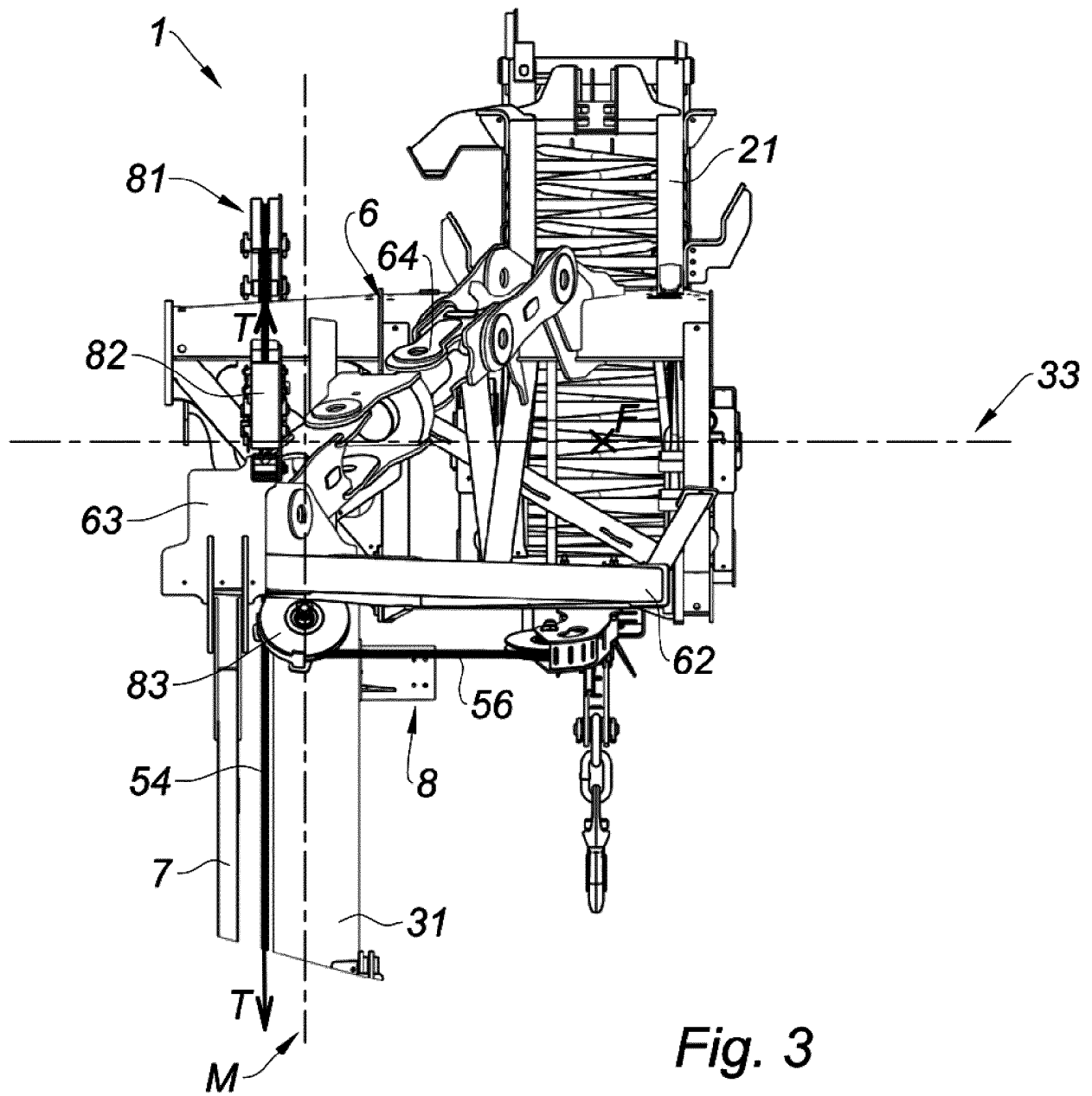
Revendications

1. Grue à tour (1), de type pliable et dépliable entre une configuration de travail et une configuration de transport, présentant une flèche (2) conçue pour être articulée en rotation par rapport à un mât (3) autour d'un axe de rotation principal (311), ladite grue à tour (1) comportant une retenue arrière prévue pour être fixée à un châssis (4) supportant ledit mât (3) et à un poinçon (6), ledit poinçon (6) étant prévu pour prolonger ladite flèche (2) à l'arrière dudit axe de rotation principal (311) et conçu pour être déplaçable par rapport à ladite flèche (2) entre une position de travail et une position de transport, ladite grue à tour (1) étant **caractérisée en ce qu'elle** comporte un câble de levage (5) prévu pour être relié à un dispositif enrouleur (53) conçu pour exercer sur ledit câble de levage (5) une force de tension (T), ladite force de tension (T) étant appliquée sur ledit poinçon (6) au moyen d'un système de renvoi (8) conçu pour coopérer avec ledit câble de levage (5), de manière à provoquer un déplacement dudit poinçon (6) de sa position de travail vers sa position de transport.
2. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le système de renvoi (8) comporte au moins un élément de renvoi principal (82) dans lequel le câble de levage (5) est conçu pour être engagé, ledit élément de renvoi principal (82) étant prévu pour être fixé sur le poinçon (6).
3. Grue à tour (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le poinçon (6) est conçu pour être relié en rotation, autour d'un axe de rotation secondaire (61), à un premier tronçon de flèche (21) s'étendant selon une direction de flèche (F), ledit poinçon (6) étant prévu pour être déplaçable, entre sa position de travail et sa position de transport, par un mouvement de rotation par rapport au premier tronçon de flèche (21) autour dudit axe de rotation secondaire (61).

4. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le poinçon (6) présente un corps de poinçon s'étendant selon une direction de poinçon entre une première extrémité, conçue pour être reliée au premier tronçon de flèche (21), et une deuxième extrémité opposée, l'élément de renvoi principal (82) du système de renvoi (8) étant disposé à proximité de ladite deuxième extrémité.
5. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle la direction de poinçon (6) est parallèle à la direction de flèche (F) lorsque ledit poinçon (6) est dans sa position de travail, et dans laquelle la direction de poinçon (6) est orthogonale à la direction de flèche (F) lorsque ledit poinçon (6) est dans sa position de transport.
6. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le premier tronçon de flèche (21) présente au moins une membrure supérieure (213) et une membrure inférieure (212) définissant respectivement, selon une direction perpendiculaire à la direction de flèche (F), une limite supérieure et une limite inférieure dudit premier tronçon de flèche (21), où l'axe de rotation secondaire (61) est prévu pour être positionné au niveau de ladite limite inférieure, et dans laquelle le système de renvoi (8) comporte au moins un élément de renvoi secondaire (81) prévu pour être positionné à proximité de ladite limite supérieure, le câble de levage (5) étant conçu pour être engagé successivement dans ledit un élément de renvoi secondaire (81) puis dans l'élément de renvoi principal (82), de sorte que la force de tension (T) génère sur ledit élément de renvoi principal (82) une force de pliage (P) dirigée en direction dudit élément de renvoi secondaire (81) et permettant un déplacement dudit poinçon (6) de sa position de travail vers sa position de transport.
7. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle l'élément de renvoi secondaire (81) est prévu pour être fixé sur le mât (3) et relié au dispositif enrouleur (53) par une première portion (54) du câble de levage (5) prévue pour s'étendre le long dudit mât (3), où ledit élément de renvoi secondaire (81) et l'élément de renvoi principal (82) sont prévus pour être positionnés, selon la direction de flèche (F), de part et d'autre de l'axe de rotation secondaire (61) lorsque le poinçon (6) est dans sa position de travail.
8. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le système de renvoi (8) comporte un ou plusieurs éléments de renvoi tertiaires (83, 83') prévus pour être fixés sur le mât (3), le poinçon (6) ou le premier tronçon de flèche (21), le câble de levage (5) étant conçu pour être engagé dans lesdits

- éléments de renvoi tertiaires (83, 83'), de manière à transmettre la force de tension (T) de l'élément de renvoi principal (82) à une deuxième portion (55) du câble de levage (5), ladite deuxième portion étant prévue pour s'étendre le long du premier tronçon de flèche (21).
9. Grue à tour (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le dispositif enrouleur (53) comporte un actionneur adapté pour faire varier une intensité de la force de tension (T) exercée sur le câble de levage (5) par ledit dispositif enrouleur (53).
10. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le câble de levage (5) s'étend entre une première extrémité (51) prévue pour être fixée à la flèche (2) et une deuxième extrémité (52) prévue pour être reliée au dispositif enrouleur (53), ledit dispositif enrouleur (53) étant solidaire du mât (3), et dans laquelle l'actionneur du dispositif enrouleur (53) est adapté pour faire varier une longueur de câble dudit câble de levage (5) mesurée entre ladite première extrémité et ledit dispositif enrouleur (53), de manière à faire varier l'intensité de la force de tension (T).
11. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le dispositif enrouleur (53) comporte un système de contrôle adapté pour :
- déterminer une valeur d'une grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension (T),
 - comparer ladite valeur à une valeur seuil préalablement définie, et
 - piloter l'actionneur dudit dispositif enrouleur (53) de manière à augmenter la longueur de câble lorsque ladite valeur est supérieure à ladite valeur seuil, et
 - piloter l'actionneur dudit dispositif enrouleur (53) de manière à diminuer la longueur de câble lorsque ladite valeur est inférieure à ladite valeur seuil.
12. Grue à tour (1) selon la revendication précédente, dans laquelle le système de contrôle est adapté pour déterminer la valeur de la grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension (T) au moyen d'au moins l'une des mesures suivantes :
- une mesure directe de ladite intensité de la force de tension (T) au moyen d'un dynamomètre,
 - une mesure d'une intensité d'un courant électrique alimentant l'actionneur du dispositif enrouleur (53) en électricité, ou
 - une mesure d'un couple ou d'une force mécanique interne audit actionneur.
13. Procédé de dépliage et de pliage d'une grue à tour (1) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, comportant :
- une phase de dépliage, durant laquelle ladite grue à tour (1) passe de sa configuration de transport à sa configuration de travail, et durant laquelle le poinçon (6) est déplacé de sa position de transport à sa configuration de travail sous l'action d'une retenue arrière (7) conçue pour relier ledit poinçon (6) à un châssis supportant le mât (3), et
 - une phase de pliage durant laquelle ladite grue à tour (1) passe de sa configuration de travail à sa configuration de transport, et durant laquelle le poinçon (6) est déplacé de sa position de travail à sa configuration de transport sous l'effet de la force de tension (T) exercée par le dispositif enrouleur (53) sur le câble de levage (5).
14. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel, pendant la phase de pliage, la force de tension (T) génère sur le poinçon (6) une force de pliage (P) provoquant un déplacement dudit poinçon (6) de sa position de travail à sa position de transport, ladite force de pliage (P) étant de nature à s'opposer, selon la direction verticale, au poids (PO) dudit poinçon (6) sous l'effet de la gravité terrestre.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 et 14, dans lequel la grue à tour (1) est conforme à la revendication 10, la phase de pliage comportant une étape de pilotage de l'actionneur du dispositif enrouleur (53) par le système de contrôle de manière à diminuer la longueur de câble de manière à provoquer le déplacement du poinçon (6) vers sa configuration de transport.
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, dans lequel la grue à tour (1) est conforme à la revendication 11, où la phase de dépliage comporte au moins une étape durant laquelle le système de contrôle compare la valeur de la grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension (T) à une valeur seuil de dépliage, et où la phase de pliage comporte au moins une étape durant laquelle le système de contrôle compare la valeur de la grandeur caractéristique représentative de l'intensité de la force de tension (T) à une valeur seuil de pliage, ladite valeur seuil de pliage étant supérieure à ladite valeur seuil de dépliage.





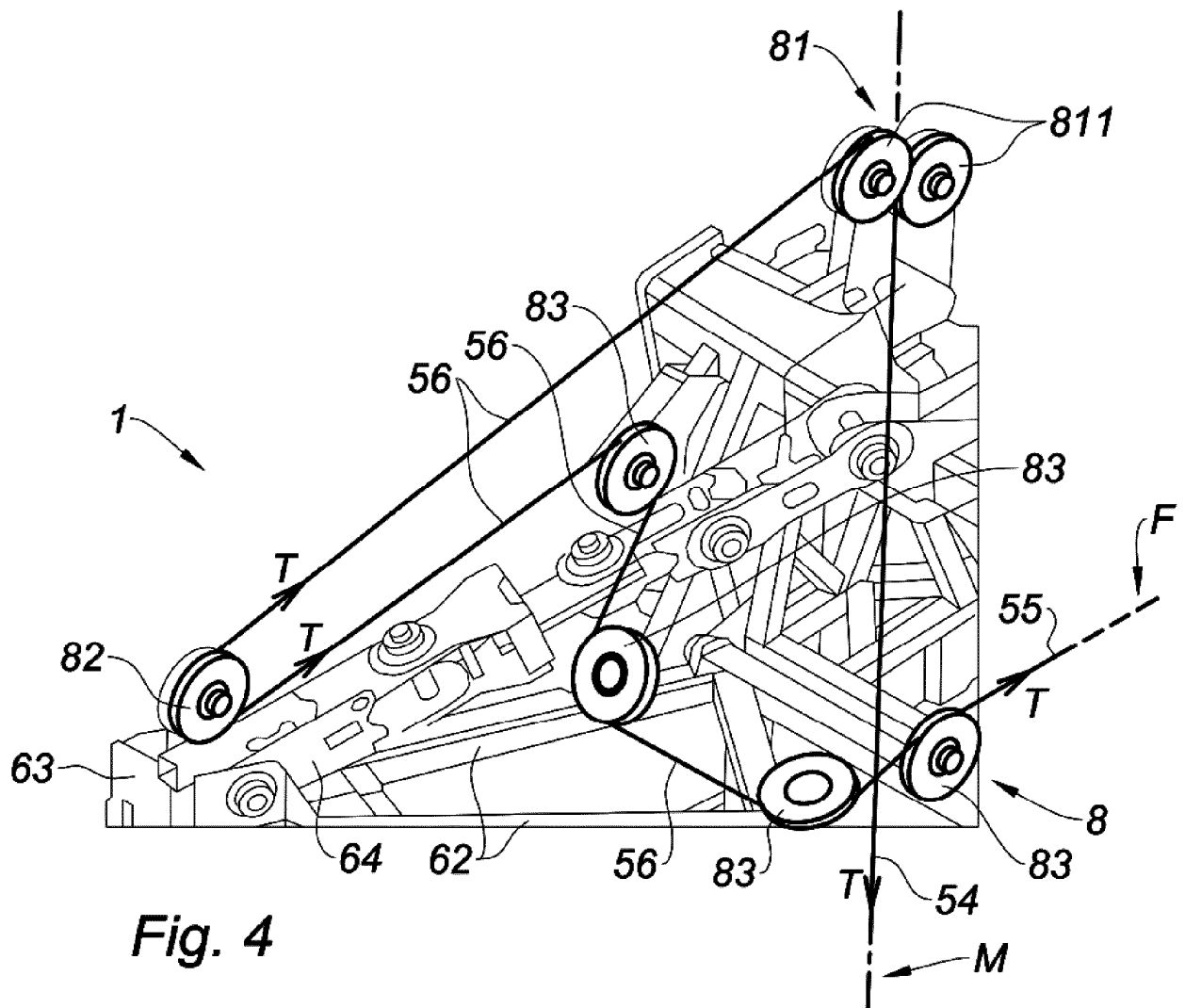


Fig. 4

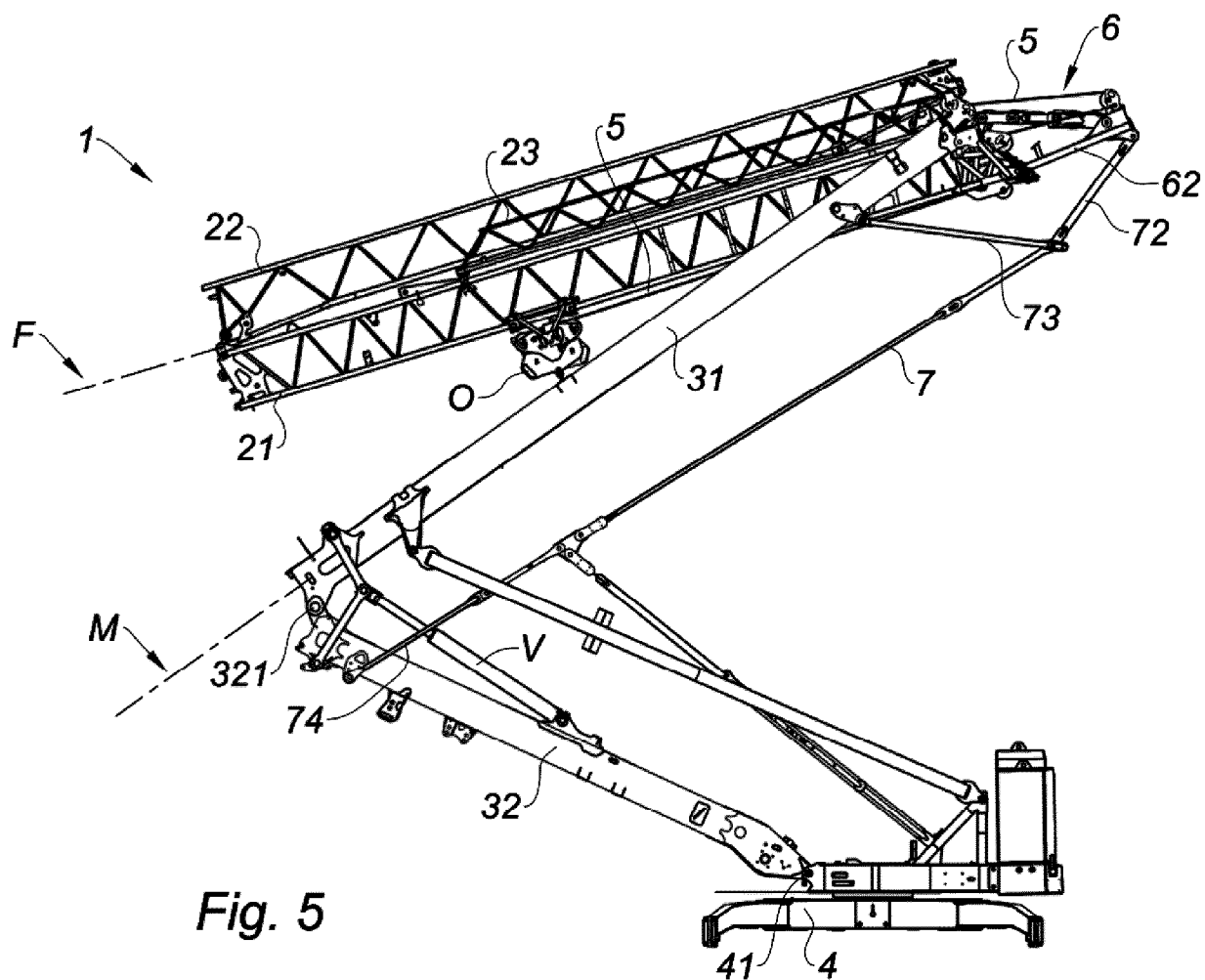


Fig. 5

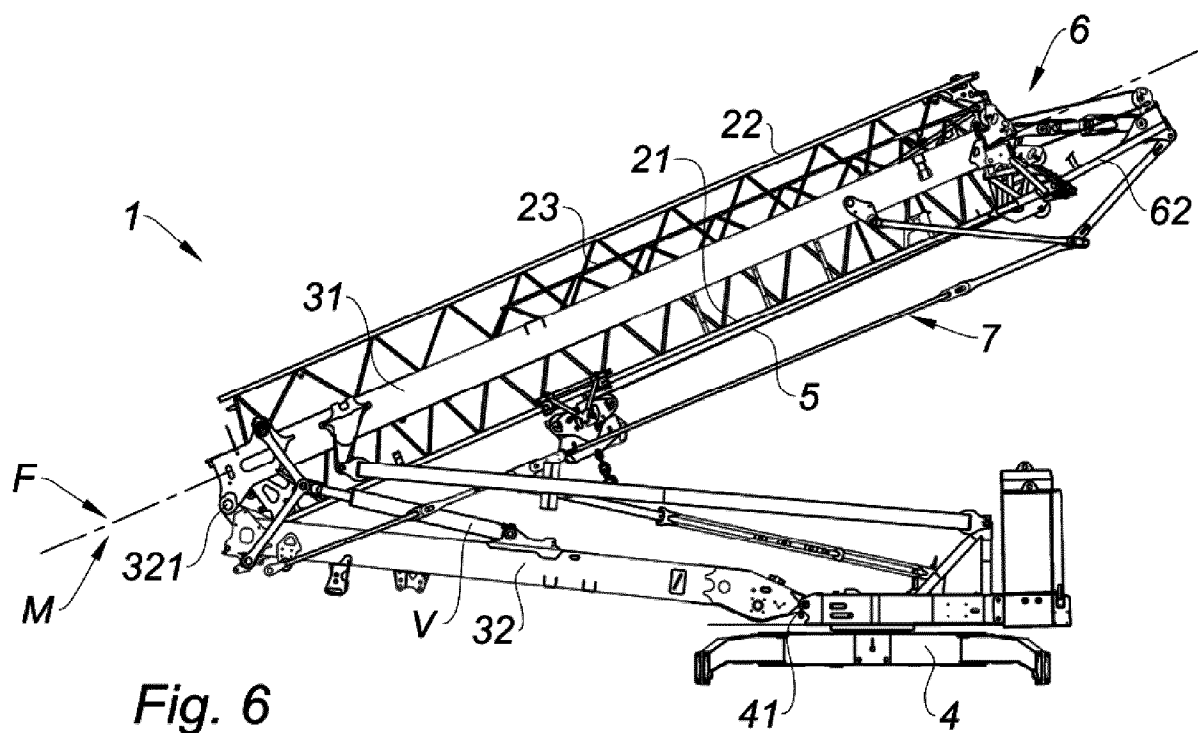
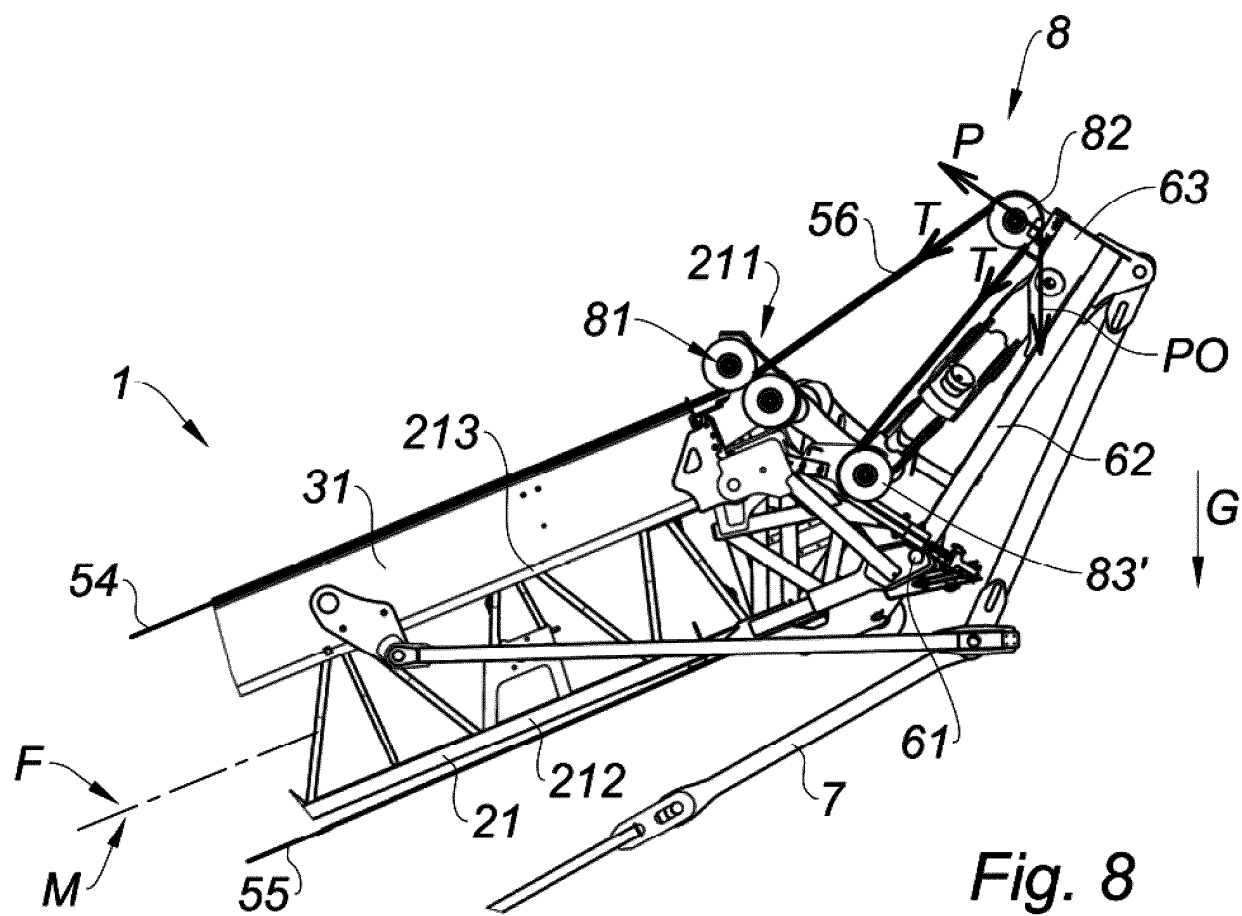
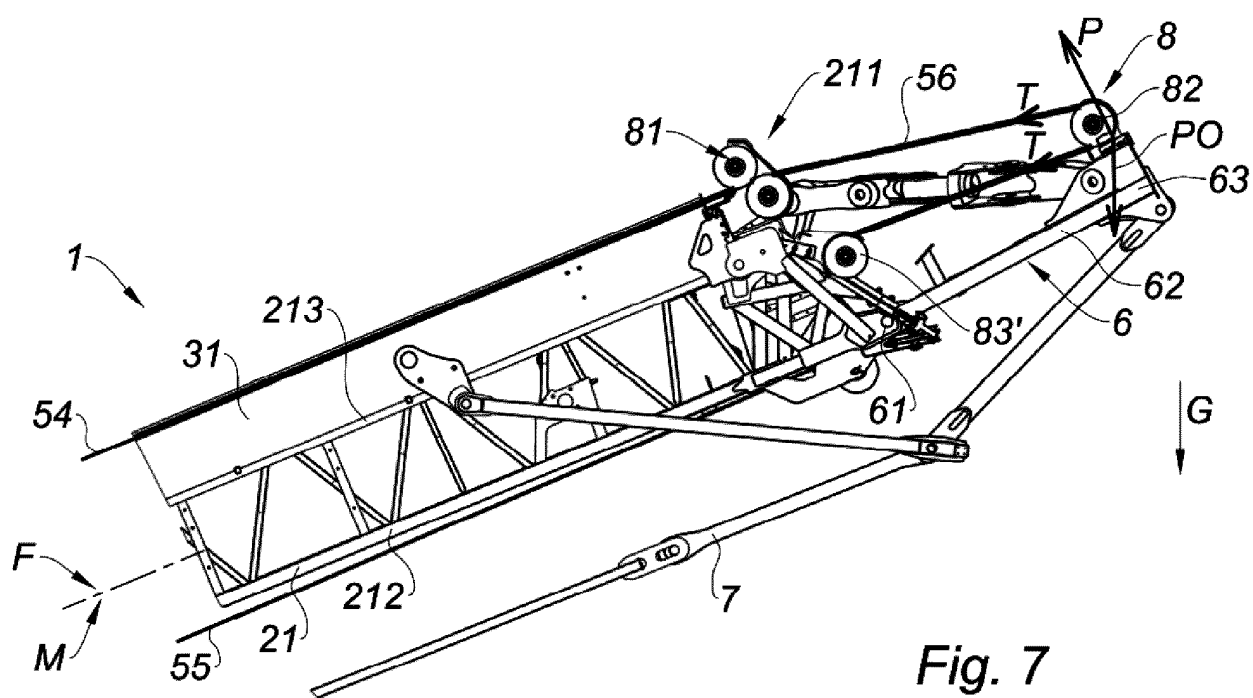
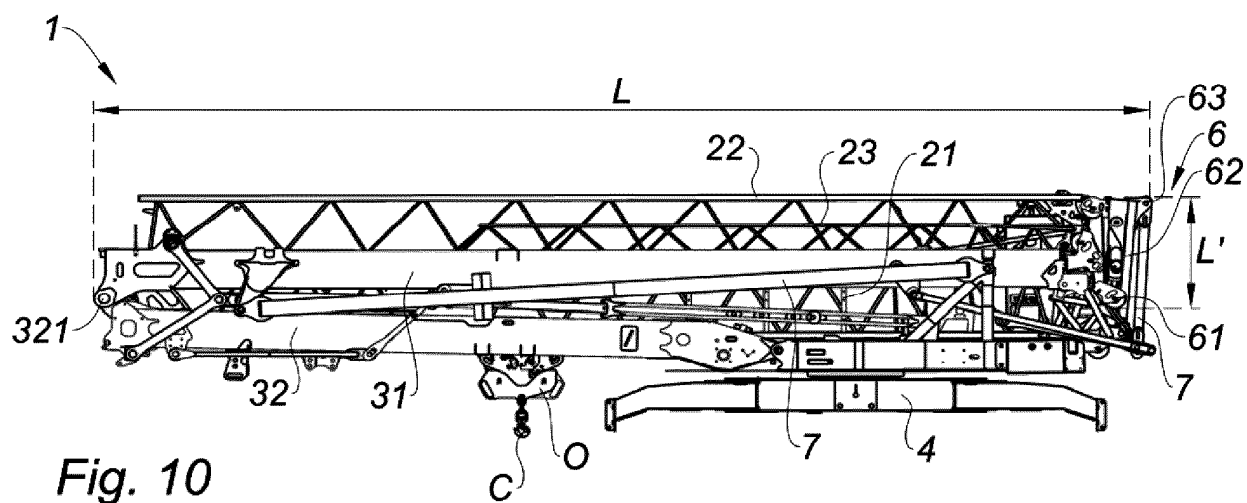
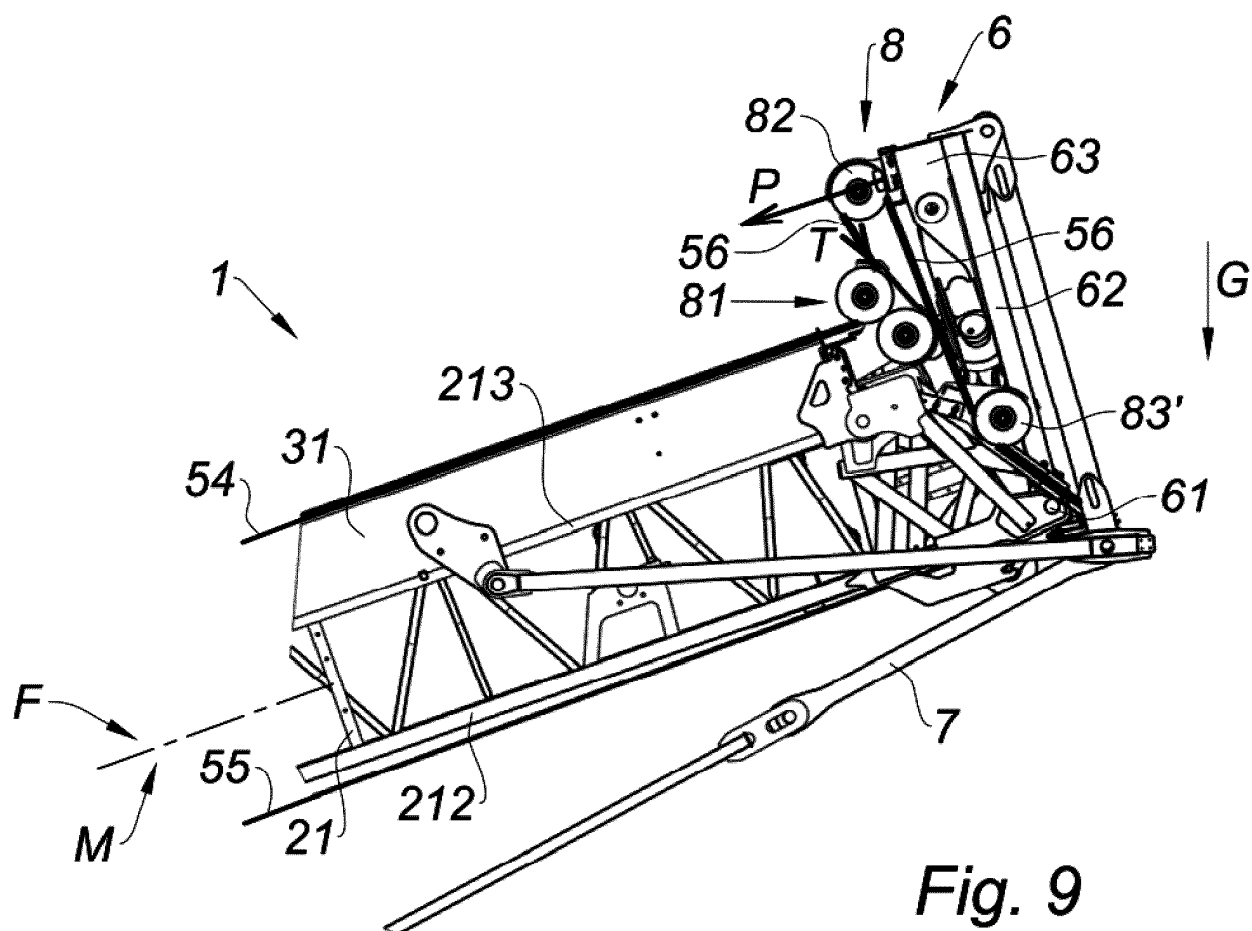


Fig. 6







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 20 4539

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DE 12 09 262 B (VNII STR I DOROSHOWO MASCHINO) 20 janvier 1966 (1966-01-20) * revendication 1 * * colonne 4, ligne 5 - ligne 34 * * figures *	1-16	INV. B66C23/34
A,D	EP 3 184 481 A1 (MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE [FR]) 28 juin 2017 (2017-06-28) * abrégé * * alinéa [0086] - alinéa [0088] * * figures 5,6,9-15 *	1-16	
A,D	EP 1 364 906 A1 (POTAIN SA [FR]) 26 novembre 2003 (2003-11-26) * abrégé * * alinéa [0025] * * alinéa [0033] - alinéa [0043] * * figures 1-5 *	1-16	
A	CH 499 455 A (WETZEL KG [DE]) 30 novembre 1970 (1970-11-30) * revendications 1,8 * * colonne 5, ligne 11 - ligne 30 * * colonne 5, ligne 54 - colonne 6, ligne 61 * * figures 1-5 *	1-16	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 18 mars 2021	Examineur Cabral Matos, A
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 20 20 4539

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.

18-03-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1209262	B	20-01-1966	AUCUN
EP 3184481	A1	28-06-2017	CN 106904541 A 30-06-2017 EP 3184481 A1 28-06-2017 ES 2721303 T3 30-07-2019 FR 3046149 A1 30-06-2017 US 2017183203 A1 29-06-2017
EP 1364906	A1	26-11-2003	DE 60314047 T2 31-01-2008 EP 1364906 A1 26-11-2003 ES 2286396 T3 01-12-2007 FR 2839962 A1 28-11-2003 JP 2003341981 A 03-12-2003 US 2003217985 A1 27-11-2003
CH 499455	A	30-11-1970	AUCUN

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 2834505 [0011]
- EP 3184481 A [0014]
- EP 1364906 A [0019]