



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.07.2022 Bulletin 2022/27

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B66D 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21196986.0**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B66D 3/043

(22) Date de dépôt: **15.09.2021**

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

(72) Inventeurs:
• **CHALAVON, Jonathan**
69780 MIONS (FR)
• **GOURRU, Adrien**
69009 LYON (FR)

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

(30) Priorité: **17.09.2020 FR 2009401**

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

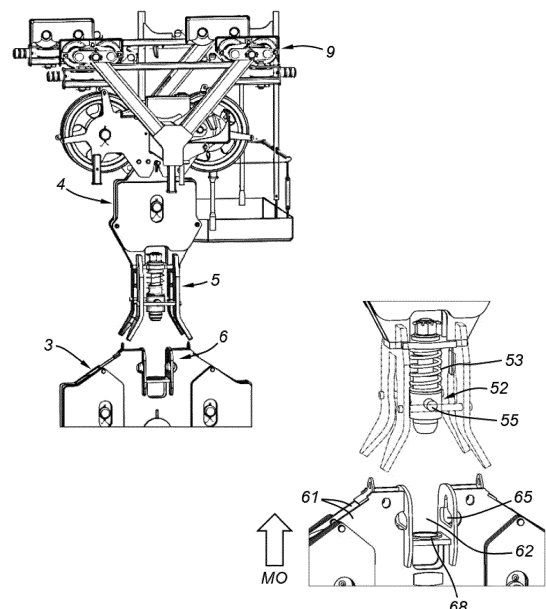
Remarques:

Les revendications 16,17,19,20,22,23 sont réputées abandonnées pour défaut de paiement des taxes de revendication (règle 45(3) CBE).

(54) **DISPOSITIF DE LEVAGE À DOUBLE MOUFLAGE AVEC MÉCANISME DE VERROUILLAGE ROTATIF**

(57) Dispositif de levage à double mouflage comprenant une moufle inférieure (3) solidaire d'un crochet de levage et une moufle supérieure (4), dans lequel les deux moufles comprennent des moyens de connexion réversible pour être configurables réversiblement entre une configuration connectée et une configuration déconnectée, qui comprennent un mécanisme de verrouillage (5) et une structure complémentaire de verrouillage (6) comprenant respectivement au moins un orifice de gâche (65) et un pêne (52) mobile en coulissement et supportant un doigt de verrouillage (55) propre à coopérer en rotation avec l'orifice de gâche, et des éléments de guidage respectifs coopérant ensemble pour convertir un rapprochement relatif et un éloignement relatif entre les deux moufles en des coulissements et rotations concomitantes du pêne.

[Fig 9]



Description

[0001] L'invention se rapporte à un dispositif de levage à double mouflage pour un engin de levage, ainsi qu'à un engin de levage et un procédé de levage associés.

[0002] L'invention trouve une application favorite, et non limitative, pour un engin de levage tel qu'une grue, et en particulier une grue à tour.

[0003] De manière connue, un dispositif de levage à double mouflage 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, où le dispositif de levage double mouflage comprend un système de changement de mouflage permettant de réaliser un changement de mouflage entre la configuration simple mouflage et la configuration double mouflage.

[0004] Classiquement, un tel dispositif de levage à double mouflage comprend deux moufles, à savoir une moufle inférieure solidaire d'un crochet de levage et une moufle supérieure, et ces deux moufles comprennent des moyens de connexion réversible pour être configurables réversiblement entre :

- une configuration connectée dans laquelle la moufle supérieure est connectée à la moufle inférieure pour pouvoir l'accompagner dans des mouvements de montée/descente, et
- une configuration déconnectée dans laquelle la moufle supérieure est déconnectée de la moufle inférieure pour pouvoir rester suspendue au-dessus de la moufle inférieure qui peut effectuer des mouvements de descente/montée sans la moufle supérieure.

[0005] La moufle inférieure est suspendue sur l'engin de levage par un câble de levage relié à un treuil de levage pour faire monter/descendre la moufle inférieure, et ce câble de levage passe par la moufle supérieure, de sorte que la configuration connectée et la configuration déconnectée correspondent respectivement à une configuration double mouflage et à une configuration simple mouflage, ou inversement, du dispositif de levage à double mouflage, selon le passage du câble de levage au niveau de la moufle supérieure.

[0006] Par exemple, les documents FR 1 520 612, FR 2 137 333, FR 2 368 431, FR 2 131 924, FR 2 228 024 décrivent des dispositifs de levage à double mouflage dans lesquels la configuration connectée correspond à la configuration double mouflage, et la configuration déconnectée correspond à la configuration simple mouflage ; le câble de levage passant en-dessous d'une poulie portée par la moufle supérieure.

[0007] Et à l'inverse, les documents GB 2 176 456, FR 2 333 743, DE 31 49 690, DE 35 43 214 décrivent des dispositifs de levage à double mouflage dans lesquels la configuration connectée correspond à la configuration simple mouflage, et la configuration déconnectée corres-

pond à la configuration double mouflage ; le câble de levage passant au-dessus d'une poulie portée par la moufle supérieure.

[0008] Cependant, les moyens de connexion réversibles connus dans ces arts antérieurs pour connecter/déconnecter les deux moufles, sont peu satisfaisants. En effet, certains font appel à de nombreuses pièces qui prennent du jeu, réduisent la fiabilité du mécanisme et demandent beaucoup de maintenance, sans compter les coûts de fabrication élevés, d'autres nécessitent des accessoires pour activer des actionneurs en général situés en pied de flèche, ce qui limite les possibilités de changement de mouflage en pied de flèche, posant un problème d'accessibilité si celui-ci est dans une zone inaccessible du chantier, d'autres encore nécessitent des opérations manuelles au sol de connexion/déconnexion des moufles qui peuvent être dangereuses lorsque mal exécutées, et qui prennent du temps.

[0009] La présente invention a pour but de résoudre au moins en partie les inconvénients précités, en proposant un dispositif de levage à double mouflage équipés de moyens de connexion réversibles robustes et fiables dans le temps, et qui n'a pas besoin d'une pièce fixée sur la flèche pour pouvoir opérer un changement de mouflage, de sorte qu'il est possible d'opérer un tel changement de mouflage quelle que soit la portée ou localisation de la moufle inférieure le long de la flèche.

[0010] Un autre but de l'invention est de proposer des moyens de connexion réversibles équipés d'un mécanisme de verrouillage avec pièces mobiles monté uniquement sur l'une des deux moufles, l'autre moufle ne comprenant pas de pièces mobiles pour la connexion/déconnexion des deux moufles, ce qui est avantageux en termes d'entretien et de fiabilité

[0011] Un autre but de l'invention est de réduire l'encombrement du dispositif de levage, en particulier en configuration double mouflage, afin d'accroître la capacité de déplacement le long de la flèche.

[0012] Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de levage à double mouflage permettant de passer automatiquement, sans intervention manuelle, de la configuration double mouflage à la configuration simple mouflage, et inversement, de manière fiable, rapide et répétée dans le temps.

[0013] Ainsi, l'invention propose un dispositif de levage à double mouflage pour un engin de levage, comme par exemple une grue, comprenant deux moufles, à savoir une moufle inférieure solidaire d'un crochet de levage et une moufle supérieure, dans lequel les deux moufles comprennent des moyens de connexion réversible pour être configurables réversiblement entre :

- une configuration connectée dans laquelle la moufle supérieure est connectée à la moufle inférieure pour pouvoir l'accompagner dans des mouvements de montée/descente, et
- une configuration déconnectée dans laquelle la moufle supérieure est déconnectée de la moufle in-

férieure pour pouvoir rester suspendue au-dessus de la moufle inférieure qui peut effectuer des mouvements de descente/montée sans la moufle supérieure,

dans lequel la configuration connectée et la configuration déconnectée correspondent respectivement à une configuration double mouflage et à une configuration simple mouflage, ou inversement, du dispositif de levage à double mouflage,

ledit dispositif de levage à double mouflage étant remarquable en ce que les moyens de connexion réversible comprennent un mécanisme de verrouillage monté sur l'une des deux moufles, et une structure complémentaire de verrouillage montée sur l'autre des deux moufles et propre à coopérer avec le mécanisme de verrouillage ;

dans lequel la structure complémentaire de verrouillage comprend un ensemble formant gâche présentant au moins un orifice de gâche, et le mécanisme de verrouillage comprend un pêne monté mobile en coulissement le long d'une broche selon un axe principal et comprenant au moins un doigt de verrouillage, où le pêne est également mobile en pivotement autour de la broche et de l'axe principal entre :

- un état de verrouillage, appliqué en configuration connectée, avec le doigt de verrouillage à l'intérieur de l'orifice de gâche concerné, et
- un état de déverrouillage, appliqué en configuration déconnectée, avec le doigt de verrouillage hors de l'orifice de gâche concerné pour autoriser un rapprochement relatif et un éloignement relatif entre les deux moufles,

et dans lequel le mécanisme de verrouillage et la structure complémentaire de verrouillage comprennent des éléments de guidage respectifs coopérant ensemble pour convertir un rapprochement relatif et un éloignement relatif entre les deux moufles en des coulissements et rotations concomitantes du pêne.

[0014] Ainsi, l'invention propose des moyens de connexion réversible qui sont conformés pour convertir des mouvements de montée/descente de la moufle inférieure (mouvements de translation verticale) en des mouvements de rotation du pêne, ce qui va permettre de connecter/déconnecter les deux moufles aisément, et ce de manière sécurisée et fiable car peu de pièces mobiles sont nécessaires, seul le pêne étant mobile, et aussi ce qui permet d'opérer une cinématique de changement de mouflage uniquement grâce au mouvement de levage

permettant la montée/descente de la moufle inférieure.

[0015] Il est ainsi à noter que le pêne passe d'un état de verrouillage à un état de déverrouillage en effectuant une rotation de verrouillage, et passe d'un état de déverrouillage à un état de verrouillage en effectuant une rotation de déverrouillage, où c'est la montée/descente de la moufle inférieure qui va permettre de faire pivoter le pêne.

[0016] Par ailleurs, les phases de connexion/déconnexion peuvent être automatisées facilement, car il suffit de commander les mouvements de montée/descente de la moufle inférieure (en commandant simplement le mouvement de levage, comme par exemple en commandant le système motorisé du treuil de levage) pour passer d'une configuration déconnectée à une configuration connectée, et inversement.

[0017] Il est également à noter que l'invention permet d'effectuer un changement de mouflage sans besoin d'une pièce fixée sur la flèche, car les moyens de connexion réversible sont intégrés aux deux moufles, permettant ainsi d'opérer un changement de mouflage sur toute la portée de la flèche.

[0018] Dans une réalisation particulière, la structure complémentaire de verrouillage comprend un arrêtoir contre lequel le pêne peut venir en butée lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles pour un coulissement du pêne dans un premier sens de coulissement, et le mécanisme de verrouillage comprend un élément de contrainte élastique, comme par exemple un ressort, sollicitant le pêne en coulissement dans un second sens de coulissement, opposé au premier sens de coulissement.

[0019] Ainsi, il suffit de lever/descendre la moufle inférieure pour une mise en butée ou non du pêne contre cet arrêtoir, avec l'élément de contrainte élastique qui agit à rencontre d'une poussée exercée par l'arrêtoir sur le pêne, ce qui fiabilise les mouvements et permet des manoeuvres simples lors des phases de connexion/déconnexion.

[0020] Selon une caractéristique, les éléments de guidage comprennent des éléments de guidage complémentaires prévus sur le mécanisme de verrouillage pour coopérer en appui glissant afin de convertir un coulissement du pêne dans le premier sens de coulissement en une première rotation concomitante du pêne, et un coulissement du pêne dans le second sens de coulissement en une seconde rotation concomitante du pêne.

[0021] Ainsi, lorsque le pêne coulisse (sous l'action de l'arrêtoir ou de l'élément de contrainte élastique), ce dernier pivote concomitamment pour venir en prise avec l'élément formant gâche ou pour se dégager de l'élément formant gâche. Dans ce mode de réalisation, il est à noter que la rotation de verrouillage se décompose en une combinaison de la première rotation et de la seconde rotation, et de même la rotation de déverrouillage se décompose aussi en une combinaison de la première rotation et de la seconde rotation.

[0022] Selon une variante, la rotation de verrouillage

s'effectue en une seule rotation, et de même la rotation de déverrouillage s'effectue aussi en une seule rotation.

[0023] Selon une possibilité, la première rotation et la seconde rotation s'opèrent dans le même sens de rotation.

[0024] Ainsi, il suffit d'enchaîner la première rotation puis la seconde rotation, donc d'enchaîner le coulisement du pêne selon le premier sens de coulisement puis le second sens de coulisement, pour faire passer le pêne d'un état de verrouillage à un état de déverrouillage, et inversement.

[0025] Selon une variante, la première rotation et la seconde rotation s'opèrent dans des sens de rotation opposés.

[0026] Selon une autre possibilité, une succession de la première rotation et de la seconde rotation conduit à une rotation globale du pêne selon une amplitude angulaire globale qui est équivalente à 90 degrés ou à 90 degrés plus N fois 180 degrés, N étant un entier non nul.

[0027] Ainsi, un enchaînement de la première rotation puis de la seconde rotation conduit à un pivotement à 90 degrés du pêne, ou de 270 degrés, ..., de sorte que le pêne se trouve à l'orthogonal.

[0028] Avantageusement, la première rotation s'opère selon une première amplitude angulaire et la seconde rotation s'opère selon une seconde amplitude angulaire, où la première amplitude angulaire et la seconde amplitude angulaire sont chacune équivalentes à 45 degrés.

[0029] De manière générale, la combinaison de la première amplitude angulaire et de la seconde amplitude angulaire conduit à une amplitude angulaire globale qui est équivalente à 90 degrés ou à 90 degrés plus N fois 180 degrés, N étant un entier non nul.

[0030] Dans un mode de réalisation particulier, le mécanisme de verrouillage comprend :

- la broche s'étendant selon l'axe principal et munie d'une extrémité libre présentant une butée d'arrêt pour le pêne ;
- le pêne monté mobile en rotation et en coulisement autour de la broche selon l'axe principal, ledit pêne comprenant l'au moins un doigt de verrouillage s'étendant transversalement par rapport à l'axe principal, où le pêne présente une extrémité distale en regard de la butée d'arrêt, et une extrémité proximale opposée à l'extrémité distale ; et
- l'élément de contrainte élastique monté sur la broche et venant en appui sur l'extrémité proximale du pêne pour le solliciter en coulisement en direction de la butée d'arrêt selon le second sens de coulisement ;

dans lequel la structure complémentaire de verrouillage comprend un logement de verrouillage dans lequel sont prévus :

- l'arrêt contre lequel l'extrémité distale du pêne peut venir en butée lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles, con-

traignant le pêne à coulisser en direction de l'élément complémentaire de guidage proximal selon le premier sens de coulisement, à l'encontre de l'élément de contrainte élastique ; et

- l'ensemble formant gâche présentant l'au moins un orifice de gâche ;

et dans lequel les éléments de guidage complémentaire comprennent :

- au moins un élément de guidage proximal prévu sur l'extrémité proximale du pêne et au moins un élément complémentaire de guidage proximal prévu sur la broche pour coopérer en appui glissant avec l'élément de guidage proximal afin de convertir un coulisement du pêne en direction de l'élément complémentaire de guidage proximal selon le premier sens de coulisement en la première rotation concomitante du pêne, lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles ;
- au moins un élément de guidage distal prévu sur l'extrémité distale du pêne et au moins un élément complémentaire de guidage distal prévu sur la broche pour coopérer en appui glissant avec l'élément de guidage distal afin de convertir un déplacement du pêne en direction de la butée d'arrêt et de l'élément complémentaire de guidage distal selon le second sens de coulisement en la seconde rotation concomitante du pêne, sous l'effet de l'élément de contrainte élastique lors d'un éloignement relatif entre les deux moufles.

[0031] Selon une caractéristique, le logement de verrouillage présente une paroi de fond dans laquelle est ménagée une ouverture pour le passage de l'extrémité libre de la broche et de sa butée d'arrêt, cette ouverture étant délimitée par un pourtour formant l'arrêt.

[0032] Selon une autre caractéristique, l'ensemble formant gâche comprend au moins un flasque latéral délimitant le logement de verrouillage et dans lequel est prévu l'orifice de gâche.

[0033] Selon une variante, le flasque latéral s'étend parallèlement à l'axe principal.

[0034] Selon une possibilité, le pêne comprend deux doigts de verrouillage, diamétralement opposés selon l'axe principal, et l'ensemble formant gâche comprend deux flasques latéraux en vis-à-vis, disposés de part et d'autre de l'arrêt, et dans lesquels sont prévus deux orifices de gâche respectifs en vis-à-vis.

[0035] Selon une autre possibilité, le pêne comprend :

- une pièce interne montée autour de la broche et sur laquelle sont prévus l'au moins un élément de gui-

dage distal et l'au moins un élément de guidage proximal ; et

- un manchon externe qui entoure la pièce interne et duquel saille l'au moins un doigt de verrouillage, où l'élément de contrainte élastique prend appui sur ledit manchon externe.

[0036] Ainsi, le manchon externe protège la pièce interne et dont les éléments de guidage distal et proximal.

[0037] Avantagusement, l'au moins un doigt de verrouillage est fixé à la pièce interne et traverse le manchon externe.

[0038] Autrement dit, le ou les doigts de verrouillage est ou sont fixés à la pièce interne et traverse(nt) le manchon externe.

[0039] Dans une réalisation avantageuse, l'au moins un élément de guidage proximal comprend plusieurs rampes proximales réparties successivement autour de l'axe principal sur l'extrémité proximale du pêne, et l'au moins un élément complémentaire de guidage proximal comprend une ou plusieurs goupilles proximales en saillie radiale sur la broche afin de venir en appui glissant sur l'une des rampes proximales.

[0040] De même, l'au moins un élément de guidage distal comprend plusieurs rampes distales réparties successivement autour de l'axe principal sur l'extrémité proximale du pêne, et l'au moins un élément complémentaire de guidage distal comprend une ou plusieurs goupilles distales en saillie radiale sur la broche afin de venir en appui glissant sur l'une des rampes distales.

[0041] Selon une possibilité, les rampes proximales et les rampes distales sont inclinées selon des sens opposés autour de l'axe principal, de sorte que la première rotation et la seconde rotation du pêne s'opèrent dans le même sens de rotation, lors des conversions des coulissemements du pêne selon respectivement le premier sens de coulissemment et le second sens de coulissemment.

[0042] Selon une autre possibilité, l'au moins un doigt de verrouillage s'étend orthogonalement à l'axe principal, et l'au moins un orifice de gâche comprend une première section oblongue selon une direction perpendiculaire à l'axe principal et perpendiculaire au doigt de verrouillage en état de verrouillage.

[0043] Une telle première section oblongue favorise le débattement angulaire du ou des doigts de verrouillage.

[0044] Selon une autre possibilité, l'au moins un orifice de gâche comprend une seconde section oblongue selon une direction parallèle à l'axe principal, disposé au milieu de la première section oblongue.

[0045] Une telle seconde section oblongue permet de suivre le pêne, et donc le ou les doigts de verrouillage, lors du coulissemment du pêne.

[0046] L'invention se rapporte également à un engin de levage, comme par exemple une grue, comprenant une flèche et un dispositif de levage à double mouflage conformé pour lever/abaisser une charge le long de la flèche, ledit dispositif de levage à double mouflage étant conforme à l'invention, dans lequel la moufle inférieure

est suspendue sur la flèche par un câble de levage relié à un treuil de levage pour faire monter/descendre la moufle inférieure, ce câble de levage passant par la moufle supérieure, et dans lequel :

- partant de la configuration déconnectée avec la moufle supérieure suspendue au-dessus de la moufle inférieure et avec le pêne en état de déverrouillage, ladite moufle inférieure peut être déplacée de sorte que les éléments de guidage respectifs coopèrent ensemble pour faire coulisser et pivoter concomitamment le pêne afin de l'amener en état de verrouillage pour atteindre la configuration connectée ; et
- partant de la configuration connectée avec le pêne en état de verrouillage, ladite moufle inférieure peut être déplacée de sorte que les éléments de guidage respectifs coopèrent ensemble pour faire coulisser et pivoter concomitamment le pêne afin de l'amener en état de déverrouillage pour atteindre la configuration déconnectée.

[0047] Dans la mesure où le treuil de levage permet de faire monter/descendre la moufle inférieure, alors les changements de configuration entre la configuration connectée et la configuration connectée (donc entre la configuration double mouflage et la configuration simple mouflage) s'opèrent uniquement en commandant le treuil de levage, procurant une simplicité avantageuse à l'invention.

[0048] Dans une réalisation particulière :

- partant de la configuration déconnectée, la moufle inférieure peut être montée pour un rapprochement relatif entre les deux moufles jusqu'à ce que la moufle supérieure soit en butée haute sur la flèche et que le pêne soit en butée contre l'arrêtair afin de faire coulisser le pêne dans le premier sens de coulissemment et de le faire pivoter concomitamment selon la première rotation du pêne, puis ladite moufle inférieure peut être descendue de sorte que ledit pêne coulisse dans le second sens de coulissemment sous la sollicitation de l'élément de contrainte élastique et pivote concomitamment selon la seconde rotation du pêne, amenant ainsi le pêne en état de verrouillage ; et
- partant de la configuration connectée, ladite moufle inférieure peut être montée jusqu'à ce que la moufle supérieure soit en butée haute sur la flèche et que le pêne soit en butée contre l'arrêtair afin de faire coulisser le pêne dans le premier sens de coulissemment et de le faire pivoter concomitamment selon la première rotation du pêne, puis ladite moufle inférieure peut être descendue de sorte que ledit pêne coulisse dans le second sens de coulissemment sous la sollicitation de l'élément de contrainte élastique et pivote concomitamment selon la seconde rotation du pêne, amenant ainsi le pêne en état de déver-

rouillage.

[0049] Avantageusement, l'engin de levage comprend un chariot distributeur monté mobile sur la flèche et relié 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 dans lequel la moufle inférieure est suspendue sur ledit chariot distributeur par le câble de levage.

[0050] L'invention concerne aussi un procédé de levage d'une charge dans un engin de levage conforme à l'invention, comprenant :

- une phase de connexion pour un passage de la configuration déconnectée vers la configuration connectée, au cours de laquelle la moufle inférieure est déplacée de sorte que les éléments de guidage respectifs coopèrent ensemble pour faire coulisser et pivoter conjointement le pêne afin de l'amener en état de verrouillage pour atteindre la configuration connectée ; et
- une phase de déconnexion pour un passage de la configuration connectée vers la configuration déconnectée, au cours de laquelle la moufle inférieure est déplacée de sorte que les éléments de guidage respectifs coopèrent ensemble pour faire coulisser et pivoter conjointement le pêne afin de l'amener en état de déverrouillage pour atteindre la configuration déconnectée.

[0051] Dans une réalisation particulière :

- partant de la configuration déconnectée, ladite moufle inférieure peut être montée pour un rapprochement relatif entre les deux moufles jusqu'à ce que la moufle supérieure soit en butée haute sur la flèche et que le pêne soit en butée contre l'arrêt afin de faire coulisser le pêne dans le premier sens de coulissement et de le faire pivoter conjointement selon la première rotation du pêne, puis ladite moufle inférieure peut être descendue de sorte que ledit pêne coulisse dans le second sens de coulissement sous la sollicitation de l'élément de contrainte élastique et pivote conjointement selon la seconde rotation du pêne, amenant ainsi le pêne en état de verrouillage ; et
- partant de la configuration connectée, ladite moufle inférieure peut être montée jusqu'à ce que la moufle supérieure soit en butée haute sur la flèche et que le pêne soit en butée contre l'arrêt afin de faire coulisser le pêne dans le premier sens de coulissement et de le faire pivoter conjointement selon la première rotation du pêne, puis ladite moufle inférieure peut être descendue de sorte que ledit pêne coulisse dans le second sens de coulissement sous la sollicitation de l'élément de contrainte élastique et pivote conjointement selon la seconde rotation du pêne, amenant ainsi le pêne en état de déver-

rouillage.

[0052] Avantageusement, les déplacements de la moufle inférieure, dans la phase de connexion et dans la phase de déconnexion, sont automatisés.

[0053] Selon une variante, dans la phase de connexion et dans la phase de déconnexion, les déplacements de la moufle inférieure sont pilotés à vitesse réduite, en-dessous d'un seuil de vitesse prédéfini.

[0054] 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 oeuvre non limitatif, faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

[Fig 1] est une vue schématique en perspective d'un dispositif de levage à double mouflage selon l'invention, en situation suspendue sur un chariot de distribution, dans une configuration connectée (à gauche) et dans une configuration déconnectée (à droite) ; [Fig 2] est une vue schématique en perspective d'une moufle supérieure du dispositif de levage à double mouflage de la Figure 1, dans une version non éclatée (à gauche) et dans une version éclatée (à droite) avec un zoom en bas sur le pêne ;

[Fig 3] est une vue schématique partielle et en perspective de la moufle supérieure, avec des éléments en transparence et avec le pêne en état de verrouillage ;

[Fig 4] est une vue schématique partielle et en perspective de la moufle supérieure, avec des éléments en transparence et avec le pêne en état de verrouillage, selon un autre point de vue que la Figure 3 ;

[Fig 5] est une vue schématique partielle et en perspective de la moufle supérieure, avec des éléments ôtés ou en transparence et avec le pêne en état de verrouillage, selon un autre point de vue que les Figures 3 et 4 ;

[Fig 6] est une vue schématique partielle et en perspective de la moufle supérieure, avec des éléments ôtés ou en transparence et avec le pêne en état de déverrouillage ;

[Fig 7] est une vue schématique partielle et en perspective de la moufle supérieure, avec des éléments ôtés ou en transparence et avec le pêne en état de déverrouillage, selon un autre point de vue que la Figure 6 ;

[Fig 8] est une vue schématique partielle et en perspective de la moufle inférieure, avec un flasque ôté pour des raisons de clarté ;

[Fig 9] est une vue schématique partielle et en perspective du dispositif de levage à double mouflage de la Figure 1, dans une configuration déconnectée, avec à gauche une vue quasiment complète et à droite une vue zoomée sur les moyens de connexion réversible ;

[Fig 10] est une vue schématique équivalente à celle de la Figure 9, au début d'une première étape d'une

phase de déconnexion qui fait suite à la configuration déconnectée de la Figure 9, au cours de laquelle la moufle inférieure est montée jusqu'à ce que le pêne soit en butée contre l'arrêt ;

[Fig 11] est une vue schématique équivalente à celle des Figures 9 et 10, au milieu de la première étape de la phase de déconnexion, au cours la moufle inférieure continue de monter de sorte que le pêne commence sa première rotation ; et

[Fig 12] est une vue schématique équivalente à celle des Figures 9 à 11, à la fin de la première étape de la phase de déconnexion, au cours la moufle inférieure finit sa montée de sorte que le pêne termine sa première rotation ;

[Fig 13] est une vue schématique équivalente à celle des Figures 9 à 12, pendant une deuxième étape de la phase de déconnexion qui fait suite à la première étape des Figures 10 à 12, au cours de laquelle la moufle inférieure commence à descendre ;

[Fig 14] est une vue schématique équivalente à celle des Figures 9 à 13, au milieu de la deuxième étape de la phase de déconnexion, au cours la moufle inférieure continue de descendre de sorte que le pêne effectue sa seconde rotation et atteint ainsi son état de verrouillage dans les premières sections oblongues des orifices de gâche ;

[Fig 15] est une vue schématique équivalente à celle des Figures 9 à 14, à la fin de la deuxième étape de la phase de déconnexion, au cours la moufle inférieure finit sa descente de sorte que le pêne remonte dans les secondes sections oblongues des orifices de gâche, finalisant la connexion entre les moufles.

[0055] En référence à la Figure 1, un dispositif de levage à double mouflage 1 selon l'invention est prévu pour un engin de levage, comme par exemple une grue, qui présente une flèche (non illustrée) et un chariot distributeur 9 monté mobile sur la flèche et relié à un système de distribution propre à déplacer le chariot distributeur 9 le long de la flèche selon une direction avant et une direction arrière opposées ; ce système de distribution étant par exemple un treuil de distribution qui coopère avec un câble de distribution pour le déplacement du chariot distributeur 9.

[0056] Ce dispositif de levage à double mouflage 1 comprend deux moufles 3, 4, à savoir :

- une moufle inférieure 3 solidaire d'un crochet de levage 30 prévu pour accrocher une charge, où la moufle inférieure 3 est suspendue au chariot distributeur 9 (et donc est suspendue sur la flèche) par un câble de levage (non illustré) relié à un treuil de levage pour faire monter/descendre la moufle inférieure 3 ; et
- une moufle supérieure 4 par laquelle passe le câble de levage, la moufle supérieure 4 étant aussi suspendue au chariot distributeur 9.

[0057] Aussi, la moufle inférieure 3 supporte des moyens inférieurs de renvoi de câble, comme par exemple deux poulies 31, pour le passage du câble de levage, et la moufle supérieure 4 supporte des moyens supérieurs de renvoi de câble, comme par une poulie 41, pour le passage du câble de levage. Ainsi, le dispositif de levage à double mouflage 1 est conformé pour lever/abaisser une charge le long de la flèche de l'engin de levage.

[0058] Les deux moufles 3, 4 sont équipées de moyens de connexion réversible pour être configurables réversiblement entre :

- une configuration connectée (illustrée sur la Figure 1 à gauche) dans laquelle la moufle supérieure 4 est connectée à la moufle inférieure 3 pour pouvoir l'accompagner dans des mouvements de montée/descente selon un axe principal d'extension verticale, et
- une configuration déconnectée (illustrée sur la Figure 1 à droite) dans laquelle la moufle supérieure 4 est déconnectée de la moufle inférieure 3 pour pouvoir rester suspendue au-dessus de la moufle inférieure 3 qui peut effectuer des mouvements de descente/montée seule sans la moufle supérieure 4.

[0059] Selon le passage du câble de levage dans les moyens inférieurs de renvoi de câble prévus sur la moufle inférieure 3 et dans les moyens supérieurs de renvoi de câble prévus sur la moufle supérieure 4, la configuration connectée et la configuration déconnectée correspondent respectivement à une configuration double mouflage et à une configuration simple mouflage, ou inversement, du dispositif de levage à double mouflage 1 ; la configuration simple mouflage étant associée à un soutien du crochet 30 (et donc de la charge) par deux brins de levage du câble de levage, et la configuration double mouflage étant associée à un soutien du crochet 30 (et donc de la charge) par quatre brins de levage du câble de levage.

[0060] La moufle supérieure 4 supporte, en partie haute, une butée supérieure 43 adaptée pour venir en butée contre le chariot distributeur 9, lorsque la moufle supérieure 4 est en butée haute sur la flèche, seule sans la moufle inférieure 3. Pour ce faire, et comme visible en Figure 1, il est prévu une fente 90, sur le dessous du chariot distributeur 9, dans laquelle vient s'engager et buter la butée supérieure 43.

[0061] Les moyens de connexion réversible comprennent un mécanisme de verrouillage 5 monté sur la moufle inférieure 3, et une structure complémentaire de verrouillage 6 montée sur la moufle supérieure 4 et propre à coopérer avec le mécanisme de verrouillage 5.

[0062] En référence à la Figure 8, la structure complémentaire de verrouillage 6 fait partie de la moufle inférieure 3 et elle est prévue au-dessus des moyens inférieurs de renvoi de câble, donc en au-dessus des deux poulies 31 dans l'exemple illustré. Cette structure complémentaire de verrouillage 6 comprend un bâti 60 présentant deux parois 61 en vis-à-vis (seul une paroi 61

est visible en Figure 8) et dans lequel est prévu un logement de verrouillage 62 ouvert sur le dessus de la moufle inférieure 3, en regard de la moufle supérieure 4. Il est à noter que les deux poulies 31 sont montées entre les parois 61.

[0063] Le logement de verrouillage 62 se présente sous la forme d'une gorge de forme allongée selon l'axe principal (donc selon une direction verticale), débouchant sur un rebord supérieur 63 du bâti 60.

[0064] Ce bâti 60 comprend un ensemble formant gâche pourvu de deux flasques latéraux 64 en vis-à-vis, s'étendant parallèlement à l'axe principal (donc selon une direction verticale) et orthogonales aux parois 61, où ces deux flasques latéraux 64 délimitent latéralement le logement de verrouillage 62. Des orifices de gâche 65 sont ménagés en vis-à-vis dans les flasques latéraux 64 respectives, de sorte que cet ensemble formant gâche présente deux orifices de gâche 65 en regard l'un de l'autre.

[0065] Ce bâti 60 comprend également une paroi de fond 66 dans laquelle est ménagée une ouverture 67 délimitée par un pourtour formant un arrêtoir 68. Cette paroi de fond 66 s'étend entre les deux flasques latéraux 64, orthogonalement à l'axe principal. Ainsi, les deux flasques latéraux 64 sont disposés de part et d'autre de cet arrêtoir 68.

[0066] Chaque orifice de gâche 65 présente une forme générale de « T » à l'envers, et comprend une première section oblongue 651 selon une direction perpendiculaire à l'axe principal, et une seconde section oblongue 652 selon une direction parallèle à l'axe principal, disposé au milieu de la première section oblongue 651 ; où cette seconde section oblongue 652 s'étend vers le haut (en direction de la moufle supérieure 4) depuis le milieu de la première section oblongue 651.

[0067] En référence aux Figures 2 à 7, le mécanisme de verrouillage 5 fait partie de la moufle supérieure 4 et il est prévue en-dessous des moyens supérieurs de renvoi de câble, donc en-dessous de la poulie 41 dans l'exemple illustré. Ce mécanisme de verrouillage 5 comprend :

- une broche 50 montée fixement sur la moufle supérieure 4, s'étendant selon l'axe principal et munie d'une extrémité libre présentant une butée d'arrêt 51 de section élargie ;
- un pêne 52 monté mobile en coulissement autour de la broche 50 selon l'axe principal et également mobile en pivotement autour de la broche 50 et de l'axe principal, où ce pêne 52 est disposé au-dessus de la butée d'arrêt 51 qui forme ainsi une butée pour le pêne 52 ;
- un élément de contrainte élastique 53 monté sur la broche 50 et sollicitant le pêne 52 en coulissement en direction de la butée d'arrêt 51.

[0068] Le pêne 52 présente une extrémité distale 521 en regard de la butée d'arrêt 51, et une extrémité proxi-

male 522 opposée à l'extrémité distale 521. L'élément de contrainte élastique 53 se présente sous la forme d'un ressort monté autour de la broche 50 et venant en appui sur cette extrémité proximale 522 du pêne 52 pour le solliciter en coulissement en direction de la butée d'arrêt 51 selon un sens de coulissement appelé par la suite second sens de coulissement (coulissement vers le bas dans l'exemple illustré).

[0069] En référence à la Figure 2, le pêne 52 comprend une pièce interne 54 de forme cylindrique, montée autour de la broche 50 et apte à coulisser le long de la broche 50 et à tourner autour de la broche 50. Cette pièce interne 54 supporte deux doigts de verrouillage 55 s'étendant transversalement par rapport à l'axe principal, et plus précisément orthogonalement à l'axe principal. Les deux doigts de verrouillage 55 sont diamétralement opposés selon l'axe principal. Le pêne 52 comprend également un manchon externe 56 qui entoure la pièce interne 54, où les deux doigts de verrouillage 55 traversent le manchon externe 56 pour saillir extérieurement de ce manchon externe 56. Il est à noter que l'élément de contrainte élastique 53 prend appui sur ce manchon externe 56, via une coiffe 560. Chacun des deux doigts de verrouillage 55 peut être formé d'une tige traversant à la fois le manchon externe 56 et la pièce interne 54, sans pour autant s'engager dans la broche 50 pour ne pas gêner le coulissement et la rotation du pêne 52 autour de la broche 50.

[0070] Il est à noter que l'ensemble comprenant la broche 50 et le pêne 52 est adapté pour s'engager à l'intérieur du logement de verrouillage 62 de la structure complémentaire de verrouillage 6 lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles 3, 4, jusqu'à ce que la butée d'arrêt 51 s'engage à l'intérieur de l'ouverture 67 prévue dans la paroi de fond 66 et qu'ensuite l'extrémité distale 521 du pêne 52 vient en butée contre le pourtour de l'ouverture formant l'arrêtoir 68 et qu'ainsi le pêne 52 coulisse dans un premier sens de coulissement (coulissement vers le haut dans l'exemple illustré) sous l'effet de la poussée exercée par l'arrêtoir 68. Aussi, il est à noter que l'ouverture 67 est dimensionnée pour le passage de l'extrémité libre de la broche 50 et de sa butée d'arrêt 51.

[0071] A l'inverse, en l'absence d'une telle poussée exercée par l'arrêtoir 68 sur le pêne 52, et donc lors d'un éloignement relatif entre les deux moufles 3, 4, l'élément de contrainte élastique 53 sollicite le pêne 52 en coulissement dans le second sens de coulissement (pour rappel coulissement vers le bas dans l'exemple illustré), opposé au premier sens de coulissement.

[0072] Par ailleurs, le mécanisme de verrouillage 5 comprend des éléments de guidage complémentaires prévus pour coopérer en appui glissant afin de :

- convertir un coulissement du pêne 52 dans le premier sens de coulissement en une première rotation concomitante du pêne 52, et
- convertir un coulissement du pêne 52 dans le second sens de coulissement, opposé au premier sens de

coulissement, en une seconde rotation concomitante du pêne 52.

[0073] Ces éléments de guidage complémentaires comprennent les moyens suivants conformés pour convertir un coulisement du pêne 52 dans le premier sens de coulisement en une première rotation concomitante du pêne 52 :

- plusieurs rampes proximales 57 ménagées sur la pièce interne 54, au niveau de l'extrémité proximale 522 du pêne 52, et plus précisément sur un bord périphérique proximal (tourné vers le haut dans l'exemple illustré) de la pièce interne 54, où ces rampes proximales 57 sont réparties successivement autour de l'axe principal et forment des éléments de guidage proximal ; et
- deux goupilles proximales 570 en saillie radiale sur la broche 50, disposées en regard de l'extrémité proximale 522 du pêne 52 (donc disposées au-dessus du pêne 52 dans l'exemple illustré), où ces goupilles proximales 570 forment des éléments complémentaires de guidage proximal conformés pour venir en appui glissant sur les rampes proximales 57 lorsque le pêne 52 coulisse selon le premier sens de coulisement, de sorte que les rampes proximales 570 vont glisser le long des goupilles proximales 570 et vont ainsi faire tourner le pêne 52 selon la première rotation.

[0074] Ces éléments de guidage complémentaires comprennent les moyens suivants conformés pour convertir un coulisement du pêne 52 dans le second sens de coulisement en une seconde rotation concomitante du pêne 52 :

- plusieurs rampes distales 58 ménagées sur la pièce interne 54, au niveau de l'extrémité distale 521 du pêne 52, et plus précisément sur un bord périphérique distal (tourné vers le bas dans l'exemple illustré) de la pièce interne 54, où ces rampes distales 58 sont réparties successivement autour de l'axe principal et forment des éléments de guidage distal ; et
- deux goupilles distales 580 en saillie radiale sur la broche 50, disposées en regard de l'extrémité distale 521 du pêne 52 (donc disposées en-dessous du pêne 52 dans l'exemple illustré), où ces goupilles distales 580 forment des éléments complémentaires de guidage distal conformés pour venir en appui glissant sur les rampes distales 58 lorsque le pêne 52 coulisse selon le second sens de coulisement, de sorte que les rampes distales 58 vont glisser le long des goupilles distales 580 et vont ainsi faire tourner le pêne 52 selon la seconde rotation.

[0075] Il est à noter que les formes, dimensions et positionnements des rampes proximales 57, des rampes distales 58, des goupilles proximales 570 et des goupilles

distales 580, sont telles que la première rotation et la seconde rotation s'opèrent dans le même sens de rotation, et que la première rotation s'opère selon une première amplitude angulaire de 45 degrés et la seconde rotation s'opère selon une seconde amplitude angulaire de 45 degrés. Aussi, une succession de la première rotation et de la seconde rotation conduit à une rotation globale du pêne 52 selon une amplitude angulaire globale qui est équivalente à 90 degrés.

[0076] Il est ainsi prévu que les rampes proximales 57 et les rampes distales 58 sont inclinées selon des sens opposés autour de l'axe principal, afin que la première rotation et la seconde rotation du pêne 52 s'opèrent dans le même sens de rotation. Par ailleurs, les rampes proximales 57 et les rampes distales 58 définissent chacune des profilés en dents de scie sur les bords périphériques proximal et distal respectifs de la pièce interne 54, avec des sommets (en forme de pointe) et des fonds.

[0077] Comme cela décrit ultérieurement, le pêne 52 est mobile en pivotement autour de la broche 50 et de l'axe principal entre :

- un état de verrouillage (visible sur les Figures 2 à 5), appliqué en configuration connectée, dans lequel les doigts de verrouillage 55 sont adaptés pour s'étendre à l'intérieur des orifices de gâche 65 concernés, et
- un état de déverrouillage (visible sur les Figures 6 et 7), appliqué en configuration déconnectée, dans lequel les doigts de verrouillage 55 sont adaptés pour s'étendre hors des orifices de gâche 65 concernés pour autoriser un rapprochement relatif et un éloignement relatif entre les deux moufles 3, 4.

[0078] Dans l'état de déverrouillage, les doigts de verrouillage 55 s'étendent parallèlement aux flasques latéraux 64, de sorte que l'ensemble comprenant la broche 50 et le pêne 52 peut s'engager à l'intérieur du logement de verrouillage 62 (lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles 3, 4), et inversement peut se dégager du logement de verrouillage 62 (lors d'un éloignement relatif entre les deux moufles 3, 4), sans que les doigts de verrouillage 55 ne viennent buter contre les flasques latéraux 64.

[0079] Dans l'état de verrouillage, les doigts de verrouillage 55 ont pivoté de 90 degrés autour de l'axe principal, comparativement à l'état de déverrouillage, de sorte que les doigts de verrouillage 55 peuvent s'engager à travers les orifices de gâche 65 concernés qui sont prévus dans les flasques latéraux 64.

[0080] Ainsi, les éléments de guidage complémentaires (rampes proximales 57, rampes distales 58, goupilles proximales 570 et goupilles distales 580), ainsi que l'arête 68 et l'élément de contrainte élastique 53 forment des éléments de guidage respectifs ensemble pour convertir un rapprochement relatif et un éloignement relatif entre les deux moufles 3, 4, en des coulisements et rotations concomitantes du pêne 52, pour faire passer

ce pêne 52 d'un état de verrouillage à un état de déverrouillage, et inversement, et donc pour passer d'une configuration connectée vers une configuration déconnectée, et inversement.

[0081] Le mécanisme de verrouillage 5 comprend également deux parois fendues 59, disposées de part et d'autre de la broche 50, qui présentent chacune une fente ouverte sur le dessous (en regard de la moufle inférieure 3), avec une embouchure évasée 590 adaptée pour que le bâti 60 s'engage à l'intérieur des fentes de ces parois fendues 59 lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles 3, 4 (comme visible en Figure 10), favorisant ainsi un centrage de la broche 50 et du pêne 52 avec le logement de verrouillage 62 de la structure complémentaire de verrouillage 6.

[0082] La suite de la description porte sur une phase de connexion pour le passage de la configuration déconnectée vers la configuration connectée, en référence aux Figures 9 à 15.

[0083] En référence à la Figure 9, dans la configuration déconnectée, la moufle supérieure 4 est suspendue au-dessus de la moufle inférieure 3, avec la moufle inférieure 4 en butée haute sur la flèche. Dans cette configuration déconnectée, le pêne 52 est dans son état de déverrouillage, sous l'action de l'élément de contrainte élastique 53, avec les goupilles distales 580 qui sont au fond des rampes distales 58, et avec les goupilles proximales 570 qui sont à distance et face des sommets des rampes proximales 57 (comme visible sur les Figures 6 et 7).

[0084] Pour passer de la configuration déconnectée vers la configuration connectée, la moufle inférieure 3 commence par être remontée, comme schématisé par la flèche MO, pour un rapprochement relatif entre les deux moufles 3, 4, jusqu'à ce que la butée d'arrêt 51 s'engage à l'intérieur de l'ouverture 67 prévue dans la paroi de fond 66 (comme visible sur la Figure 10) et qu'ensuite l'extrémité distale 521 du pêne 52 vient en butée contre le pourtour de l'ouverture 67 formant l'arrêt 68 et qu'ainsi le pêne 52 coulisse dans le premier sens de coulisement (coulisement vers le haut dans l'exemple illustré) sous l'effet de la poussée exercée par l'arrêt 68.

[0085] Du fait de ce coulisement du pêne 52 dans le premier sens de coulisement, les rampes distales 58 quittent le contact avec les goupilles distales 580, et par contre les rampes proximales 57 viennent au contact avec les goupilles proximales 570, faisant ainsi pivoter le pêne 52 selon la première rotation de 45 degrés, ainsi que visible sur les Figures 11 et 12. A la fin de cette première rotation, les goupilles proximales 570 sont au fond des rampes proximales 57 et les goupilles distales 580 sont à distance et en face des sommets des rampes distales 58.

[0086] En référence à la Figure 13, la moufle inférieure 3 est alors déplacée en descente, comme schématisé par la flèche DE, de sorte que l'arrêt 68 descend avec la moufle inférieure 68, ce qui permet à l'élément de contrainte élastique 53 de faire coulisser le pêne 52 dans le

second sens de coulisement (coulisement vers le bas dans l'exemple illustré).

[0087] Du fait de ce coulisement du pêne 52 dans le second sens de coulisement, les rampes proximales 57 quittent le contact avec les goupilles proximales 570, et par contre les rampes distales 58 viennent au contact avec les goupilles distales 580, faisant ainsi pivoter le pêne 52 selon la seconde rotation de 45 degrés, ainsi que visible sur les Figures 13 et 14. A la fin de cette seconde rotation, les goupilles distales 580 sont au fond des rampes distales 58 et les goupilles proximales 570 sont à distance et en face des sommets des rampes proximales 57 (comme illustré en Figure 5), et aussi les doigts de verrouillage 55 sont engagés à l'intérieur des premières sections oblongues 651 des orifices de gâche 65 respectifs ; le pêne 52 étant alors dans son état de verrouillage.

[0088] En référence à la Figure 15, la moufle inférieure 3 continue d'être déplacée en descente, comme schématisé par la flèche DE, jusqu'à ce que aussi les doigts de verrouillage 55 soient engagés à l'intérieur des secondes sections oblongues 652 des orifices de gâche 65 respectifs, et ainsi la moufle inférieure 3 et la moufle supérieure 4 sont connectées, et alors la moufle inférieure 3 peut continuer de descendre avec la moufle supérieure 4 en configuration connectée.

[0089] La suite de la description porte sur une phase de connexion pour le passage de la configuration connectée vers la configuration déconnectée.

[0090] Pour passer de la configuration connectée vers la configuration déconnectée, la moufle inférieure 3 est d'abord montée (avec la moufle supérieure 4), jusqu'à ce que la moufle supérieure 4 soit en butée haute sur la flèche, et plus spécifiquement jusqu'à ce que la butée supérieure 43 de la moufle supérieure 4 soit en butée contre le chariot distributeur 9, avec sa butée supérieure 43 engagée dans la fente 90 prévu sur le dessous du chariot distributeur 9. Il est à noter que le pêne 52 est dans son état de verrouillage, avec les doigts de verrouillage 55 qui sont engagés à l'intérieur des secondes sections oblongues 652 des orifices de gâche 65 respectifs.

[0091] Une fois la moufle supérieure 4 en butée haute, la moufle inférieure 3 continue de monter, alors que la moufle supérieure 4 est bloquée, de sorte que les doigts de verrouillage 55 atteignent les premières sections oblongues 651 des orifices de gâche 65 respectifs, qu'ensuite la butée d'arrêt 51 s'engage à l'intérieur de l'ouverture 67 prévue dans la paroi de fond 66 et qu'ensuite l'extrémité distale 521 du pêne 52 vient en butée contre le pourtour de l'ouverture formant l'arrêt 68 et qu'ainsi le pêne 52 coulisse dans le premier sens de coulisement (coulisement vers le haut dans l'exemple illustré) sous l'effet de la poussée exercée par l'arrêt 68.

[0092] Ce coulisement du pêne 52 dans le premier sens de coulisement conduit à la première rotation du pêne 52 de 45 degrés, comme déjà décrit par le contact glissant entre les rampes proximales 57 et les goupilles

proximales 570.

[0093] Dans un deuxième temps, la moufle inférieure 3 est déplacée en descente, de sorte que l'arrêt 68 descend avec la moufle inférieure 68, ce qui permet à l'élément de contrainte élastique 53 de faire coulisser le pêne 52 dans le second sens de coulissement.

[0094] Ce coulissement du pêne 52 dans le second sens de coulissement conduit à la seconde rotation du pêne 52 de 45 degrés, comme déjà décrit par le contact glissant entre les rampes distales 58 et les goupilles distales 580.

[0095] A la fin de ces deux rotations de 45 degrés, les doigts de verrouillage 55 ont pivoté de 90 degrés et sont complètement dégagés des orifices de gâche 65 respectifs ; le pêne 52 étant alors dans son état de déverrouillage. Ainsi, la moufle inférieure 3 et la moufle supérieure 4 sont déconnectées, et alors la moufle inférieure 3 peut continuer de descendre seule dans la configuration déconnectée, sans la moufle supérieure 4 qui reste au niveau du chariot distributeur 9.

[0096] Il est ainsi à noter que, en phase de connexion et en phase de déconnexion, seule la commande des mouvements de montée/descente de la moufle inférieure 3 permet de passer d'une configuration connectée vers la configuration déconnectée, et inversement. La commande des mouvements de montée/descente de la moufle inférieure 3 s'opère en commandant le treuil de levage.

[0097] Aussi, il est avantageux d'automatiser les déplacements de la moufle inférieure 3, dans la phase de connexion et dans la phase de déconnexion, au moyen d'une unité de contrôle/commande qui pilote le treuil de levage. Dans ce cadre d'une automatisation des phases de connexion et de déconnexion, il est avantageux de prévoir un ou plusieurs capteurs permettant de détecter des positions relatives entre la moufle inférieure 3 et la moufle supérieure 4, comme par exemple un capteur permettant de détecter lorsque la moufle supérieure 4 est en butée haute sur la flèche, et plus spécifiquement lorsque la butée supérieure 43 de la moufle supérieure 4 est en butée contre le chariot distributeur 9. En effet, cette position constitue un point de départ aux mouvements qui suivront dans les phases de connexion et de déconnexion.

[0098] Par ailleurs, il est envisageable d'inverser les positions du mécanisme de verrouillage 5 et de la structure complémentaire de verrouillage 6 des moyens de connexion réversible, en ménageant le mécanisme de verrouillage 5 sur la moufle inférieure 3 et en ménageant la structure complémentaire de verrouillage 6 sur la moufle supérieure 4. Il est également possible de fonctionner avec une seule rotation du pêne 52 pour le mécanisme de verrouillage 5. En variante, il est possible de fonctionner avec d'autres amplitudes ou sens de rotation du pêne 52. Il est également envisageable de prévoir un élément de contrainte élastique 53 autre qu'un ressort, comme par exemple une lame élastique, un mécanisme de rappel, ou autre moyens équivalents.

Revendications

1. Dispositif de levage à double mouflage (1) pour un engin de levage, comme par exemple une grue, comprenant deux moufles (3, 4), à savoir une moufle inférieure (3) solidaire d'un crochet de levage (30) et une moufle supérieure (4), dans lequel les deux moufles (3, 4) comprennent des moyens de connexion réversible pour être configurables réversiblement entre :

- une configuration connectée dans laquelle la moufle supérieure (4) est connectée à la moufle inférieure (3) pour pouvoir l'accompagner dans des mouvements de montée/descente, et
- une configuration déconnectée dans laquelle la moufle supérieure (4) est déconnectée de la moufle inférieure (3) pour pouvoir rester suspendue au-dessus de la moufle inférieure (3) qui peut effectuer des mouvements de descente/montée sans la moufle supérieure (4),

dans lequel la configuration connectée et la configuration déconnectée correspondent respectivement à une configuration double mouflage et à une configuration simple mouflage, ou inversement, du dispositif de levage à double mouflage (1), ledit dispositif de levage à double mouflage (1) étant **caractérisé en ce que** les moyens de connexion réversible comprennent un mécanisme de verrouillage (5) monté sur l'une des deux moufles (3, 4), et une structure complémentaire de verrouillage (6) montée sur l'autre des deux moufles (3, 4) et propre à coopérer avec le mécanisme de verrouillage (5) ; dans lequel la structure complémentaire de verrouillage (6) comprend un ensemble formant gâche présentant au moins un orifice de gâche (65), et le mécanisme de verrouillage (5) comprend un pêne (52) monté mobile en coulissement le long d'une broche (50) selon un axe principal et comprenant au moins un doigt de verrouillage (55), où le pêne (52) est également mobile en pivotement autour de la broche (50) et de l'axe principal entre :

- un état de verrouillage, appliqué en configuration connectée, avec le doigt de verrouillage (55) à l'intérieur de l'orifice de gâche (65) concerné, et
- un état de déverrouillage, appliqué en configuration déconnectée, avec le doigt de verrouillage (55) hors de l'orifice de gâche (65) concerné pour autoriser un rapprochement relatif et un

éloignement relatif entre les deux moufles (3, 4),

et dans lequel le mécanisme de verrouillage (5) et la structure complémentaire de verrouillage (6) comprennent des éléments de guidage (57, 58, 570, 580, 68) respectifs coopérant ensemble pour convertir un rapprochement relatif et un éloignement relatif entre les deux moufles (3, 4) en des coulissements et rotations concomitantes du pêne (52).

2. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon la revendication 1, dans lequel la structure complémentaire de verrouillage (6) comprend un arrêt (68) contre lequel le pêne (52) peut venir en butée lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles (3, 4) pour un coulissement du pêne (52) dans un premier sens de coulissement, et le mécanisme de verrouillage (5) comprend un élément de contrainte élastique (53), comme par exemple un ressort, sollicitant le pêne (52) en coulissement dans un second sens de coulissement, opposé au premier sens de coulissement.
3. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon la revendication 2, dans lequel les éléments de guidage comprennent des éléments de guidage complémentaires (57, 58, 570, 580) prévus sur le mécanisme de verrouillage (5) pour coopérer en appui glissant afin de convertir un coulissement du pêne (52) dans le premier sens de coulissement en une première rotation concomitante du pêne (52), et un coulissement du pêne (52) dans le second sens de coulissement en une seconde rotation concomitante du pêne (52).
4. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon la revendication 3, dans lequel la première rotation et la seconde rotation s'opèrent dans le même sens de rotation.
5. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, dans lequel une succession de la première rotation et de la seconde rotation conduit à une rotation globale du pêne (52) selon une amplitude angulaire globale qui est équivalente à 90 degrés ou à 90 degrés plus N fois 180 degrés, N étant un entier non nul.
6. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon la revendication 5, dans lequel la première rotation s'opère selon une première amplitude angulaire et la seconde rotation s'opère selon une seconde amplitude angulaire, où la première amplitude angulaire et la seconde amplitude angulaire sont chacune équivalentes à 45 degrés.

7. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, dans lequel le mécanisme de verrouillage (5) comprend :

- la broche (50) s'étendant selon l'axe principal et munie d'une extrémité libre présentant une butée d'arrêt (51) pour le pêne (52) ;
- le pêne (52) monté mobile en rotation et en coulissement autour de la broche (50) selon l'axe principal, ledit pêne (52) comprenant l'au moins un doigt de verrouillage (55) s'étendant transversalement par rapport à l'axe principal, où le pêne (52) présente une extrémité distale (521) en regard de la butée d'arrêt (51), et une extrémité proximale (522) opposée à l'extrémité distale (521) ; et
- l'élément de contrainte élastique (53) monté sur la broche (50) et venant en appui sur l'extrémité proximale (522) du pêne (52) pour le solliciter en coulissement en direction de la butée d'arrêt (51) selon le second sens de coulissement ;

dans lequel la structure complémentaire de verrouillage (6) comprend un logement de verrouillage (62) dans lequel sont prévus :

- l'arrêt (68) contre lequel l'extrémité distale (521) du pêne (52) peut venir en butée lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles (3, 4), contraignant le pêne (52) à coulisser en direction d'un élément complémentaire de guidage proximal (570) selon le premier sens de coulissement, à l'encontre de l'élément de contrainte élastique (53) ; et
- l'ensemble formant gâche présentant l'au moins un orifice de gâche (65) ;

et dans lequel les éléments de guidage complémentaire comprennent :

- au moins un élément de guidage proximal (57) prévu sur l'extrémité proximale (522) du pêne (52) et au moins un élément complémentaire de guidage proximal (570) prévu sur la broche (50) pour coopérer en appui glissant avec l'élément de guidage proximal (57) afin de convertir un coulissement du pêne (52) en direction de l'élément complémentaire de guidage proximal (570) selon le premier sens de coulissement en la première rotation concomitante du pêne (52), lors d'un rapprochement relatif entre les deux moufles (3, 4) ;

- au moins un élément de guidage distal (58) prévu sur l'extrémité distale (521) du pêne (52) et au moins un élément complémentaire de guidage distal (580) prévu sur la broche (50) pour coopérer en appui glissant avec l'élément de guidage distal (58) afin de convertir un déplacement du pêne (52) en direction de la butée d'arrêt (51) et de l'élément complémentaire de guidage distal (580) selon le second sens de coulisement en la seconde rotation concomitante du pêne (52), sous l'effet de l'élément de contrainte élastique (53) lors d'un éloignement relatif entre les deux moufles (3, 4).
8. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon la revendication 7, dans lequel le logement de verrouillage (62) présente une paroi de fond (66) dans laquelle est ménagée une ouverture (67) pour le passage de l'extrémité libre de la broche (50) et de sa butée d'arrêt (51), ladite ouverture (67) étant délimitée par un pourtour formant l'arrêtoir (68).
9. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon les revendications 7 ou 8, dans lequel l'ensemble formant gâche comprend au moins un flasque latéral (64) délimitant le logement de verrouillage (62) et dans lequel est prévu l'orifice de gâche (65).
10. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon la revendication 9, dans lequel le pêne (52) comprend deux doigts de verrouillage (55), diamétralement opposés selon l'axe principal, et l'ensemble formant gâche comprend deux flasques latéraux (64) en vis-à-vis, disposés de part et d'autre de l'arrêtoir (68), et dans lesquels sont prévus deux orifices de gâche (65) respectifs en vis-à-vis.
11. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, dans lequel le pêne (52) comprend :
- une pièce interne (54) montée autour de la broche (50) et sur laquelle sont prévus l'au moins un élément de guidage distal (58) et l'au moins un élément de guidage proximal (57) ; et
 - un manchon externe (56) qui entoure la pièce interne (54) et duquel saillie l'au moins un doigt de verrouillage (55), où l'élément de contrainte élastique (53) prend appui sur ledit manchon externe (56).
12. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon la revendication 11, dans lequel l'au moins un doigt de verrouillage (55) est fixé à la pièce interne (54) et traverse le manchon externe (56).
13. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, dans lequel l'au moins un élément de guidage proximal (57) comprend plusieurs rampes proximales réparties successivement autour de l'axe principal sur l'extrémité proximale (522) du pêne (52), et l'au moins un élément complémentaire de guidage proximal (570) comprend une ou plusieurs goupilles proximales en saillie radiale sur la broche (50) afin de venir en appui glissant sur l'une des rampes proximales.
14. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 13, dans lequel l'au moins un élément de guidage distal (58) comprend plusieurs rampes distales réparties successivement autour de l'axe principal sur l'extrémité proximale (522) du pêne (52), et l'au moins un élément complémentaire de guidage distal (580) comprend une ou plusieurs goupilles distales en saillie radiale sur la broche (50) afin de venir en appui glissant sur l'une des rampes distales.
15. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon les revendications 13 et 14, dans lequel les rampes proximales et les rampes distales sont inclinées selon des sens opposés autour de l'axe principal, de sorte que la première rotation et la seconde rotation du pêne (52) s'opèrent dans le même sens de rotation, lors des conversions des coulisements du pêne (52) selon respectivement le premier sens de coulisement et le second sens de coulisement.
16. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'au moins un doigt de verrouillage (55) s'étend orthogonalement à l'axe principal, et l'au moins un orifice de gâche (65) comprend une première section oblongue (651) selon une direction perpendiculaire à l'axe principal et perpendiculaire au doigt de verrouillage (55) en état de verrouillage.
17. Dispositif de levage à double mouflage (1) selon la revendication 16, dans lequel l'au moins un orifice de gâche (65) comprend une seconde section oblongue (652) selon une direction parallèle à l'axe principal, disposé au milieu de la première section oblongue (651).
18. Engin de levage, comme par exemple une grue, comprenant une flèche et un dispositif de levage à double mouflage (1) conforme pour lever/abaisser une charge le long de la flèche, ledit dispositif de levage à double mouflage (1) étant conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la moufle inférieure (3) est suspendue sur la flèche par un câble de levage relié à un treuil de levage pour faire monter/descendre la moufle inférieure.

rieure (3), ledit câble de levage passant par la moufle supérieure (4), et dans lequel :

- partant de la configuration déconnectée avec la moufle supérieure (4) suspendue au-dessus de la moufle inférieure (3) et avec le pêne (52) en état de déverrouillage, ladite moufle inférieure (3) peut être déplacée de sorte que les éléments de guidage respectifs coopèrent ensemble pour faire coulisser et pivoter concomitamment le pêne (52) afin de l'amener en état de verrouillage pour atteindre la configuration connectée ; et

- partant de la configuration connectée avec le pêne (52) en état de verrouillage, ladite moufle inférieure (3) peut être déplacée de sorte que les éléments de guidage (57, 58, 570, 580, 68) respectifs coopèrent ensemble pour faire coulisser et pivoter concomitamment le pêne (52) afin de l'amener en état de déverrouillage pour atteindre la configuration déconnectée.

19. Engin de levage selon la revendication 18, dans lequel le dispositif de levage à double mouflage (1) est conforme à la revendication 3 et :

- partant de la configuration déconnectée, ladite moufle inférieure (3) peut être montée pour un rapprochement relatif entre les deux moufles (3, 4) jusqu'à ce que la moufle supérieure (4) soit en butée haute sur la flèche et que le pêne (52) soit en butée contre l'arrêt (68) afin de faire coulisser le pêne (52) dans le premier sens de coulisser et de le faire pivoter concomitamment selon la première rotation du pêne (52), puis ladite moufle inférieure (3) peut être descendue de sorte que ledit pêne (52) coulisse dans le second sens de coulisser sous la sollicitation de l'élément de contrainte élastique (53) et pivote concomitamment selon la seconde rotation du pêne (52), amenant ainsi le pêne (52) en état de verrouillage; et

- partant de la configuration connectée, ladite moufle inférieure (3) peut être montée jusqu'à ce que la moufle supérieure (4) soit en butée haute sur la flèche et que le pêne (52) soit en butée contre l'arrêt (68) afin de faire coulisser le pêne (52) dans le premier sens de coulisser et de le faire pivoter concomitamment selon la première rotation du pêne (52), puis ladite moufle inférieure (3) peut être descendue de sorte que ledit pêne (52) coulisse dans le second sens de coulisser sous la sollicitation de l'élément de contrainte élastique (53) et pivote concomitamment selon la seconde rotation du pêne (52), amenant ainsi le pêne (52) en état de déverrouillage.

20. Engin de levage selon les revendications 18 ou 19, comprenant un chariot distributeur (9) monté mobile sur la flèche et relié à un système de distribution propre à déplacer le chariot distributeur (9) le long de la flèche selon une direction avant et une direction arrière opposées, et dans lequel la moufle inférieure (3) est suspendue sur ledit chariot distributeur (9) par le câble de levage.

21. Procédé de levage d'une charge dans un engin de levage conforme à l'une quelconque des revendications 18 à 20, comprenant :

- une phase de connexion pour un passage de la configuration déconnectée vers la configuration connectée, au cours de laquelle la moufle inférieure (3) est déplacée de sorte que les éléments de guidage respectifs coopèrent ensemble pour faire coulisser et pivoter concomitamment le pêne (52) afin de l'amener en état de verrouillage pour atteindre la configuration connectée ; et

- une phase de déconnexion pour un passage de la configuration connectée vers la configuration déconnectée, au cours de laquelle la moufle inférieure (3) est déplacée de sorte que les éléments de guidage (57, 58, 570, 580, 68) respectifs coopèrent ensemble pour faire coulisser et pivoter concomitamment le pêne (52) afin de l'amener en état de déverrouillage pour atteindre la configuration déconnectée.

22. Procédé de levage selon la revendication 21, dans lequel l'engin de levage est conforme à la revendication 19 et :

- dans la phase de connexion, la moufle inférieure (3) est montée pour un rapprochement relatif entre les deux moufles (3, 4) jusqu'à ce que la moufle supérieure (4) soit en butée haute sur la flèche et que le pêne (52) soit en butée contre l'arrêt (68) afin de faire coulisser le pêne (52) dans le premier sens de coulisser et de le faire pivoter concomitamment selon la première rotation du pêne (52), puis ladite moufle inférieure (3) est descendue de sorte que ledit pêne (52) coulisse dans le second sens de coulisser sous la sollicitation de l'élément de contrainte élastique (53) et pivote concomitamment selon la seconde rotation du pêne (52), amenant ainsi le pêne (52) en état de verrouillage ;

- dans la phase de déconnexion, la moufle inférieure (3) est montée jusqu'à ce que la moufle supérieure (4) soit en butée haute sur la flèche et que le pêne (52) soit en butée contre l'arrêt (68) afin de faire coulisser le pêne (52) dans le premier sens de coulisser et de le faire pi-

voter concomitamment selon la première rotation du pêne (52), puis ladite moufle inférieure (3) est descendue de sorte que ledit pêne (52) coulisse dans le second sens de coulissement sous la sollicitation de élément de contrainte élastique (53) et pivote concomitamment selon la seconde rotation du pêne (52), amenant ainsi le pêne (52) en état de déverrouillage.

- 23.** Procédé de levage selon les revendications 21 ou 22, dans lequel les déplacements de la moufle inférieure (3), dans la phase de connexion et dans la phase de déconnexion, sont automatisés.

15

20

25

30

35

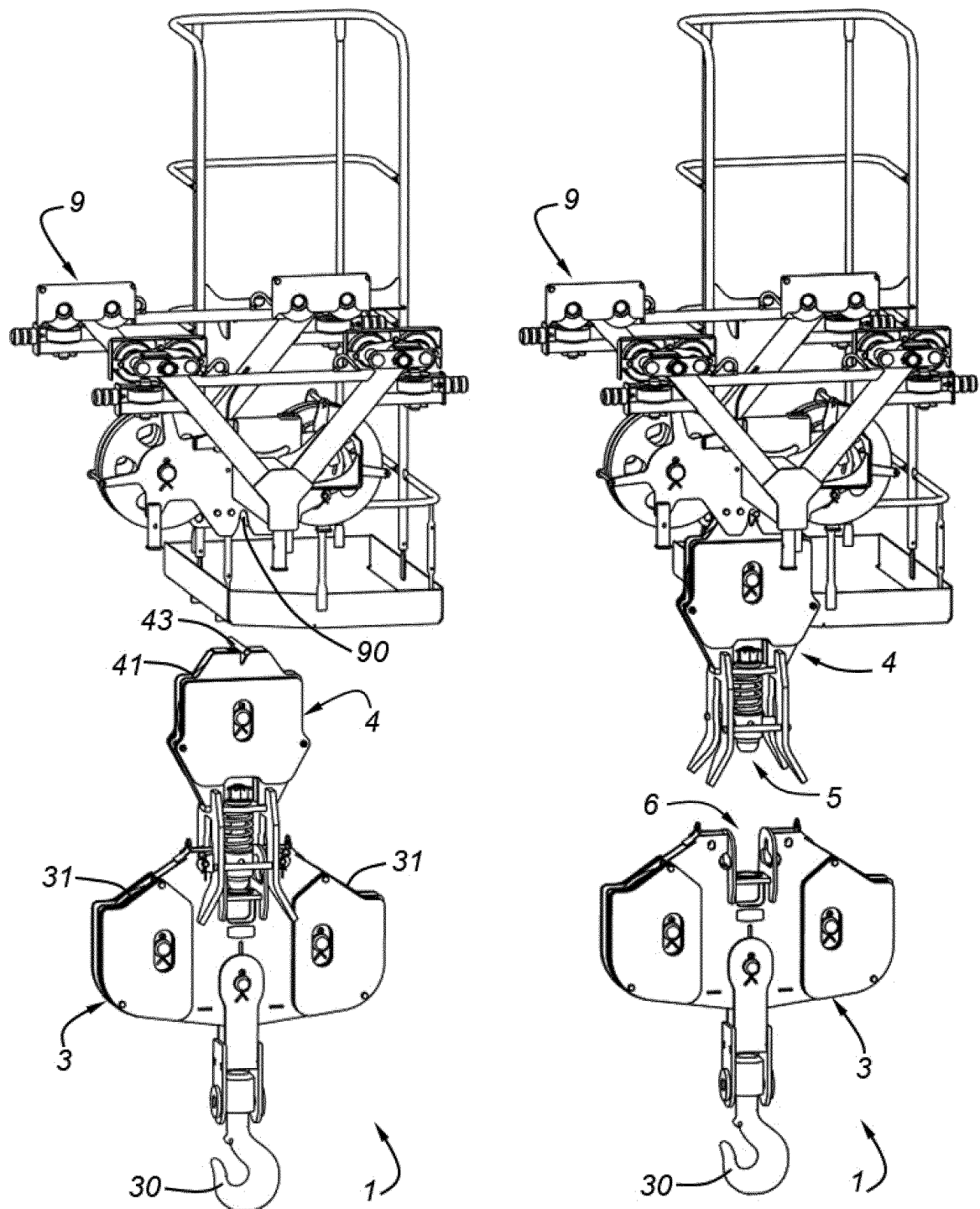
40

45

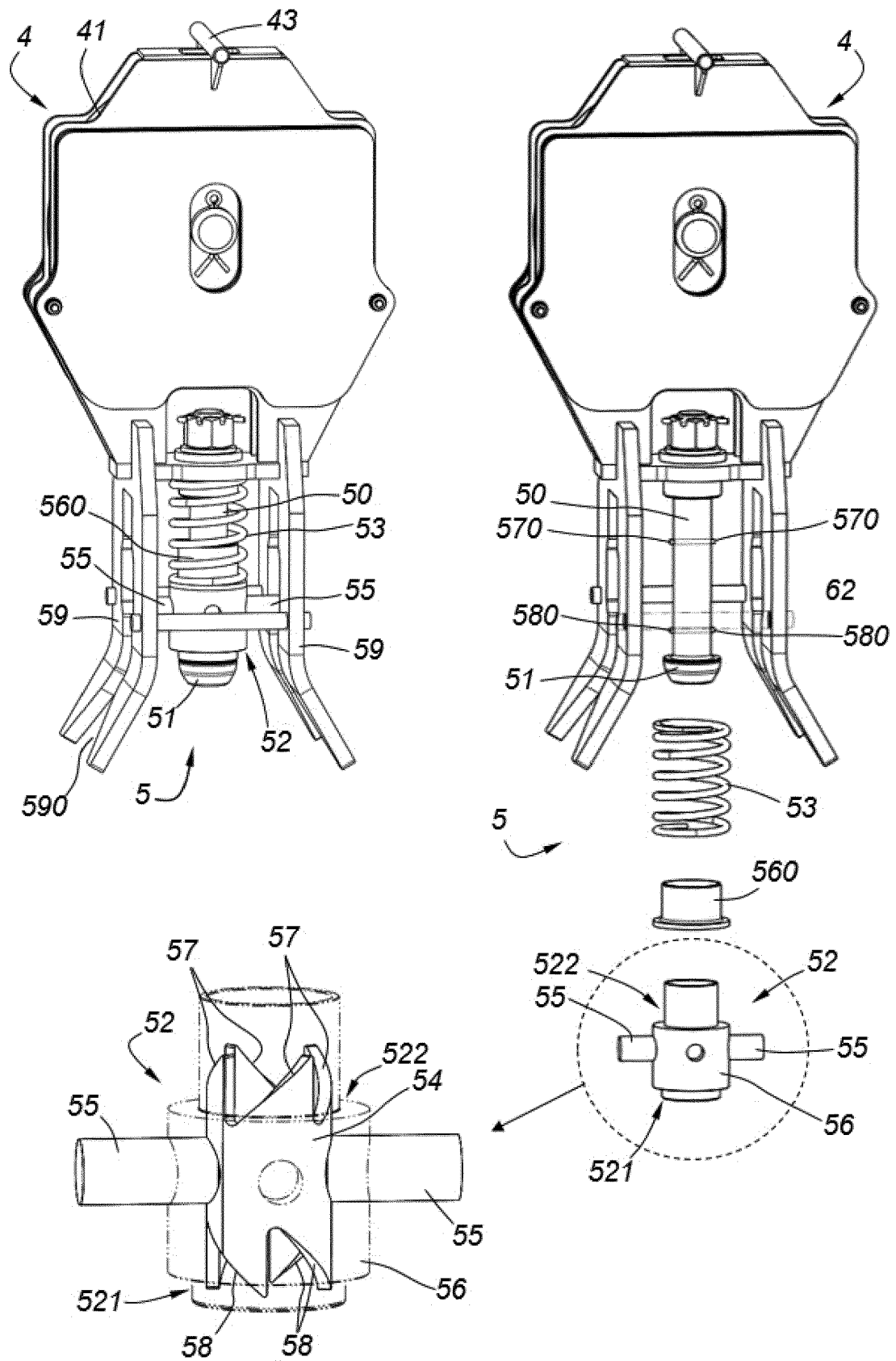
50

55

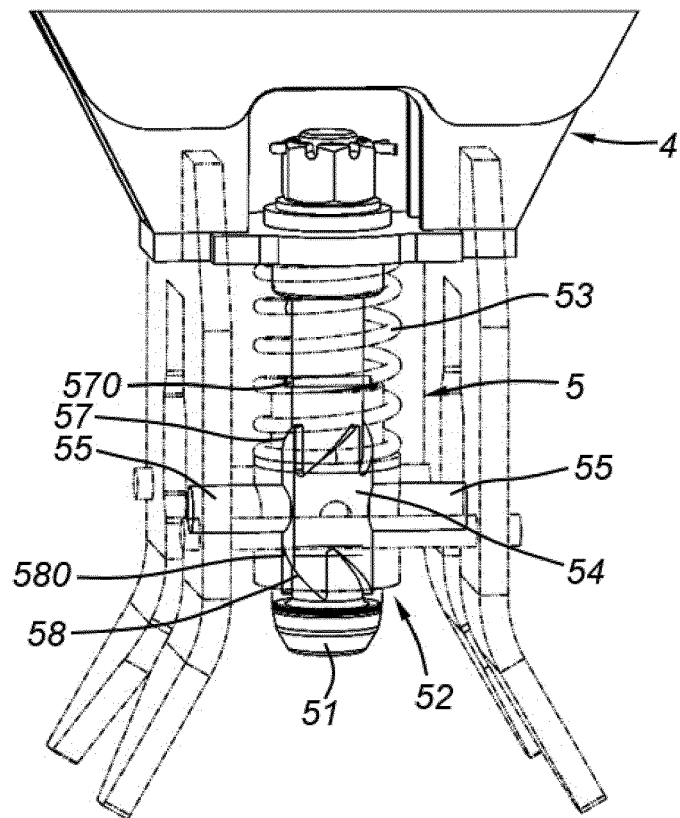
[Fig 1]



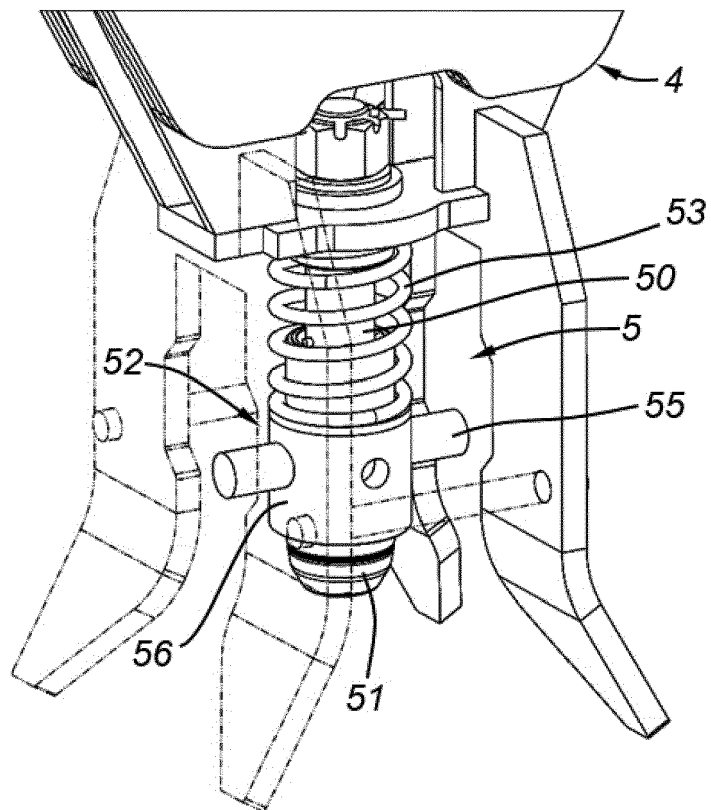
[Fig 2]



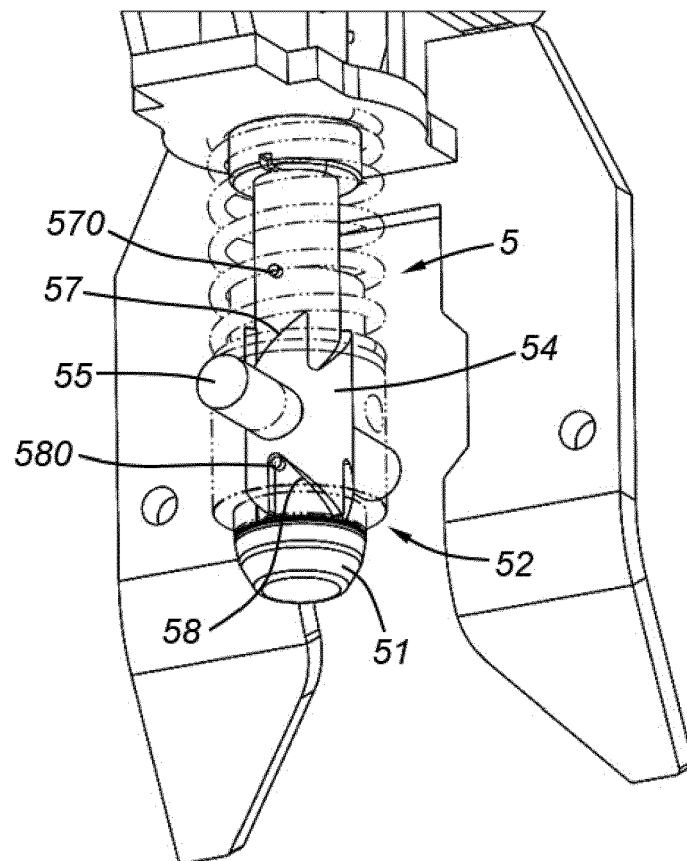
[Fig 3]



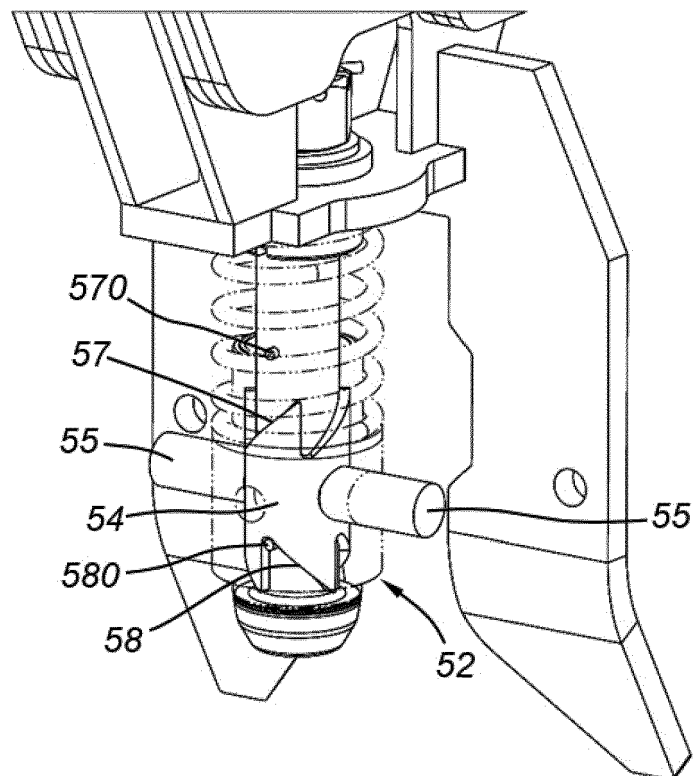
[Fig 4]



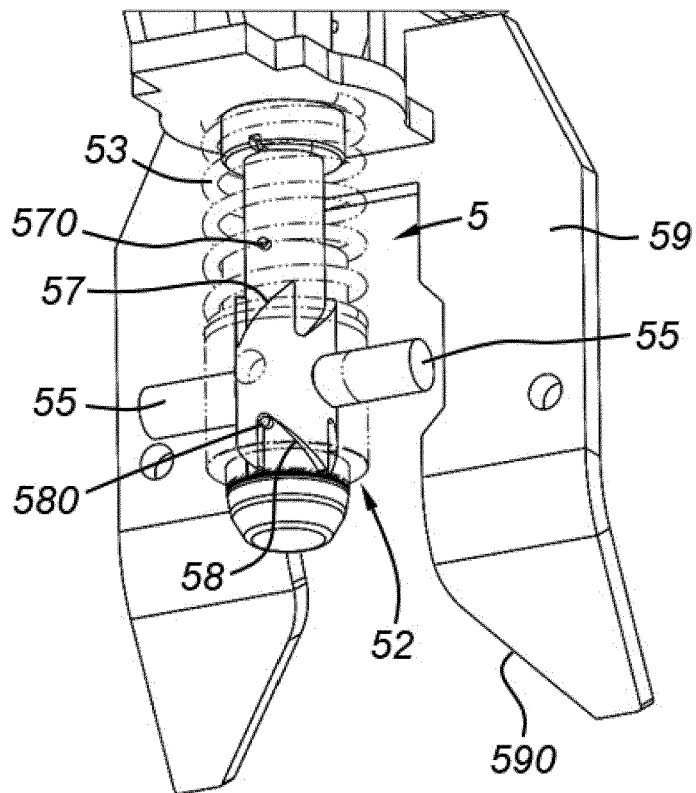
[Fig 5]



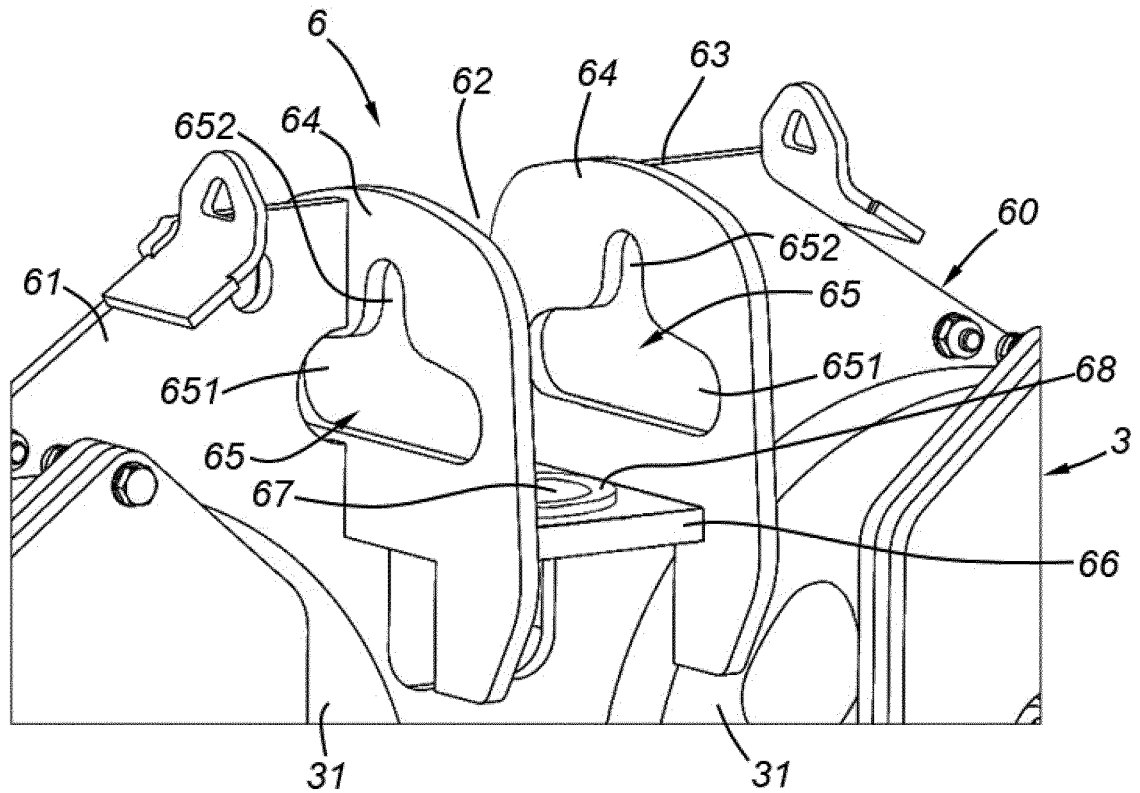
[Fig 6]



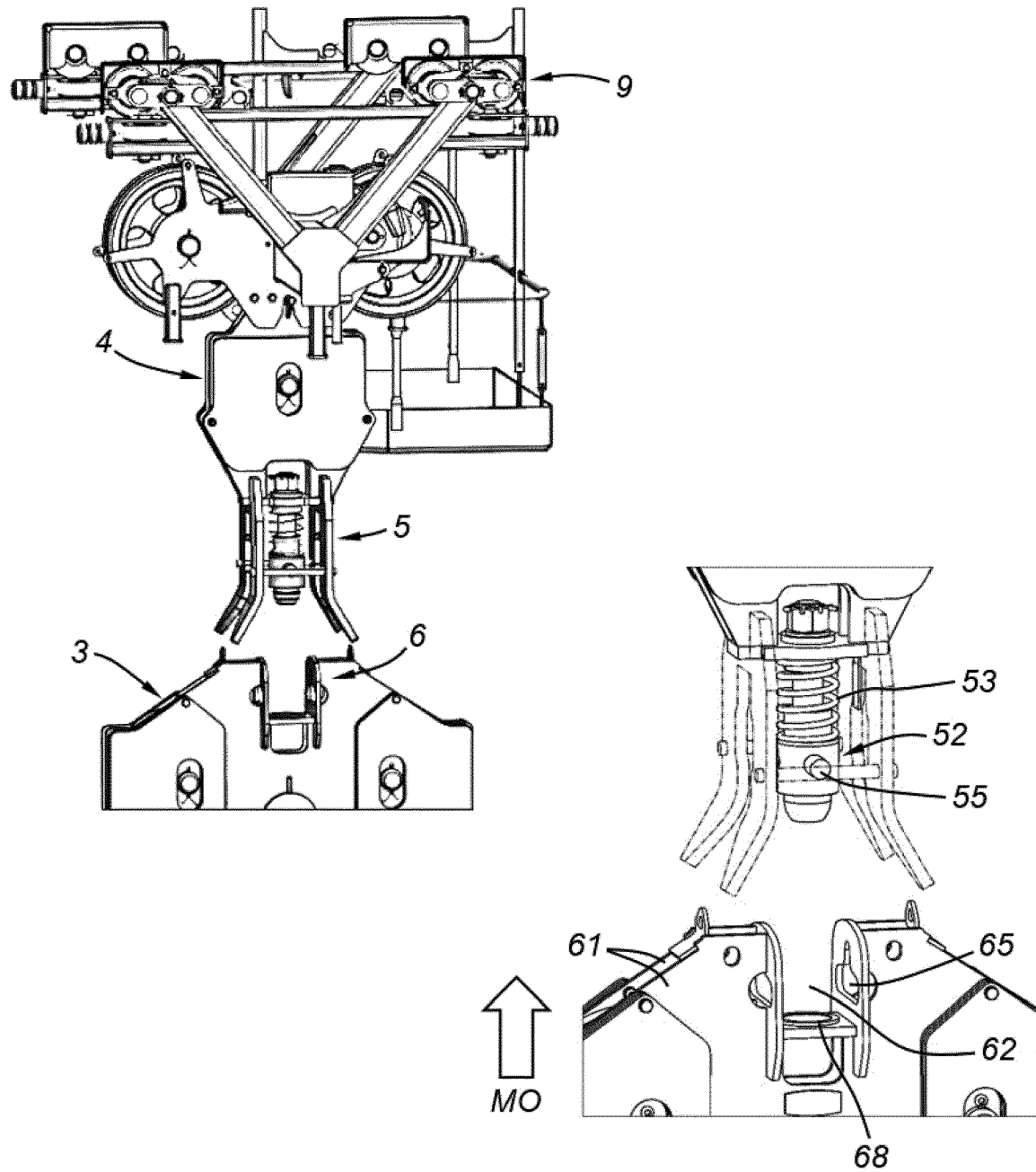
[Fig 7]



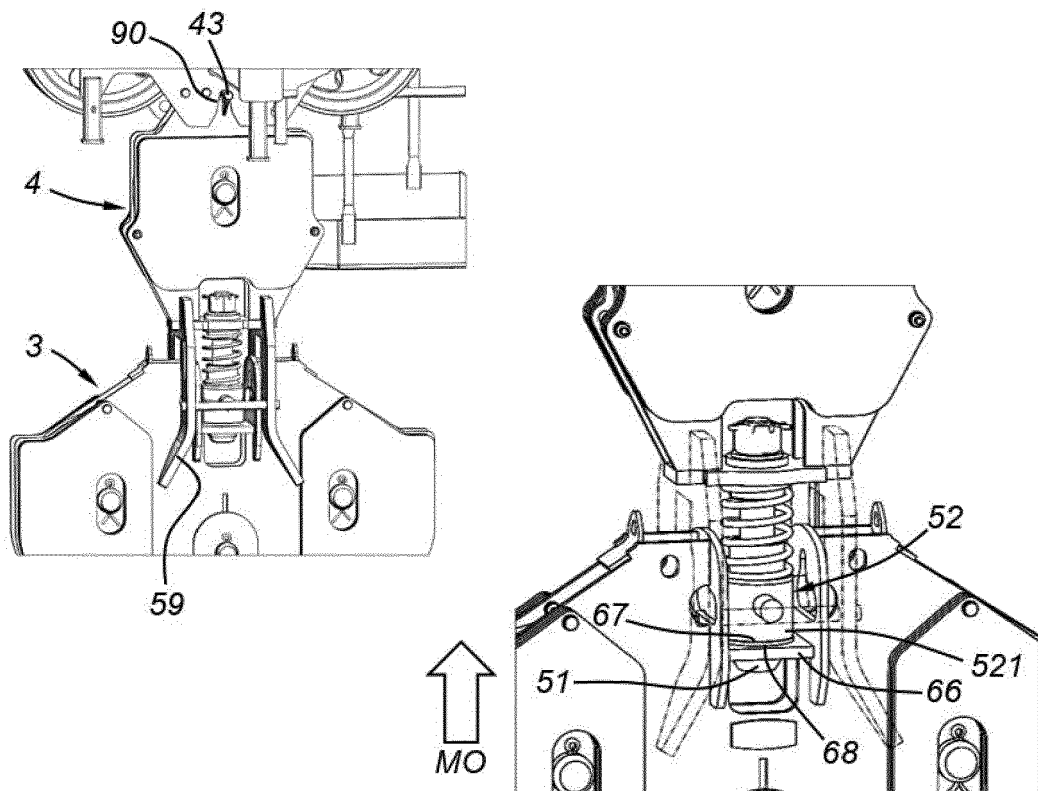
[Fig 8]



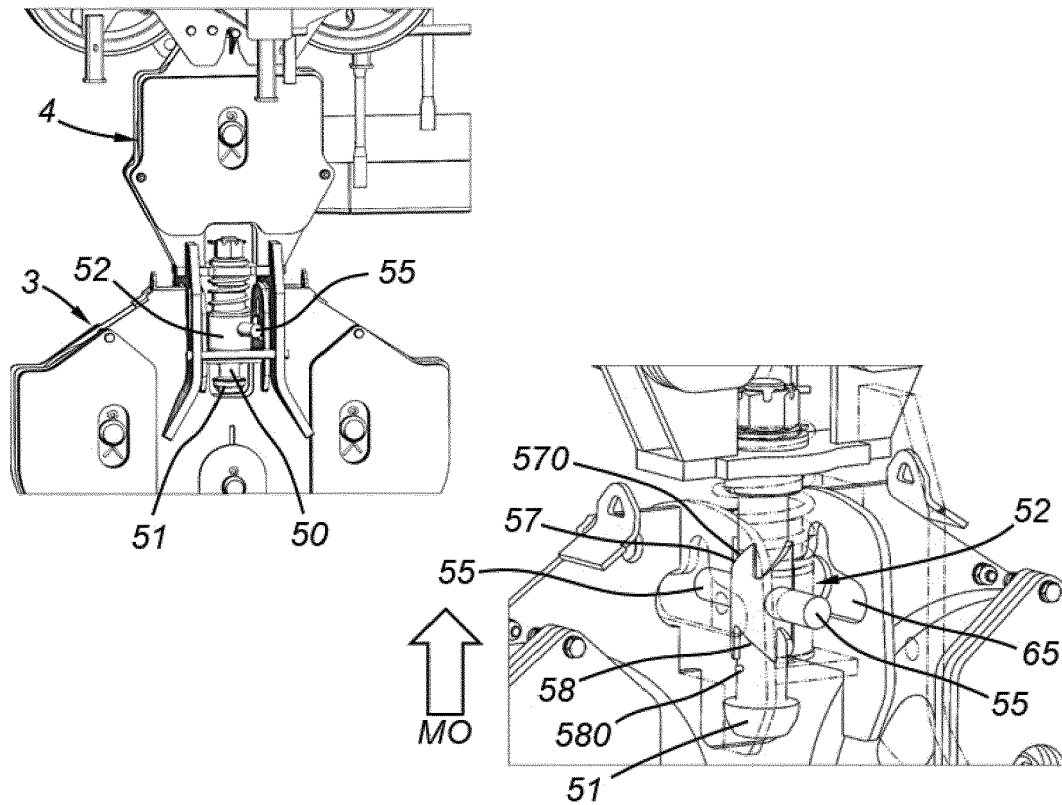
[Fig 9]



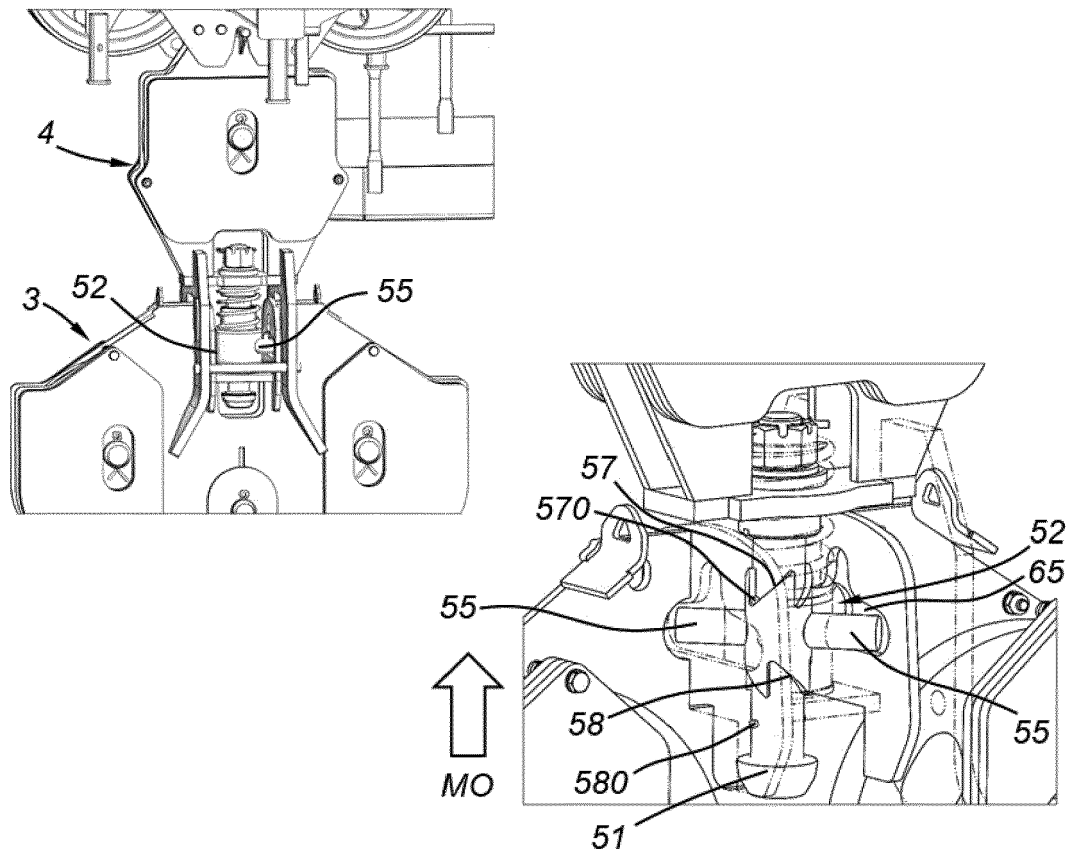
[Fig 10]



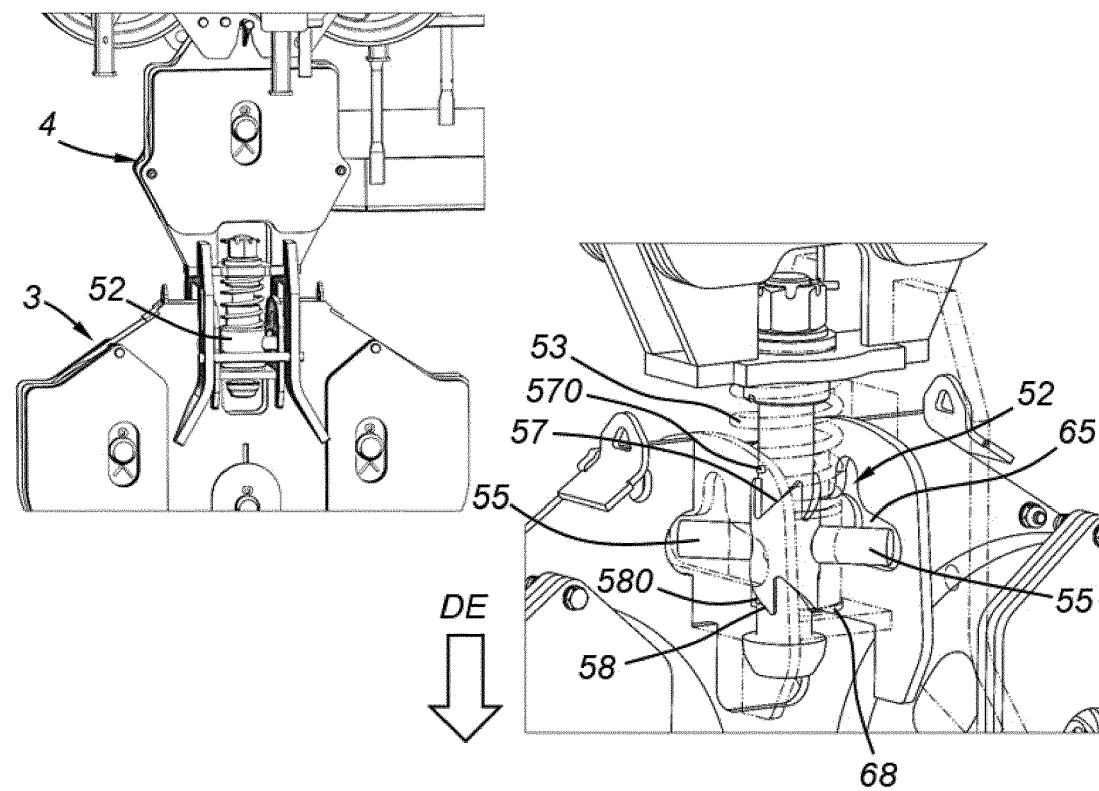
[Fig 11]



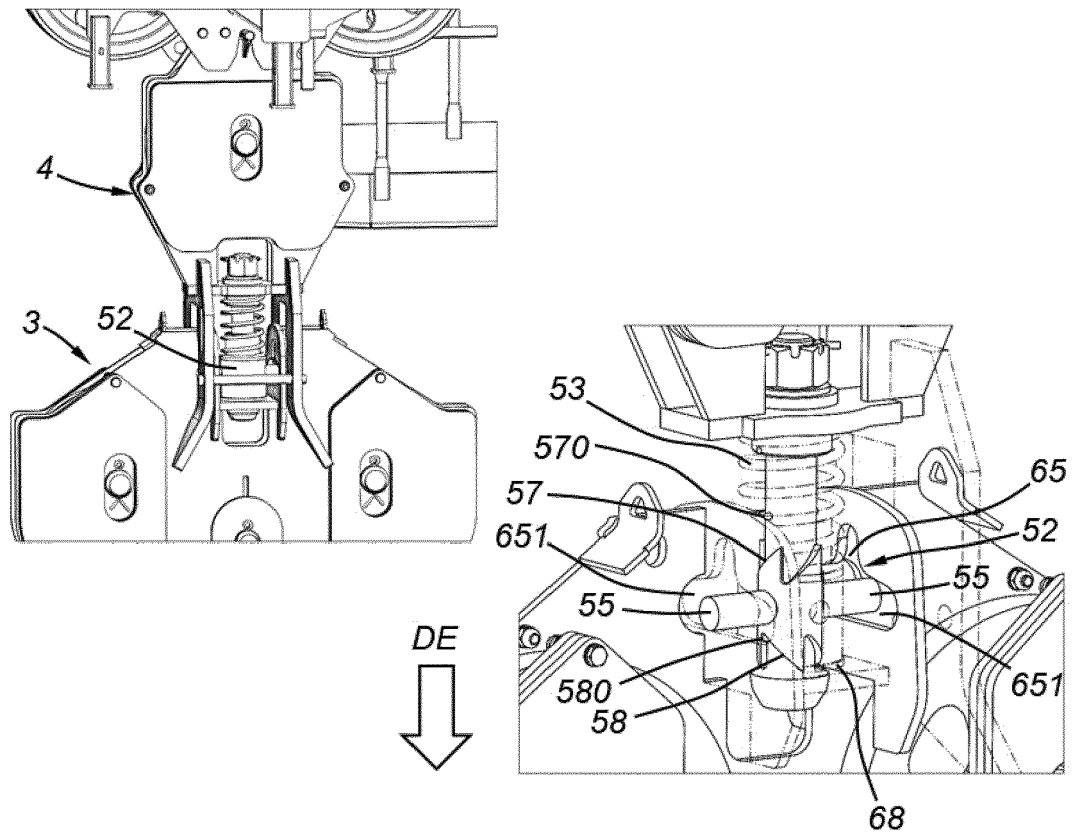
[Fig 12]



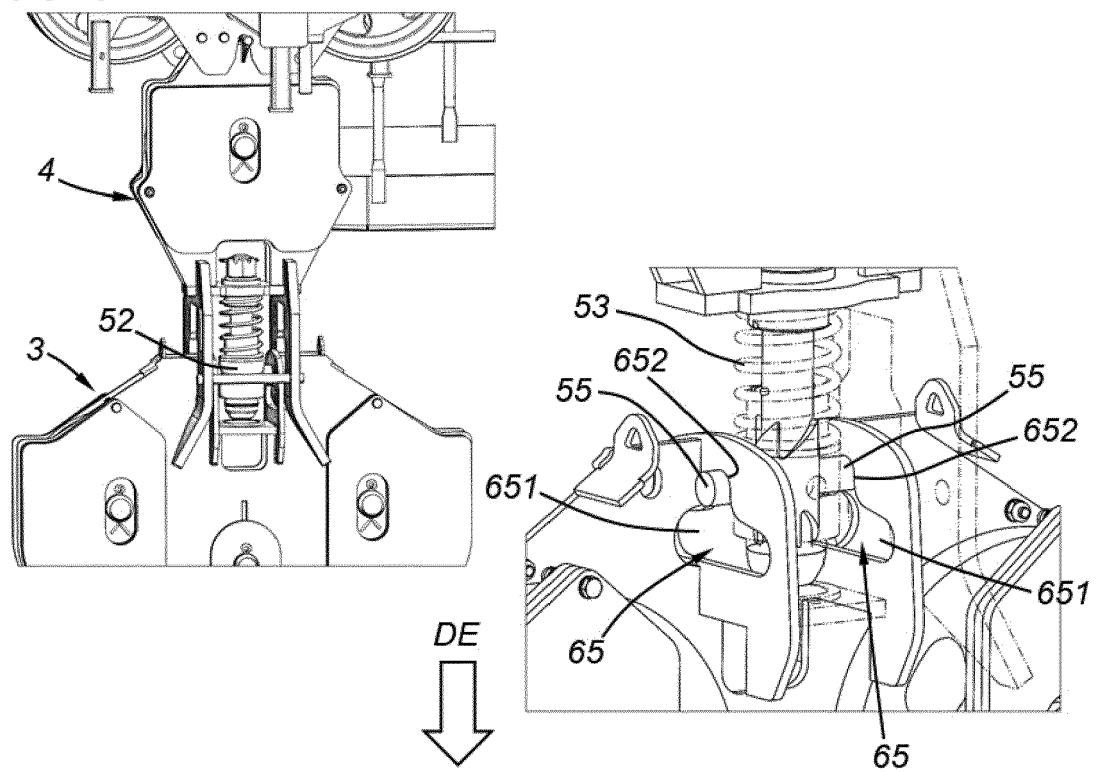
[Fig 13]



[Fig 14]



[Fig 15]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 19 6986

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, D	FR 2 368 431 A1 (POTAIN SA [FR]) 19 mai 1978 (1978-05-19) * abrégé * * figures * -----	1-15, 18, 21	INV. B66D3/04
A	US 3 306 469 A (PIERRE DURAND) 28 février 1967 (1967-02-28) * abrégé * * figures * -----	1-15, 18, 21	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B66D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		20 mai 2022	Özsoy, Sevda
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

- ☒ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

18, 21

- ☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

- ☐ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

- ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

- ☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

- ☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

- ☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)

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

EP 21 19 6986

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.

20-05-2022

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	FR 2368431	A1	19-05-1978	DE 2747069 A1 27-04-1978
				DK 470577 A 23-04-1978
				FR 2368431 A1 19-05-1978
				IT 1087122 B 31-05-1985

20	US 3306469	A	28-02-1967	CH 431868 A 15-03-1967
				DE 1285152 B 12-12-1968
				FR 1451362 A 07-01-1966
				GB 1084005 A 20-09-1967
				NL 6608577 A 23-12-1966
				US 3306469 A 28-02-1967

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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 1520612 [0006]
- FR 2137333 [0006]
- FR 2368431 [0006]
- FR 2131924 [0006]
- FR 2228024 [0006]
- GB 2176456 A [0007]
- FR 2333743 [0007]
- DE 3149690 [0007]
- DE 3543214 [0007]