



(11)

**EP 3 828 124 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**02.06.2021 Bulletin 2021/22**

(51) Int Cl.:  
**B66D 3/04 (2006.01)**      **B66C 23/90 (2006.01)**  
**B66C 23/26 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **20209155.9**

(22) Date de dépôt: **23.11.2020**

(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 KH MA MD TN**

(72) Inventeurs:  
• **RONI-DAMOND, Bruno**  
**69002 LYON (FR)**  
• **LEMIRE, François**  
**69510 SOUCIEU EN JARREST (FR)**  
• **GOLLION, Olivier**  
**69300 CALUIRE et CUIRE (FR)**

(30) Priorité: **29.11.2019 FR 1913446**

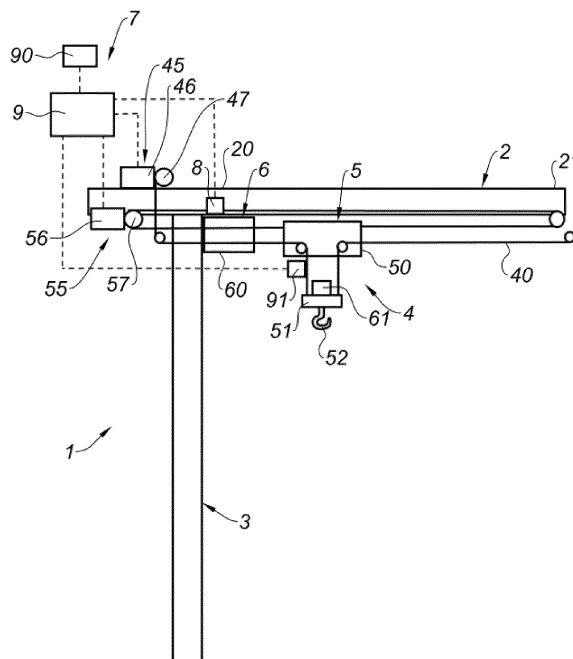
(74) Mandataire: **Salles, Maximin et al**  
**Cabinet Germain & Maureau**  
**15 17 Canebière**  
**13001 Marseille (FR)**

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

(54) **GRUE DE LEVAGE AVEC SYSTEME DE DETERMINATION AUTOMATISEE DU MOUFLAGE**

(57) Grue de levage (1) comprenant une flèche (2) et un dispositif de levage (4) à double mouflage conformé pour distribuer et lever une charge le long de la flèche (2), ledit dispositif de levage (4) étant configurable réversiblement entre deux configurations de mouflage incluant une configuration simple mouflage à deux brins de levage et une configuration double mouflage à quatre brins de levage, et le dispositif de levage (4) comprenant un système de changement de mouflage permettant de

réaliser un changement de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage, et inversement, ladite grue de levage (1) étant caractérisée en ce qu'elle comprend un système de détermination automatisée du mouflage (7) conformé pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage.



**EP 3 828 124 A1**

## Description

**[0001]** L'invention se rapporte à une grue de levage comprenant une flèche et un dispositif de levage à double mouflage conformé pour distribuer et lever une charge le long de la flèche.

**[0002]** Elle se rapporte plus particulièrement à une grue de levage dans laquelle le dispositif de levage est configurable réversiblement entre deux configurations de mouflage incluant une configuration simple mouflage à deux brins de levage et une configuration double mouflage à quatre brins de levage, et où le dispositif de levage comprenant un système de changement de mouflage permettant de réaliser un changement de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage. L'invention trouve une application favorite, et non limitative, dans le domaine des grues à tour.

**[0003]** Le document FR3061163 décrit un exemple de grue de levage munie d'un tel dispositif de levage configurable réversiblement entre une configuration simple mouflage et une configuration double mouflage.

**[0004]** De manière connue, une grue de levage comporte une unité de contrôle/commande contrôlent l'ensemble des mouvements de grue afin de garantir une utilisation correcte dans des limites autorisées de la grue, et en particulier garantir la stabilité de la grue en contrôlant en permanence que la charge suspendue sur le dispositif de levage à la portée mesurée sur la flèche est inférieure à une charge maximale autorisée par une courbe de charge prédéfinie.

**[0005]** De manière connue avec des unités de contrôle/commande électromécaniques, cette fonction de contrôle de la charge suspendue est réalisée par un calcul de barre de moment qui permet de mesurer directement une déformation élastique de la flèche sous le moment de charge suspendue, avec de nombreux inconvénients dont le coût de telles unités de contrôle/commande et la complexité de mise en œuvre.

**[0006]** Il est également connu de calculer la charge suspendue à partir d'une tension de levage réelle mesurée sur au moins un brin de levage (brin du câble de levage supportant en partie la charge), puis cette tension de levage est multipliée par le nombre de brins de levage en action, qui est de deux en configuration simple mouflage et de quatre en configuration double mouflage.

**[0007]** Aussi, il est nécessaire que l'unité de contrôle/commande ait connaissance du nombre de brins de levage, autrement dit de la configuration de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage.

**[0008]** Actuellement, la configuration de mouflage est connue sur un mode déclaratif, c'est-à-dire que c'est le pilote de la grue qui déclare sur une interface la configuration de mouflage en cours. Par conséquent, la stabilité de la grue, et donc le respect des conditions de sécurité, vont dépendre de la bonne déclaration de la configuration de mouflage par le pilote ; étant noté qu'une mauvaise prise en compte du nombre de brins en jeu peut conduire

à accepter une surcharge d'un facteur 2 comparative-ment à la charge maximale autorisée, avec de graves conséquences comme par exemple un basculement de la grue.

5 **[0009]** Ainsi, l'invention propose de supprimer ce mode déclaratif de la configuration de mouflage, et par la même supprimer les inconvénients précités associés à sa mise en œuvre, dont principalement les risques de fausses déclarations, déclarations erronées ou déclarations tardives.

10 **[0010]** A cet effet, l'invention se rapporte à une grue de levage comprenant une flèche et un dispositif de levage à double mouflage conformé pour distribuer et lever une charge le long de la flèche, ledit dispositif de levage étant configurable réversiblement entre deux configurations de mouflage incluant une configuration simple mouflage à deux brins de levage et une configuration double mouflage à quatre brins de levage, et le dispositif de levage comprenant un système de changement de mouflage permettant de réaliser un changement de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage, et inversement, ladite grue de levage étant remarquable en ce qu'elle comprend un système de détermination automatisée du mouflage conformé pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage.

20 **[0011]** Ainsi, l'invention s'appuie sur un mode automatisé de la détermination de la configuration de mouflage, plutôt que sur un mode déclaratif, ce qui permet de fiabiliser la reconnaissance de la configuration de mouflage et ainsi permet de changer automatiquement la courbe de charge (adaptation de la courbe de charge en fonction du nombre de brins de levage) sans décision du grutier, et en s'assurant de toujours avoir la bonne courbe de charge en particulier durant les phases de transition, pendant le changement de mouflage.

30 **[0012]** L'invention permet par ailleurs de fiabiliser la reconnaissance de la configuration de mouflage sans utiliser un calcul de barre de moment qui, en plus d'être coûteux, est compliqué à mettre en œuvre.

40 **[0013]** Selon une caractéristique, le dispositif de levage comprend un chariot distributeur comprenant une structure suspendue sur la flèche et reliée à un système de distribution propre à déplacer le chariot distributeur le long de la flèche selon une direction avant et une direction arrière opposées, et une moufle principale suspendue à ladite structure suspendue par un câble de levage ; le système de changement de mouflage comprend une moufle secondaire et un mécanisme de verrouillage/déverrouillage coopérant avec la moufle principale et la moufle secondaire pour passer de la configuration simple mouflage à la configuration double mouflage ou inversement ; et

55 le système de détermination automatisée du mouflage comprend au moins :

- un système de détection de présence de la moufle

secondaire propre à détecter une présence/absence de la moufle secondaire à un emplacement de référence prédéterminé occupé par ladite moufle secondaire dans l'une ou l'autre des configurations de mouflage, et

- une unité de contrôle/commande raccordée au système de détection de présence de la moufle secondaire et conformée pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction de la détection d'absence/présence de la moufle secondaire à l'emplacement de référence.

**[0014]** Ainsi, la détermination automatisée de la configuration de mouflage s'appuie sur la détection d'absence/présence de la moufle secondaire à un emplacement de référence, ce qui a l'avantage d'avoir une détection fiable et ainsi une détermination de la configuration de mouflage tout autant fiable.

**[0015]** Selon une possibilité, le système de détermination automatisée du mouflage comprend un module de stockage relié à l'unité de contrôle/commande pour stocker au moins une dernière configuration de mouflage déterminée par l'unité de contrôle/commande, et l'unité de contrôle/commande est conformée pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage également en fonction de ladite dernière configuration de mouflage stockée dans le module de stockage.

**[0016]** Ainsi, lors d'un changement de mouflage, l'unité de contrôle/commande peut déterminer la nouvelle configuration de mouflage et vérifier si cette détermination est en cohérence avec la dernière configuration de mouflage stockée dans la mémoire. Aussi, l'unité de contrôle/commande peut vérifier le bon déroulement ou non d'un changement de mouflage, de manière à être en mesure de déduire la nouvelle configuration de mouflage de manière sûre et, une fois la nouvelle configuration de mouflage déterminée, celle-ci est mémorisée dans le module de stockage jusqu'au prochain changement de mouflage.

**[0017]** Selon une autre possibilité :

- dans la configuration simple mouflage, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage déverrouille la moufle secondaire qui reste positionnée à l'intérieur d'un logement de moufle prévu sur la moufle principale de sorte que le câble de levage coopère avec la moufle principale pour un levage à deux brins de levage, et
- dans la configuration double mouflage, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage verrouille la moufle secondaire sur le chariot distributeur à un emplacement au-dessus de la moufle principale de sorte que le câble de levage coopère à la fois avec la moufle principale et la moufle secondaire pour un levage à quatre brins de levage.

**[0018]** Dans une première réalisation, le système de détection de présence de la moufle secondaire est con-

figuré pour détecter la présence/absence de la moufle secondaire à l'intérieur du logement de moufle occupé par la moufle secondaire dans la configuration simple mouflage et/ou à l'emplacement au-dessus de la moufle principale occupé par la moufle secondaire dans la configuration double mouflage.

**[0019]** Ainsi dans cette première réalisation, le système de détection de présence de la moufle secondaire met en œuvre une détection directe de la présence/absence de la moufle secondaire à un emplacement de référence ; cet emplacement de référence correspondant :

- à l'intérieur du logement de moufle (si la moufle secondaire est à l'intérieur du logement de moufle alors le dispositif de levage est en configuration simple mouflage) ;
- à l'emplacement au-dessus de la moufle principale (si la moufle secondaire est suspendue à l'emplacement au-dessus de la moufle principale alors le dispositif de levage est en configuration double mouflage).

**[0020]** Dans une seconde réalisation, le système de changement de mouflage comprend un chariot restant comprenant une armature suspendue sur la flèche et supportant la moufle secondaire, où :

- dans la configuration double mouflage, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage verrouille ensemble le chariot distributeur et le chariot restant qui sont assemblés et déplaçables en association le long de la flèche, et la moufle secondaire est suspendue sur le chariot restant à l'emplacement au-dessus de la moufle principale ; et
- dans la configuration simple mouflage, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage déverrouille le chariot restant, de sorte que le chariot distributeur et le chariot restant sont désassemblés, la moufle secondaire est logée à l'intérieur du logement de moufle prévu sur la moufle principale et le chariot distributeur est déplaçable seul tandis que le chariot restant est positionné statiquement avec la moufle secondaire à un emplacement de stockage ;

et le système de détection de présence de la moufle secondaire est configuré pour détecter une présence/absence du chariot restant à l'emplacement de stockage.

**[0021]** Ainsi dans cette seconde réalisation, le système de détection de présence de la moufle secondaire met en œuvre une détection indirecte de la présence/absence de la moufle secondaire à un emplacement de référence. En effet, c'est le chariot restant qui est détecté comme étant présent/absent à cet emplacement de stockage, autrement dit :

- si le chariot restant est présent à l'emplacement de stockage, alors nécessairement la moufle secondai-

re est à l'intérieur du logement de moufle et le dispositif de levage est en configuration simple mouflage ;

- si le chariot restant est absent de l'emplacement de stockage, alors nécessairement la moufle secondaire est suspendue à l'emplacement au-dessus de la moufle principale et le dispositif de levage est en configuration double mouflage.

**[0022]** Selon une variante, cet emplacement de stockage se trouve en pied de flèche.

**[0023]** Dans une réalisation particulière, le système de changement de mouflage fait passer le dispositif de levage de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage, et inversement, par déplacement du chariot distributeur avec sa moufle principale, et l'unité de contrôle/commande est raccordée au système de distribution pour piloter le déplacement du chariot distributeur selon :

- une première séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage ; et inversement
- une seconde séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage de la configuration double mouflage vers la configuration simple mouflage ;

en fonction de la configuration de mouflage déterminée automatiquement par ladite unité de contrôle/commande.

**[0024]** Grâce à la détection automatisée de la configuration de mouflage, il est donc désormais avantageux de piloter de manière automatisée les changements de mouflage, de manière intégrale ou non du début jusqu'à la fin ; tout comme il est envisageable que ce pilotage relève d'une assistance au pilotage, par exemple en contrôlant ou en limitant les vitesses et/ou les accélérations et/ou les freinages et/ou les arrêts. Avantageusement, l'unité de contrôle/commande est conformée pour autoriser :

- la première séquence automatisée au moins à la condition où l'unité de contrôle/commande a déterminé que le dispositif de levage est en configuration simple mouflage ;
- la seconde séquence automatisée au moins à la condition où l'unité de contrôle/commande a déterminé que le dispositif de levage est en configuration double mouflage.

**[0025]** Ainsi, l'invention permet de sécuriser les changements de mouflage, et donc éviter des opérations erronées.

**[0026]** Dans un mode de réalisation particulier, la grue de levage comprend un treuil de levage muni d'un tambour de levage coopérant avec le câble de levage pour déplacer la charge en montée et en descente, ledit treuil

de levage étant équipé d'un capteur de déroulement propre à mesurer une longueur déroulée du câble de levage, où l'unité de contrôle/commande est conformée pour comparer les longueurs déroulées du câble de levage au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède ladite première séquence automatisée. Selon une possibilité, l'unité de contrôle/commande est conformée pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction également de la comparaison entre les longueurs déroulées du câble de levage au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède ladite première séquence automatisée.

**[0027]** Ainsi, cette comparaison permet de fiabiliser encore la détermination de la configuration de mouflage.

**[0028]** Dans une réalisation avantageuse, un capteur de charge couplé à un brin de levage du câble de levage pour mesurer une tension de levage sur ledit brin de levage, où l'unité de contrôle/commande est raccordée au capteur de charge et est conformée pour calculer une valeur de la charge en fonction de ladite tension de levage sur ledit brin de levage et de la configuration de mouflage déterminée automatiquement par ladite unité de contrôle/commande.

**[0029]** L'invention trouve en effet une application avantageuse pour calculer une valeur de la charge suspendue aux brins de levage, de manière fiable et sans mode déclaratif, offrant ainsi une solution fiable permettant de s'affranchir de l'erreur humaine et ainsi d'améliorer le niveau de sécurité.

**[0030]** Selon une autre possibilité, l'unité de contrôle/commande est conformée pour comparer la valeur de la charge avec une charge maximale autorisée.

**[0031]** L'invention se rapporte également à un procédé de pilotage d'une grue de levage selon l'invention, comme décrit ci-dessus, comprenant les étapes de :

- réaliser un changement de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage, ou inversement ;
- déterminer automatiquement la configuration de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage.

**[0032]** Selon une caractéristique, le procédé de pilotage comprend les étapes de :

- détecter une présence/absence de la moufle secondaire à un emplacement de référence prédéterminé occupé par ladite moufle secondaire dans l'une ou l'autre des configurations de mouflage ;
- déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction de la détection d'absence/présence de la moufle secondaire à l'emplacement de référence. Avantageusement, le procédé de pilotage comprend une étape de stockage d'au moins une dernière configuration de mouflage déterminée

automatiquement, et dans lequel la configuration du dispositif de levage est déterminée automatiquement en fonction également de ladite dernière configuration de mouflage stockée.

**[0033]** Selon une autre caractéristique, le procédé de pilotage comprend une étape de piloter le déplacement du chariot distributeur selon :

- une première séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage ; et inversement
- une seconde séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage de la configuration double mouflage vers la configuration simple mouflage ; en fonction de la configuration de mouflage déterminée automatiquement.

**[0034]** Avantageusement, le procédé de pilotage comprend l'étape d'autoriser :

- la première séquence automatisée au moins à la condition où il est déterminé automatiquement que le dispositif de levage est en configuration simple mouflage ;
- la seconde séquence automatisée au moins à la condition où il est déterminé automatiquement que le dispositif de levage est en configuration double mouflage.

**[0035]** Dans une réalisation particulière, le procédé de pilotage comprend les étapes de :

- mesurer une longueur déroulée du câble de levage, ledit câble de levage coopérant avec un tambour de levage d'un treuil de levage pour déplacer la charge en montée et en descente,
- comparer les longueurs déroulées du câble de levage au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède ladite première séquence automatisée.

**[0036]** Selon une possibilité, la configuration du dispositif de levage est déterminée automatiquement en fonction également de la comparaison entre les longueurs déroulées du câble de levage au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède ladite première séquence automatisée.

**[0037]** Selon une autre possibilité, le procédé de pilotage comprend les étapes de :

- mesurer une tension de levage sur un brin du câble de levage ;
- calculer une valeur de la charge en fonction de ladite tension de levage sur ledit brin du câble de levage

et de la configuration de mouflage déterminée automatiquement.

**[0038]** Avantageusement, le procédé de pilotage comprend l'étape de comparer la valeur de la charge avec une charge maximale autorisée.

**[0039]** 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 en perspective d'une partie d'une grue de levage conforme à l'invention, comprenant un dispositif de levage illustré en configuration double mouflage, ce dispositif de levage comprenant un chariot distributeur et un chariot restant assemblés, et un câble de levage coopérant avec une moufle principale et avec une moufle secondaire suspendue au-dessus de la moufle principale ;

[Fig. 2] est une vue en perspective d'une partie de la grue de levage de la Figure 1, avec le dispositif de levage en configuration double mouflage et en pied de flèche ;

[Fig. 3] est une vue zoomée de la zone III de la Figure 2 qui est positionnée sur un système de détection de présence de la moufle secondaire ;

[Fig. 4] est une vue d'une partie de la grue de levage de la Figure 1, avec le dispositif de levage en configuration simple mouflage, où le chariot distributeur et le chariot restant sont désassemblés, la moufle secondaire est logée dans un logement de moufle de la moufle principale, et le chariot restant étant stationné au pied de la flèche ;

[Fig. 5] est une vue schématique d'une grue de levage conforme à l'invention en configuration simple mouflage ; et

[Fig. 6] est une vue schématique d'une grue de levage similaire à celle de la Figure 5 mais en configuration double mouflage.

**[0040]** En référence aux Figures, une grue de levage 1 selon l'invention, de type grue à tour, comprend une flèche 2 distributrice montée sur une tour 3 (aussi appelée mât) au pied 20 de la flèche 2. De manière classique, le pied 20 de la flèche 2 est montée rotative sur la tour 3 selon un axe vertical. La flèche 2 peut être prolongée de l'autre côté de la tour 3 par une contre-flèche 30, généralement muni de lests.

**[0041]** La grue de levage 1 comporte en outre un dispositif de levage 4 à double mouflage conformé pour distribuer une charge (non illustrée) le long de la flèche 2, ce dispositif de levage 4 circulant sur un chemin de roulement formé sur la flèche 2, entre le pied 20 et la pointe 21 de la flèche 2, aussi appelée extrémité libre de la flèche 2.

**[0042]** Ce dispositif de levage 4 comprend un chariot distributeur 5 qui comporte une structure suspendue 50

sur le chemin de roulement par des organes primaires de roulement avant et arrière formés de galets ou de roues roulant sur le chemin de roulement. Cette structure suspendue 50 supporte des poulies qui assurent le guidage d'un câble de levage 40.

**[0043]** La structure suspendue 50 est reliée à un système de distribution 55 propre à déplacer le chariot distributeur 5 le long du chemin de roulement selon une direction avant (autrement dit en direction de la pointe 21 de la flèche 2, vers la droite sur les figures) et une direction arrière (autrement dit en direction du pied 20 de la flèche 2, vers la gauche sur les figures) opposées.

**[0044]** Comme schématisé aux Figures 4, 5 et 6, ce système de distribution 55 comprend un moteur 56 entraînant un treuil de distribution 57 accouplé à un câble de distribution 58 ayant des brins fixés de part et d'autre du chariot distributeur 5 et qui circule jusqu'à la pointe 21 de la flèche 2.

**[0045]** Le chariot distributeur 5 comprend en outre une moufle principale 51 suspendue à la structure suspendue 50 par le câble de levage 40. Cette moufle principale 51 supporte un organe de levage 52 en partie basse ; cet organe de levage 52 étant prévu pour un accrochage de la charge et pouvant se présenter sous la forme d'un crochet articulé sur la moufle principale 51.

**[0046]** Ce dispositif de levage 4 est configurable réversiblement entre deux configurations de mouflage incluant :

- comme illustré aux Figures 4 et 5, une configuration simple mouflage à deux brins de levage du câble de levage 40 ; et
- comme illustré aux Figures 1, 2 et 6, une configuration double mouflage à quatre brins de levage du câble de levage 40.

**[0047]** Le dispositif de levage 4 comprend un système de changement de mouflage permettant de réaliser réversiblement un changement de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage, et inversement.

**[0048]** Ce système de changement de mouflage comprend un chariot restant 6 qui est déplaçable sur le chemin de roulement. Le chariot restant 6 comprend une armature suspendue 60 sur le chemin de roulement par des organes secondaires de roulement avant et arrière formés de galets ou de roues roulant sur le chemin de roulement. L'armature suspendue 40 est ouverte sur l'avant, autorisant une entrée/sortie du chariot distributeur 3.

**[0049]** Ce système de changement de mouflage comprend en outre une moufle secondaire 61 supportée par l'armature suspendue 60 du chariot restant 6 en configuration double mouflage.

**[0050]** Ce système de changement de mouflage comprend également un mécanisme de verrouillage/déverrouillage coopérant avec la moufle principale 51 et la moufle secondaire 61 pour passer de la configuration

simple mouflage à la configuration double mouflage ou inversement, de sorte que :

- dans la configuration double mouflage illustrée aux Figures 1, 2 et 6, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage verrouille ensemble le chariot distributeur 5 et le chariot restant 6 qui sont assemblées et déplaçables en association le long de la flèche 2, et ainsi le mécanisme de verrouillage/déverrouillage verrouille la moufle secondaire 51 sur le chariot distributeur 5 qui est alors déplaçable avec la moufle principale 51 et avec la moufle secondaire 61 qui est suspendue au-dessus de la moufle principale 51, de sorte que le câble de levage 40 coopère à la fois avec la moufle principale 51 et la moufle secondaire 61 pour un levage à quatre brins de levage ; et
- dans la configuration simple mouflage illustrée aux Figures 4 et 5, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage déverrouille le chariot restant 6 vis-à-vis du chariot distributeur 5, de sorte que le chariot distributeur 5 et le chariot restant 6 sont désassemblés et le chariot distributeur 5 est déplaçable seul tandis que le chariot restant 5 est positionné statiquement à un emplacement de stockage stationnaire sous la flèche 2, et plus précisément sous le pied 20 de la flèche 2, et ainsi le mécanisme de verrouillage/déverrouillage déverrouille la moufle secondaire 51 qui reste positionnée à l'intérieur d'un logement de moufle 55 prévu sur la moufle principale 51, de sorte que le câble de levage 40 coopère avec la moufle principale 51 pour un levage à deux brins de levage.

**[0051]** Dans le mode de réalisation illustré sur les Figures 1 à 4, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage comprend des organes de support solidaires de l'armature suspendue 60 du chariot restant 6 et sur lesquels la moufle secondaire 61 est suspendue à un emplacement au-dessus de la moufle principale dans la configuration double mouflage, et la moufle principale 51 comprend le logement de moufle 55 agencé pour loger au moins partiellement la moufle secondaire 61 dans la configuration simple mouflage.

**[0052]** Par ailleurs, le dispositif de levage 4 est agencée pour passer de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage, et inversement, par déplacement du chariot distributeur 5 avec sa moufle principale 51, et pour ce faire le système de changement de mouflage et plus spécifiquement son mécanisme de verrouillage/déverrouillage sont conformés pour passer de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage, et inversement, en agissant sur le système de distribution (pour déplacer le chariot distributeur 5) et sur le câble de levage 40.

**[0053]** Comme schématisé aux Figures 5 et 6, la grue de levage 1 comprend un système de levage 45 pourvu d'un moteur 46 entraînant un treuil de levage 47 muni d'un tambour de levage accouplé au câble de levage 40 sur lequel est suspendue la moufle principale 51, et qui

circule jusqu'à la pointe 21 de la flèche 2.

**[0054]** Ce type de dispositif de levage 4 est décrit de manière complète et détaillée dans les demandes de brevet français n° FR 3 061 163 et n° FR 3 061 164, et l'homme du métier se référera utilement à ces deux demandes de brevet français pour de plus amples détails structurels et fonctionnels, et un résumé des changements de mouflage est proposé ci-dessous ; étant noté que l'invention ne se limite pas à ce type de dispositif de levage 4.

**[0055]** Le dispositif de levage 4 passe de la configuration double mouflage vers la configuration simple mouflage comme suit :

- dans la configuration double mouflage, la structure suspendue 50 du chariot distributeur 5 est disposée au moins partiellement à l'intérieur de l'armature suspendue 60 du chariot restant 6, et la moufle secondaire 61 est portée par les organes de support de l'armature suspendue 60 du chariot restant 6, de sorte que la moufle secondaire 61 est verrouillée sur le chariot distributeur 5 à un emplacement au-dessus de la moufle principale 51 ;
- la moufle principale 51 est remontée jusqu'à ce que la moufle secondaire 61 soit décrochée des organes de support après avoir été poussée vers le haut par la moufle principale 51, et jusqu'à ce que la moufle secondaire 61 soit logée au moins partiellement à l'intérieur du logement de moufle 55 de la moufle principale 51 ;
- le chariot distributeur 5 est déplacé en translation selon la direction avant, le chariot restant 6 n'étant pas déplacé en translation et restant à l'emplacement de stockage prédéfini sous la flèche 2, et ce chariot restant 6 ayant son armature suspendue 60 ouverte sur l'avant pour laisser un libre passage au câble de levage 40 qui suit le chariot distributeur 5 ; et
- la moufle principale 51 est descendue et le câble de levage 40 coopère avec la moufle principale 51 pour un travail en simple mouflage, la moufle secondaire 61 étant logée au moins partiellement à l'intérieur du logement de moufle 55 de la moufle principale 51.

**[0056]** Le dispositif de levage 4 passe de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage comme suit :

- dans la configuration simple mouflage, la moufle secondaire 61 est logée au moins partiellement à l'intérieur du logement de moufle 55 de la moufle principale 51 ;
- la moufle principale 51 est remontée jusqu'à établir un contact avec l'armature suspendue 60 du chariot restant 6 ;
- le chariot distributeur 5 est déplacé en translation selon la direction arrière ;
- la moufle principale 51 est descendue jusqu'à ce que la moufle secondaire 61 se raccroche aux organes

de support, autorisant la moufle principale 51 à descendre sans que la moufle secondaire 61 ne soit logée à l'intérieur du logement de moufle 55 de la moufle principale 51.

5

**[0057]** En référence aux Figures 5 et 6, et selon l'invention, la grue de levage 1 comprend en outre un système de détermination automatisée du mouflage 7 conformé pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage.

**[0058]** Ce système de détermination automatisée du mouflage 7 comprend au moins :

- un système de détection de présence 8 de la moufle secondaire 61 propre à détecter une présence/absence de la moufle secondaire 61 à un emplacement de référence prédéterminé occupé par la moufle secondaire 61 dans l'une ou l'autre des configurations de mouflage, et
- une unité de contrôle/commande 9 raccordée au système de détection de présence 8 de la moufle secondaire 61 et conformée pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction de la détection d'absence/présence de la moufle secondaire à l'emplacement de référence.

**[0059]** Ce système de détection de présence 8 peut comprendre un premier moyen pour détecter la présence/absence de la moufle secondaire 61 à l'intérieur du logement de moufle 55 occupé par la moufle secondaire 61 dans la configuration simple mouflage. Ainsi, si la moufle secondaire 61 est à l'intérieur du logement de moufle 55 alors le dispositif de levage 4 est en configuration simple mouflage, et à l'inverse si la moufle secondaire 61 est absente du logement de moufle 55 alors le dispositif de levage 4 est en configuration double mouflage. Ce premier moyen peut par exemple comprendre un capteur à contact, un capteur mécanique, un capteur électrique, un capteur optique, ... disposé par exemple en face de ou à l'intérieur du logement de moufle 55.

**[0060]** Ce système de détection de présence 8 peut comprendre un deuxième moyen pour détecter la présence/absence de la moufle secondaire 61 à l'emplacement au-dessus de la moufle principale 51 occupé par la moufle secondaire 61 dans la configuration double mouflage, et en particulier la présence/absence de la moufle secondaire 61 en suspension sur les organes de support prévus sur le chariot restant 6. Ainsi, si la moufle secondaire 61 est présente sur les organes de support alors le dispositif de levage 4 est en configuration double mouflage, et à l'inverse si la moufle secondaire 61 est absente des organes de support alors le dispositif de levage 4 est en configuration simple mouflage. Ce deuxième moyen peut par exemple comprendre un capteur à contact, un capteur mécanique, un capteur électrique, un capteur optique, ... disposé par exemple en face des ou sur les organes de support.

**[0061]** Ce système de détection de présence 8 peut comprendre un troisième moyen pour détecter la présence/absence du chariot restant 6 à l'emplacement de stockage (sous le pied 20 de la flèche 2 dans le mode de réalisation illustré), dans la mesure où la présence/absence du chariot restant 6 à l'emplacement de stockage est corrélé à la localisation de la moufle secondaire 61 et à la configuration de mouflage. Ainsi, si le chariot restant 6 est présent à l'emplacement de stockage alors le dispositif de levage 4 est en configuration simple mouflage, et à l'inverse si le chariot restant 6 est absent de l'emplacement de stockage alors le dispositif de levage 4 est en configuration double mouflage.

**[0062]** Ce système de détection de présence 8 peut comprendre tout ou partie du premier moyen, du deuxième moyen et du troisième moyen décrit ci-dessus.

**[0063]** Dans le mode de réalisation illustré, le système de détection de présence 8 comprend le troisième moyen, visible sur la Figure 3, qui comprend un capteur de proximité 80 associé à une butée 81 montée coulissante en translation sur un élément de structure 22 fixe de la grue de levage 1 placé au niveau du pied 20 de la flèche 2, de sorte que la butée 81 se situe en face du chariot restant 6 lorsque ce dernier est à l'emplacement de stockage, sous le pied 20 de la flèche 2.

**[0064]** Cette butée 81 comprend une tige 82 prolongée par une tête élargie 83. La tige 82 est montée coulissante sur l'élément de structure 22 et, à ce titre, la tige 82 traverse cet élément de structure 22 dans un orifice ou palier.

**[0065]** La tige 82 présente une extrémité avant libre munie d'une surface de butée 84 prévue pour que le chariot restant 6 vienne en butée contre ladite surface de butée 84. A ce titre, le chariot restant 6 peut présenter, sur l'arrière, un butoir arrière 63 propre à venir en appui sur la surface de butée 84.

**[0066]** Cette surface de butée 84 est élargie relativement à la tige 82, et se présente notamment sous la forme d'un disque de diamètre supérieur au diamètre de la tige 82 si celle-ci est cylindrique.

**[0067]** La tige 82 présente une extrémité arrière, opposée à l'extrémité avant et donc à la surface de butée 84, sur laquelle est fixée la tête élargie 83. Ainsi, la butée 81 présente de part et d'autre de l'élément de structure 22 :

- une première extrémité présentant la surface de butée 84 et
- une seconde extrémité présentant la tête élargie 83.

**[0068]** La tête élargie 83 présente une surface de détection 85 plane et inclinée relativement à une direction de coulissement de la butée 81 sur l'élément de structure 22.

**[0069]** Il est également prévu un organe de rappel 86 élastique intercalée entre l'élément de structure 22 et la surface de butée 84, où cet organe de rappel 86 se présente sous la forme d'un ressort hélicoïdal de compres-

sion monté autour de la tige 82.

**[0070]** Le capteur de proximité 80 est quant à lui monté fixement sur la flèche 2 et est disposé en regard de la surface de détection 85 de la tête élargie 83 de la butée 81, où le capteur de proximité 80 est configuré pour détecter et mesurer la distance entre ledit capteur de proximité 80 et ladite surface de détection 85. Ce capteur de proximité 80 peut par exemple être un capteur inductif ou un capteur lumineux (capteur infrarouge, ...).

**[0071]** La butée 81 est déplaçable sélectivement entre :

- une position de repos en l'absence de poussée exercée par le chariot restant 6 sur la butée 81, autrement dit en l'absence d'effort de poussée exercé vers l'arrière (autrement dit en direction du pied de flèche) par le butoir arrière 63 du chariot restant 6 sur la surface de butée 84 de la butée 81, étant noté que l'organe de rappel 86 sollicite cette butée 81 vers sa position de repos ; et
- au moins une position de détection en présence d'un effort de poussée exercé par le chariot restant 6 sur la butée 81, autrement dit en présence d'un effort de poussée exercé vers l'arrière par le butoir arrière 63 du chariot restant 6 sur la surface de butée 84 de la butée 81, étant noté que l'organe de rappel 86 offre un effort résistant à cet effort de poussée exercé par le chariot restant 6 sur la butée 81.

**[0072]** Dans la position de détection, la butée 81 a coulé (vers l'arrière), comparativement à la position de repos, ce qui contribue à une modification de la distance entre le capteur de proximité 80 et la surface de détection 85, et aussi à une compression de l'organe de rappel 86 entre l'élément de structure 22 et la surface de butée 84. Il est à noter que la surface de détection 85 est inclinée dans le sens d'une réduction de la distance entre le capteur de proximité 80 et la surface de détection 85 lorsque la butée 81 a coulé (vers l'arrière) de sa position de repos vers la position de détection.

**[0073]** Comme le capteur de proximité 80 est configuré pour détecter et mesurer la distance entre le capteur de proximité 80 et la surface de détection 85, ce capteur de proximité 80 est alors configuré pour détecter la butée 81 dans sa position de repos et dans sa position de détection, où :

- la position de repos correspond à une configuration double mouflage, le chariot restant 6 étant en déplacement avec le chariot distributeur 5 et donc absent de l'emplacement de stockage au pied 20 de la flèche 2 ; et
- la position de détection correspond à une configuration simple mouflage, le chariot restant 6 étant présent à l'emplacement de stockage au pied 20 de la flèche 2.

**[0074]** Ainsi, l'unité de contrôle/commande 9 permet



de déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction de la détection opérée par le système de détection de présence 8.

**[0075]** De manière avantageuse, le système de détermination automatisée du mouflage 7 comprend un module de stockage 90 (ou mémoire) relié à l'unité de contrôle/commande 9 pour stocker au moins une dernière configuration de mouflage déterminée par l'unité de contrôle/commande 9. Autrement dit, est stockée dans ce module de stockage 90 la dernière configuration de mouflage, de sorte que lorsqu'un changement de mouflage est opéré, l'unité de contrôle/commande 9 est conformée pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage également en fonction de cette dernière configuration de mouflage stockée dans le module de stockage.

**[0076]** Une fois la nouvelle configuration de mouflage déterminée, sur la base au moins de la détection faite par le système de détection de présence 8 et de la dernière configuration de mouflage stockée, c'est cette nouvelle configuration de mouflage qui est stockée dans le module de stockage 90 et qui devient donc la dernière configuration de mouflage. Autrement dit, la configuration de mouflage est mise à jour dans le module de stockage 90 à chaque changement de mouflage.

**[0077]** Comme schématisé sur les Figures 5 et 6, cette unité de contrôle/commande 9 peut être raccordée au système de distribution 55 et aussi au système de levage 45 pour piloter le déplacement du chariot distributeur 5 et le déplacement du câble de levage 40 (et donc de la moufle principale 51) selon :

- une première séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage 4 de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage ; et inversement
- une seconde séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage 4 de la configuration double mouflage vers la configuration simple mouflage ;

en fonction de la configuration de mouflage déterminée automatiquement par cette unité de contrôle/commande 9.

**[0078]** Aussi, l'unité de contrôle/commande 9 peut autoriser :

- la première séquence automatisée au moins à la condition où l'unité de contrôle/commande 9 a déterminé que le dispositif de levage 4 est en configuration simple mouflage ;
- la seconde séquence automatisée au moins à la condition où l'unité de contrôle/commande 9 a déterminé que le dispositif de levage 4 est en configuration double mouflage.

**[0079]** L'unité de contrôle/commande 9 peut également être reliée à un capteur de déroulement prévu sur le treuil de levage 47 et propre à mesurer une longueur

déroulée du câble de levage 40. Ainsi, l'unité de contrôle/commande 9 peut comparer les longueurs déroulées du câble de levage 40 au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède cette première séquence automatisée, et l'unité de contrôle/commande 9 peut ainsi déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction également de cette comparaison entre les longueurs déroulées du câble de levage 40.

**[0080]** Si ces longueurs déroulées du câble de levage 40 ne sont pas équivalentes, alors l'unité de contrôle/commande 9 établit une présence d'erreur et relance automatiquement la séquence en cours et/ou émet une alarme.

**[0081]** Ainsi, lors d'une première séquence automatisée, l'unité de contrôle/commande 9 surveille le bon déroulement comme suit :

- l'unité de contrôle/commande 9 vérifie, avant de lancer la première séquence, que le dispositif de levage 4 est en configuration simple mouflage (par exemple par la détection de présence du chariot restant 6 à l'emplacement de stockage) ;
- vérification que la longueur déroulée du câble de levage 40 est équivalente à la longueur déroulée du câble de levage 40 mémorisée lors du changement de mouflage précédent ;
- l'unité de contrôle/commande 9 lance la première séquence en pilotant le déplacement du chariot distributeur 5 et le déplacement du câble de levage 40;
- l'unité de contrôle/commande 9 vérifie que le dispositif de levage 4 est passé configuration double mouflage (par exemple par la détection d'absence du chariot restant 6 à l'emplacement de stockage).

**[0082]** A l'issue de ces étapes, l'unité de contrôle/commande 9 confirme que la configuration de mouflage est la configuration double mouflage si aucune erreur n'a été détectée, et mémorise cette configuration double mouflage dans le module de stockage 90.

**[0083]** De même, lors d'une seconde séquence automatisée, l'unité de contrôle/commande 9 surveille le bon déroulement comme suit :

- l'unité de contrôle/commande 9 vérifie, avant de lancer la seconde séquence, que le dispositif de levage 4 est en configuration double mouflage (par exemple par la détection d'absence du chariot restant 6 à l'emplacement de stockage) ;
- vérification que la longueur déroulée du câble de levage 40 est équivalente à la longueur déroulée du câble de levage 40 mémorisée lors du changement de mouflage précédent ;
- l'unité de contrôle/commande 9 lance la seconde séquence en pilotant le déplacement du chariot distributeur 5 et le déplacement du câble de levage 40;
- l'unité de contrôle/commande 9 vérifie que le dispositif de levage 4 est passé configuration simple mou-

flage (par exemple par la détection de présence du chariot restant 6 à l'emplacement de stockage).

**[0084]** A l'issue de ces étapes, l'unité de contrôle/commande 9 confirme que la configuration de mouflage est la configuration simple mouflage si aucune erreur n'a été détectée, et mémorise cette configuration simple mouflage dans le module de stockage 90.

**[0085]** En référence aux Figures 5 et 6, la grue de levage 1 peut également comprendre un capteur de charge 91 couplé à un brin de levage du câble de levage 90 pour mesurer une tension de levage sur ce brin de levage.

**[0086]** Dans ce cas, l'unité de contrôle/commande 9 est raccordée à ce capteur de charge 91 et est conformée pour calculer une valeur de la charge en fonction de la tension de levage mesurée sur ce brin de levage et de la configuration de mouflage déterminée automatiquement par l'unité de contrôle/commande 9, dans la mesure où une configuration simple mouflage correspond à une répartition de la charge sur deux brins de levage, et une configuration double mouflage correspond à une répartition de la charge sur quatre brins de levage.

**[0087]** Ainsi, l'unité de contrôle/commande 9 peut comparer la valeur de la charge avec une charge maximale autorisée, et par conséquent l'unité de contrôle/commande 9 peut agir sur le déplacement du chariot distributeur 5 et le déplacement du câble de levage 40 en cas de dépassement de la charge maximale autorisée, et peut en particulier arrêter tout mouvement de la charge en cas de dépassement de la charge maximale autorisée.

## Revendications

1. Grue de levage (1) comprenant une flèche (2) et un dispositif de levage (4) à double mouflage conformé pour distribuer et lever une charge le long de la flèche (2), ledit dispositif de levage (4) étant configurable réversiblement entre deux configurations de mouflage incluant une configuration simple mouflage à deux brins de levage et une configuration double mouflage à quatre brins de levage, et le dispositif de levage (4) comprenant un système de changement de mouflage permettant de réaliser un changement de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage, et inversement, ladite grue de levage (1) étant **caractérisée en ce qu'elle** comprend un système de détermination automatisée du mouflage (7) conformé pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage.
2. Grue de levage (1) selon la revendication 1, dans laquelle le dispositif de levage (4) comprend un chariot distributeur (5) comprenant une structure suspendue (50) sur la flèche (2) et reliée à un système

de distribution (55) propre à déplacer le chariot distributeur (5) le long de la flèche (2) selon une direction avant et une direction arrière opposées, et une moufle principale (51) suspendue à ladite structure suspendue (50) par un câble de levage (40) ; le système de changement de mouflage comprend une moufle secondaire (61) et un mécanisme de verrouillage/déverrouillage coopérant avec la moufle principale (51) et la moufle secondaire (61) pour passer de la configuration simple mouflage à la configuration double mouflage ou inversement ; et le système de détermination automatisée du mouflage (7) comprend au moins :

- un système de détection de présence (8) de la moufle secondaire (61) propre à détecter une présence/absence de la moufle secondaire (61) à un emplacement de référence prédéterminé occupé par ladite moufle secondaire (61) dans l'une ou l'autre des configurations de mouflage, et
- une unité de contrôle/commande (9) raccordée au système de détection de présence (8) de la moufle secondaire (61) et conformée pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction de la détection d'absence/présence de la moufle secondaire (61) à l'emplacement de référence.

3. Grue de levage (1) selon la revendication 2, dans laquelle le système de détermination automatisée du mouflage (7) comprend un module de stockage (90) relié à l'unité de contrôle/commande (9) pour stocker au moins une dernière configuration de mouflage déterminée par l'unité de contrôle/commande (9), et l'unité de contrôle/commande (9) est conformée pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage également en fonction de ladite dernière configuration de mouflage stockée dans le module de stockage (90).
4. Grue de levage (1) selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, dans laquelle :
  - dans la configuration simple mouflage, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage déverrouille la moufle secondaire (61) qui reste positionnée à l'intérieur d'un logement de moufle (55) prévu sur la moufle principale (51) de sorte que le câble de levage (40) coopère avec la moufle principale (51) pour un levage à deux brins de levage, et
  - dans la configuration double mouflage, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage verrouille la moufle secondaire (61) sur le chariot distributeur (5) à un emplacement au-dessus de la moufle principale (51) de sorte que le câble

de levage (40) coopère à la fois avec la moufle principale (51) et la moufle secondaire (61) pour un levage à quatre brins de levage.

5. Grue de levage (1) selon la revendication 4, dans laquelle le système de détection de présence (8) de la moufle secondaire (61) est configuré pour détecter la présence/absence de la moufle secondaire (61) à l'intérieur du logement de moufle (55) occupé par la moufle secondaire (61) dans la configuration simple mouflage et/ou à l'emplacement au-dessus de la moufle principale (51) occupé par la moufle secondaire (61) dans la configuration double mouflage.

6. Grue de levage (1) selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, dans laquelle le système de changement de mouflage comprend un chariot restant (6) comprenant une armature suspendue (60) sur la flèche (2) et supportant la moufle secondaire (61), où :

- dans la configuration double mouflage, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage verrouille ensemble le chariot distributeur (5) et le chariot restant (6) qui sont assemblées et déplaçables en association le long de la flèche (2), et la moufle secondaire (61) est suspendue sur le chariot restant (6) à l'emplacement au-dessus de la moufle principale (51) ; et

- dans la configuration simple mouflage, le mécanisme de verrouillage/déverrouillage déverrouille le chariot restant (6), de sorte que le chariot distributeur (5) et le chariot restant (6) sont désassemblés, la moufle secondaire (61) est logée à l'intérieur du logement de moufle (55) prévu sur la moufle principale (51) et le chariot distributeur (5) est déplaçable seul tandis que le chariot restant (6) est positionné statiquement avec la moufle secondaire (61) à un emplacement de stockage ;

et le système de détection de présence (8) de la moufle secondaire (61) est configuré pour détecter une présence/absence du chariot restant (6) à l'emplacement de stockage.

7. Grue de levage (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans laquelle le système de changement de mouflage fait passer le dispositif de levage (4) de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage, et inversement, par déplacement du chariot distributeur (5) avec sa moufle principale (51), et l'unité de contrôle/commande (9) est raccordée au système de distribution (55) pour piloter le déplacement du chariot distributeur (5) selon :

- une première séquence automatisée faisant

passer le dispositif de levage (4) de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage ; et inversement

- une seconde séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage (4) de la configuration double mouflage vers la configuration simple mouflage ;

en fonction de la configuration de mouflage déterminée automatiquement par ladite unité de contrôle/commande (9).

8. Grue de levage (1) selon la revendication 7, comprenant un treuil de levage (47) muni d'un tambour de levage coopérant avec le câble de levage (40) pour déplacer la charge en montée et en descente, ledit treuil de levage (47) étant équipé d'un capteur de déroulement propre à mesurer une longueur déroulée du câble de levage (40), où l'unité de contrôle/commande (9) est conformée pour comparer les longueurs déroulées du câble de levage (40) au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède ladite première séquence automatisée.

9. Grue de levage (1) selon la revendication 8, dans laquelle l'unité de contrôle/commande (9) est conformée pour déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction également de la comparaison entre les longueurs déroulées du câble de levage (40) au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède ladite première séquence automatisée.

10. Grue de levage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comprenant un capteur de charge (91) couplé à un brin de levage du câble de levage (40) pour mesurer une tension de levage sur ledit brin de levage, où l'unité de contrôle/commande (9) est raccordée au capteur de charge (91) et est conformée pour calculer une valeur de la charge en fonction de ladite tension de levage sur ledit brin de levage et de la configuration de mouflage déterminée automatiquement par ladite unité de contrôle/commande (9), et par exemple pour comparer la valeur de la charge avec une charge maximale autorisée.

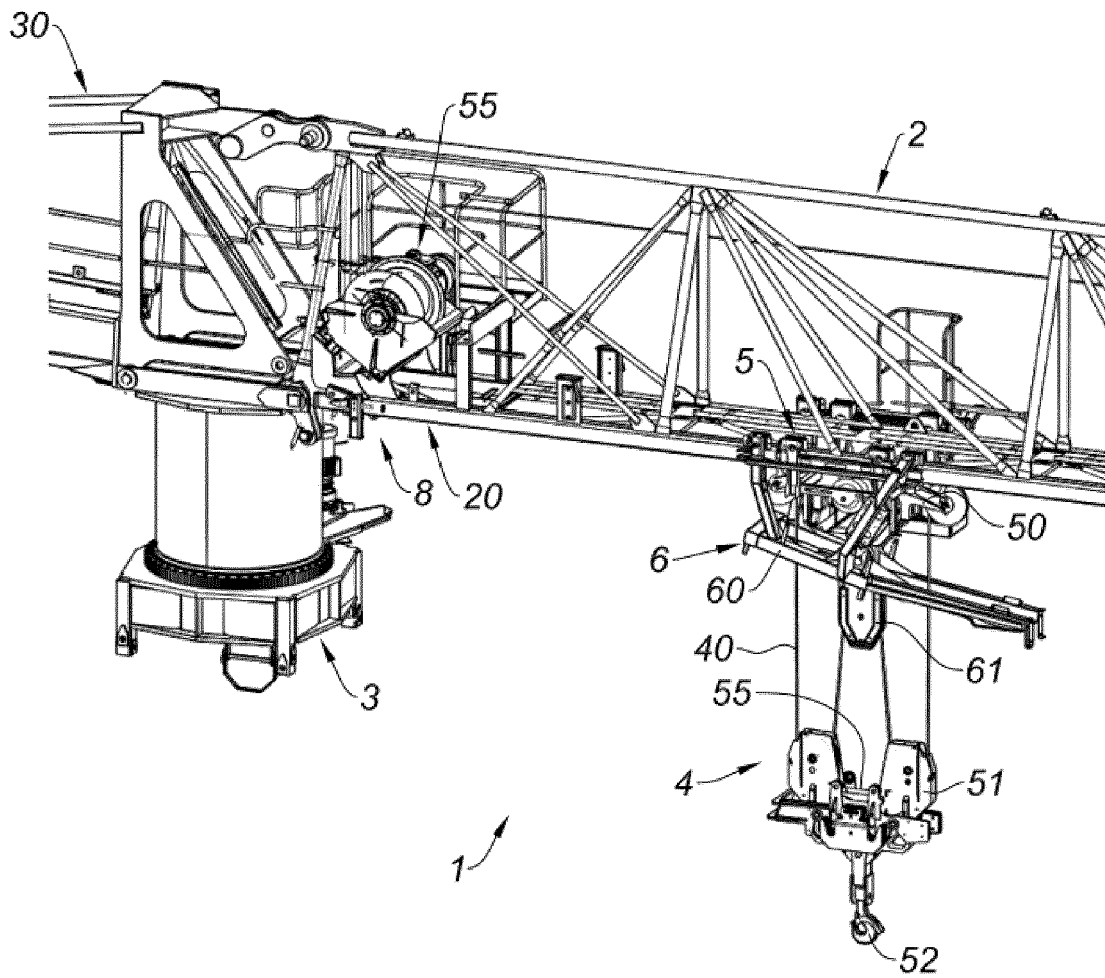
11. Procédé de pilotage d'une grue de levage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant les étapes de :

- réaliser un changement de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage, ou inversement ;  
- déterminer automatiquement la configuration de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage.

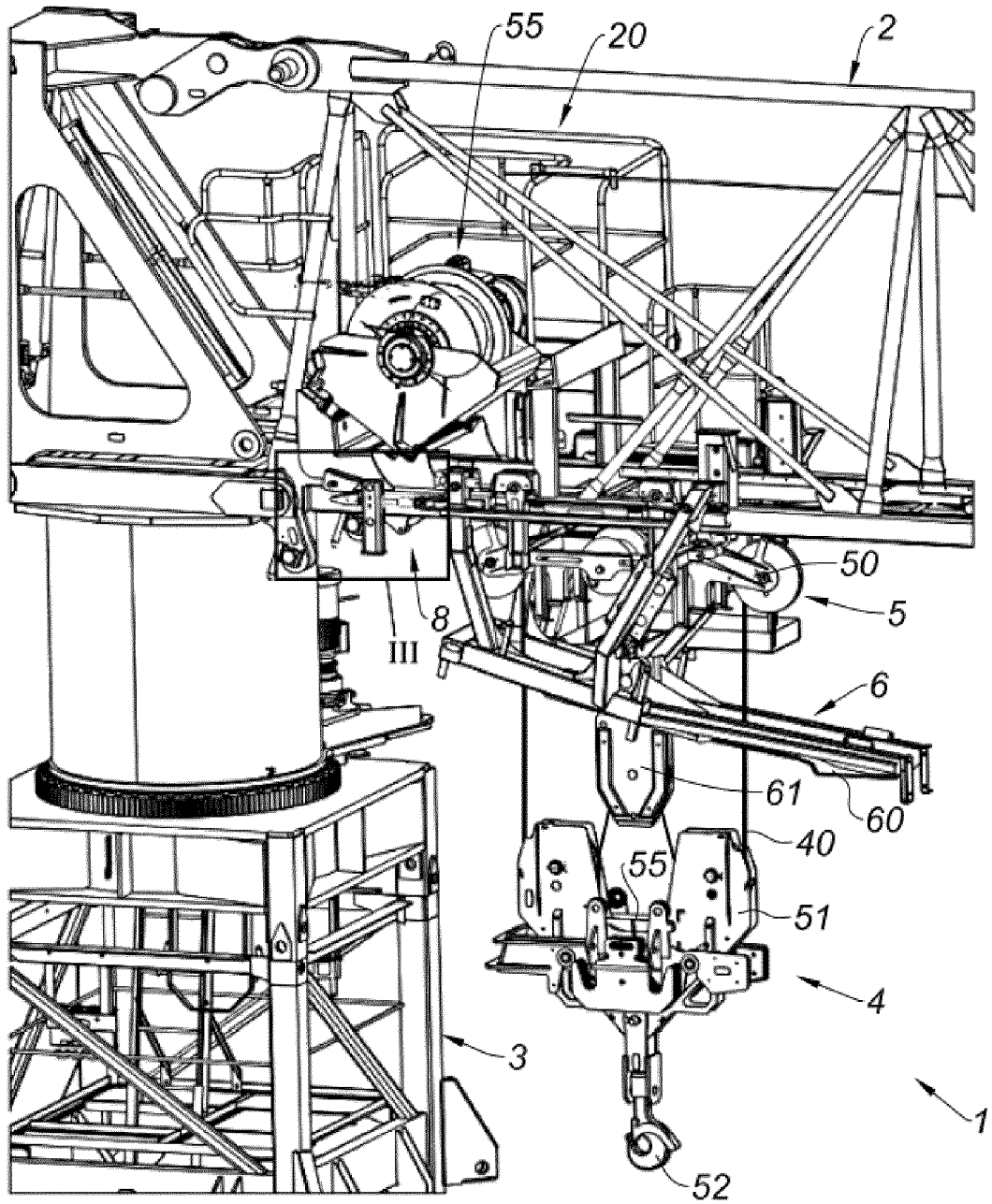
12. Procédé de pilotage selon la revendication 11, dans lequel la grue de levage (1) est conforme à la revendication 2 et ledit procédé de pilotage comprenant les étapes de :
- détecter une présence/absence de la moufle secondaire (61) à un emplacement de référence prédéterminé occupé par ladite moufle secondaire (61) dans l'une ou l'autre des configurations de mouflage ;
  - déterminer automatiquement la configuration de mouflage en fonction de la détection d'absence/présence de la moufle secondaire (61) à l'emplacement de référence.
13. Procédé de pilotage selon la revendication 12, comprenant une étape de piloter le déplacement du chariot distributeur (5) selon :
- une première séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage (4) de la configuration simple mouflage vers la configuration double mouflage ; et inversement
  - une seconde séquence automatisée faisant passer le dispositif de levage (4) de la configuration double mouflage vers la configuration simple mouflage ;
- en fonction de la configuration de mouflage déterminée automatiquement.
14. Procédé de pilotage selon la revendication 13, comprenant les étapes de :
- mesurer une longueur déroulée du câble de levage (40), ledit câble de levage (40) coopérant avec un tambour de levage d'un treuil de levage (47) pour déplacer la charge en montée et en descente,
  - comparer les longueurs déroulées du câble de levage (40) au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède ladite première séquence automatisée.
15. Procédé de pilotage selon la revendication 14, dans lequel la configuration du dispositif de levage (4) est déterminée automatiquement en fonction également de la comparaison entre les longueurs déroulées du câble de levage (40) au début d'une première séquence automatisée et au début d'une seconde séquence automatisée qui suit ou précède ladite première séquence automatisée.
16. Procédé de pilotage selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, comprenant les étapes de :
- mesurer une tension de levage sur un brin du

câble de levage (40) ;  
 - calculer une valeur de la charge en fonction de ladite tension de levage sur ledit brin du câble de levage (40) et de la configuration de mouflage déterminée automatiquement, et par exemple de comparer la valeur de la charge avec une charge maximale autorisée.

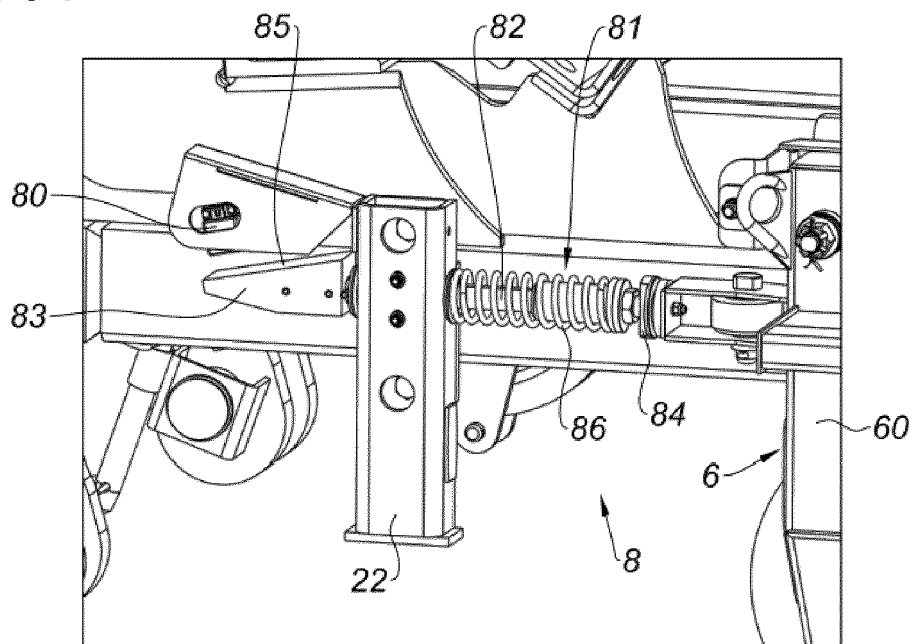
[Fig 1]



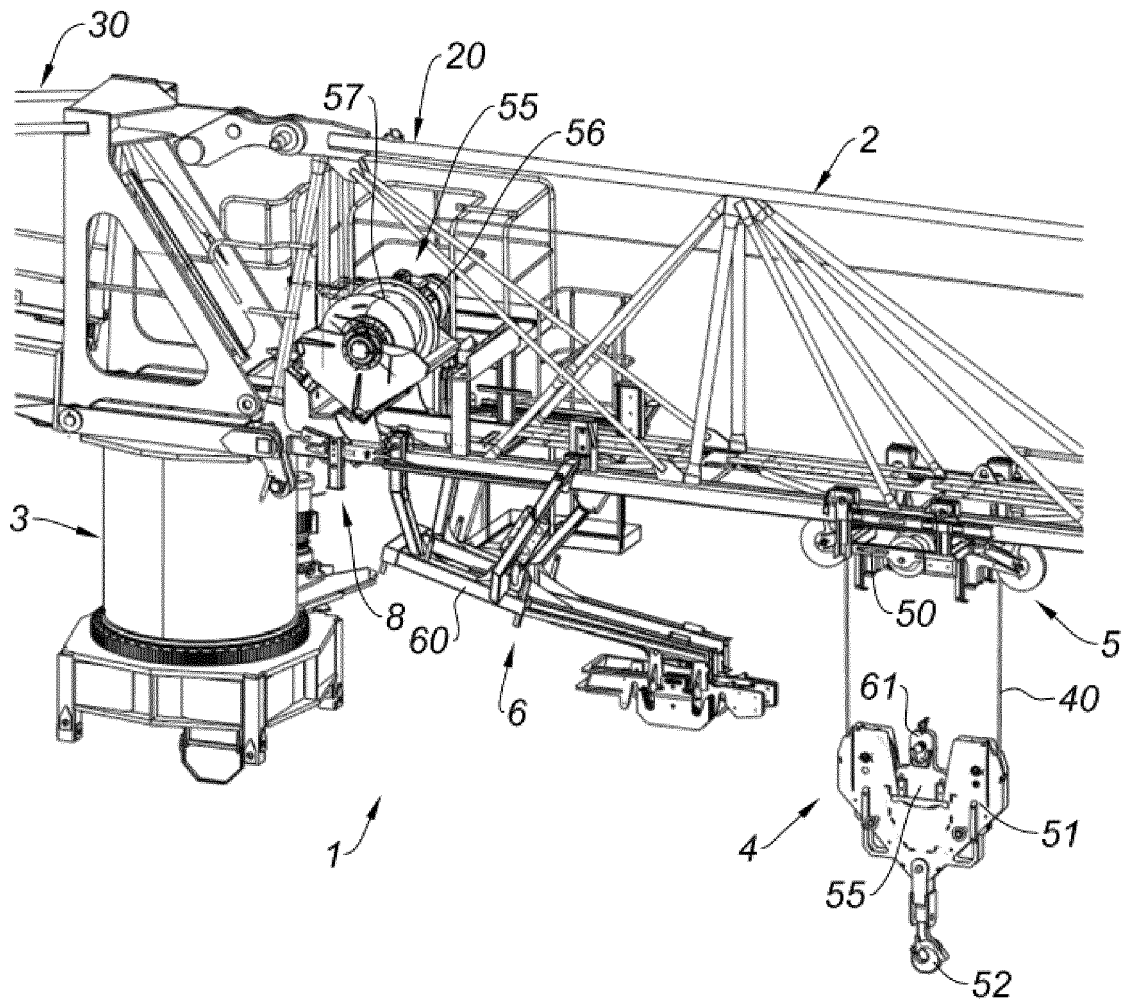
[Fig 2]



[Fig 3]

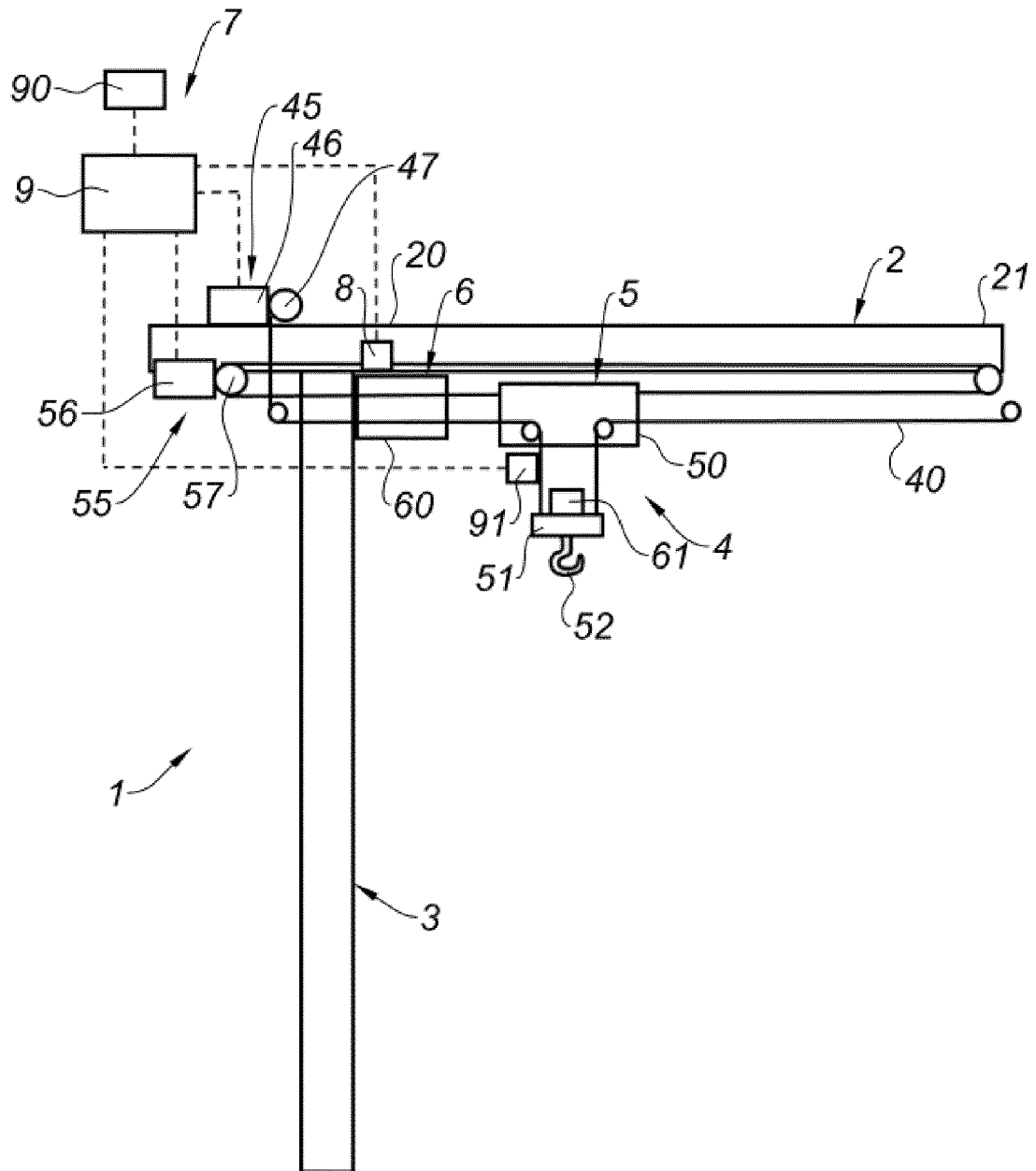


[Fig 4]

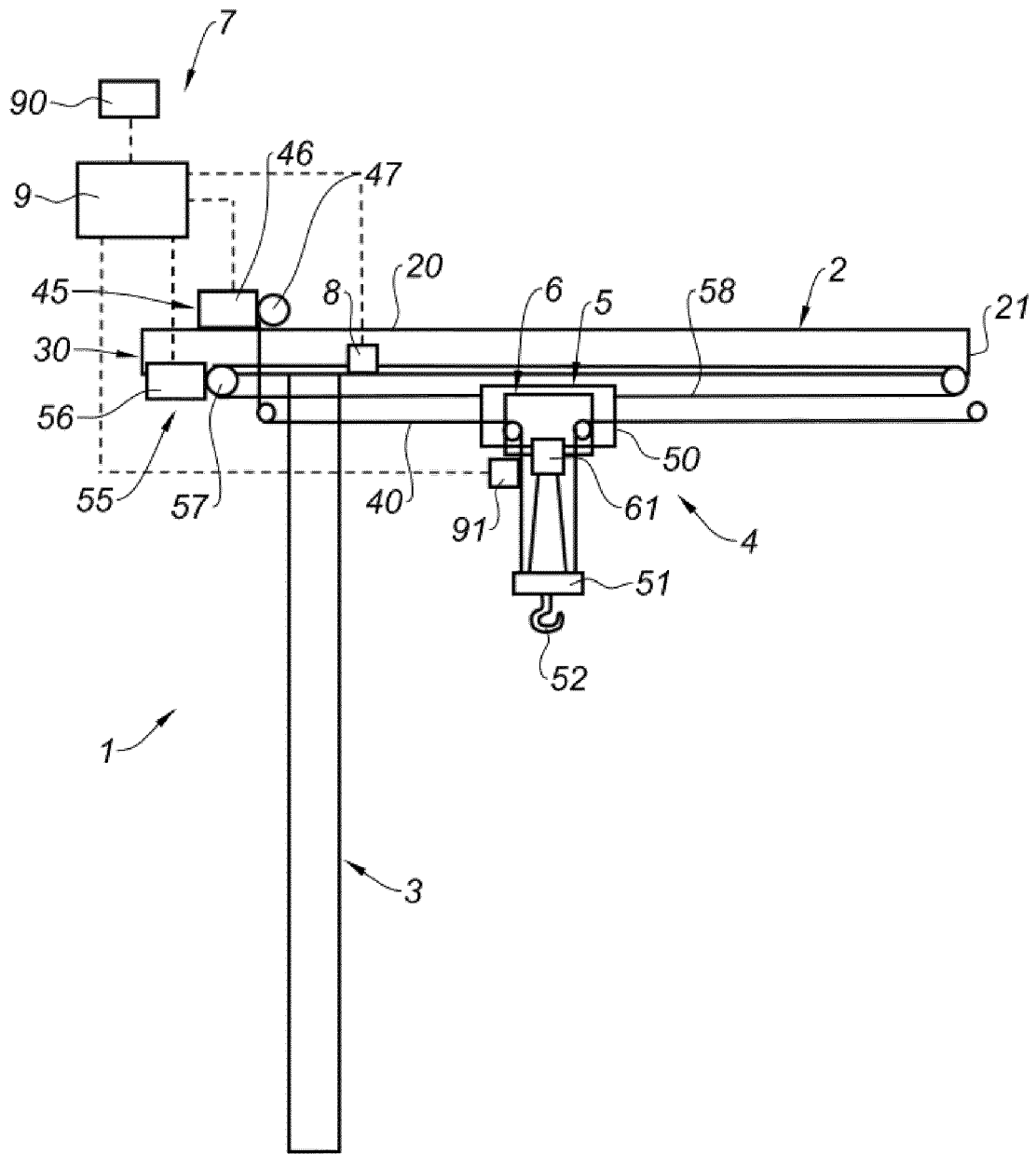


[Fig 5]





[Fig 6]





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 20 9155

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)
Y,D	FR 3 061 163 A1 (MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE [FR]) 29 juin 2018 (2018-06-29) * le document en entier * -----	1-7, 10-14,16	INV. B66D3/04 B66C23/90 B66C23/26
Y	CN 109 879 181 A (COMANSA CONSTRUCTION MACHINERY HANGZHOU CO LTD) 14 juin 2019 (2019-06-14) * abrégé * * alinéa [0019] - alinéa [0034] * * alinéa [0059] - alinéa [0075] * * revendication 1 * * figures *	1-7, 10-14,16	
A	SU 397 470 A1 (STROIMASH DES BUR) 17 septembre 1973 (1973-09-17) * le document en entier * -----	1,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B66D B66C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		8 avril 2021	Sheppard, Bruce
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 (F04C02)

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

EP 20 20 9155

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.

08-04-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3061163 A1	29-06-2018	FR 3061163 A1 WO 2018115607 A1	29-06-2018 28-06-2018
-----	-----	-----	-----
CN 109879181 A	14-06-2019	AUCUN	
-----	-----	-----	-----
SU 397470 A1	17-09-1973	AUCUN	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0460

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 3061163 [0003] [0054]
- FR 3061164 [0054]