



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 451 061 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication de fascicule du brevet: **21.09.94** 51 Int. Cl.⁵: **B66C 1/66, B66C 3/14**

21 Numéro de dépôt: **91420063.9**

22 Date de dépôt: **25.02.91**

54 **Dispositif motorisé de préhension de charge à commande à distance.**

30 Priorité: **12.03.90 FR 9003841**

43 Date de publication de la demande:
09.10.91 Bulletin 91/41

45 Mention de la délivrance du brevet:
21.09.94 Bulletin 94/38

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

56 Documents cités:
EP-A- 0 244 323
DE-A- 2 533 076
FR-A- 2 619 800

73 Titulaire: **POTAIN**
18 rue de Charbonnières
F-69130 Ecully (FR)

72 Inventeur: **Bouillon, Hubert**
13 rue de Golheim
F-71800 La Clayette (FR)
Inventeur: **Dessaux, Claude**
Baudemont
F-71800 La Clayette (FR)

74 Mandataire: **Bratel, Gérard et al**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU
B.P. 3011
F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)

EP 0 451 061 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention se rapporte au domaine de la manutention des charges, notamment sur les chantiers du bâtiment et des travaux publics. Elle a pour objet un dispositif motorisé de préhension de charges lourdes et encombrantes, telles que ban-

ches, panneaux et dalles préfabriqués, le dispositif étant commandé à distance pour ses fonctions de saisissage et de pose des charges. Ce dispositif est destiné plus particulièrement aux appareils de levage à câble, tels que grues à tour et grues mobiles.

Il est bien connu, pour ces appareils de levage, d'utiliser comme dispositif de préhension des cro-

chets, des grappins, des griffes et des pinces de levage. Dans les réalisations les plus courantes, l'orientation et le centrage du dispositif de préhension s'effectuent manuellement, tandis que le saisissage de la charge s'effectue par élinguage, ou automatiquement, par serrage, lors de la mise en tension du câble de levage. Malgré les dispositifs de protection et les mesures de sécurité prévus, ce genre d'opérations présente toujours un risque corporel pour l'opérateur, que ce soit en portant les mains sur les pièces mobiles, ou que ce soit du simple fait de sa présence, à proximité de la charge manutentionnée.

Pour des applications particulières, il existe des dispositifs de préhension automatique, assurant également le centrage sur la charge à saisir, mais cette possibilité reste réduite. C'est le cas, par exemple, dans la réalisation décrite dans le brevet français n° 2 511 993, où la pince est équipée de deux butées mobiles facilitant son positionnement, par rapport à des rails à manutentionner. C'est également le cas dans la réalisation décrite dans le brevet français n° 2 210 563, où le dispositif de préhension comprend une cloche, agencée pour être accrochée à un engin de levage, dont la partie inférieure présente une embouchure en forme d'entonnoir renversé, se guidant sur un embout solidaire de la charge à manutentionner.

Dans ces deux réalisations, le centrage exige un positionnement préalable assez précis, et le positionnement final n'est pas réglable ; ainsi, ces deux dispositifs de préhension ne sont pas adaptables aux diverses charges à manutentionner sur les chantiers du bâtiment et des travaux publics, qui offrent des dimensions et des sections très différentes les unes des autres et qui, du fait de leur résistance intrinsèque, doivent être équipées d'au moins deux accessoires de préhension, dont l'écartement peut varier de 0,5 à 2,5 m. Dans la manutention de ces charges, il faut également assurer le positionnement du centre de gravité de la charge.

Par la demande de brevet français publiée FR-A-2619800, qui sert de base au préambule de la revendication 1, on connaît un palonnier de manutention pour conteneurs de forme cylindrique, comprenant une structure articulée d'axe vertical de symétrie, le dispositif comprenant une colonne de guidage sensiblement verticale, sur laquelle se déplace un coulisseau formant l'un des sommets de la structure articulée. Celle-ci comporte trois bras ou branches pivotants qui portent, à leur extrémité inférieure libre, un mécanisme de prise en charge, tandis que trois bielles sont articulées respectivement entre les bras ou branches et le coulisseau. Le palonnier peut ainsi être ouvert ou fermé à la manière d'un parapluie. Toutefois, les bras ou branches étant articulés à la partie supérieure du palonnier, sur des platines fixes, leurs extrémités inférieures pourvues du mécanisme de prise de charge ne décrivent pas un mouvement horizontal lorsqu'elles se rapprochent d'une charge à saisir. De plus, ce palonnier à trois bras ou branches, décalés de 120°, est utilisable uniquement pour la manutention de charges cylindriques. Enfin, un tel palonnier ne comporte aucun moyen de positionnement et de correction du centre de gravité.

La présente invention permet de résoudre ces difficultés, en fournissant un dispositif motorisé de préhension de charge à commande à distance, destiné plus particulièrement aux appareils de levage à câble, dont la conception générale assure automatiquement les fonctions de centrage, de saisissage et de verrouillage, sur tout type de charge possédant des accessoires de préhension de forme et d'écartement standardisés, ainsi que la fonction de positionnement du centre de gravité.

Avantageusement, le dispositif selon l'invention est prévu pour être associé à un dispositif motorisé de rotation de charge, auto-alimenté en énergie, tel que celui défini dans la demande de brevet EP-A-0 409 748, au nom de la Demanderesse.

Le dispositif selon l'invention est du type à structure articulée d'axe vertical de symétrie formant un quadrilatère déformable, le dispositif comprenant une colonne de guidage, sensiblement verticale, sur laquelle se déplace un coulisseau formant l'un des sommets de la structure articulée, celle-ci comportant des branches qui portent, à leur extrémité libre, un mécanisme de prise de charge, et un ensemble de bielles articulées sur les branches, et ce dispositif étant caractérisé en ce que :

- les branches de la structure déformable, au nombre de deux, forment un compas dont la tête est constituée par le coulisseau déplaçable sur la colonne de guidage,
- les bielles, au nombre de deux, sont articulées à l'embase de la colonne de guidage, l'ensemble des deux bielles formant, avec la

partie supérieure du compas, un losange déformable,

- un bras de liaison relie l'embase de la colonne de guidage à une suspente montée tournante sous une moufle de l'appareil de levage à câble, autour d'un axe vertical, la moufle étant pourvue d'une motorisation pour l'actionnement en rotation de ladite suspente,
- des liaisons motorisées indépendantes sont prévues, pour la commande d'ouverture et de fermeture du compas, de positionnement par pivotement du bras de liaison, de centrage et de verrouillage des mécanismes de prise de charge, et
- des moyens d'alimentation en énergie et de contrôle / commande, notamment pour les liaisons motorisées, sont aussi prévus.

Selon le principe de l'invention, le dispositif est ainsi adapté à la manutention automatique de charges équipées d'accessoires de préhension standardisés. A l'état initial, le dispositif de préhension est entièrement replié sur lui-même, et offre un encombrement horizontal minimal, qui lui permet d'accéder, dans les meilleures conditions possibles, aux divers points d'intervention du chantier.

Dans une forme de réalisation de l'invention, les deux branches du compas sont constituées, chacune, d'une poutre principale de section en forme de "V", ouverte vers l'intérieur dudit compas, et d'un tirant de liaison disposé à l'intérieur de la section en "V" de la poutre principale, chacune des branches formant un parallélogramme déformable dont les quatre sommets sont représentés par les articulations de la poutre principale et du tirant de liaison sur le coulisseau, et les articulations de ces mêmes éléments sur le support du mécanisme de prise de charge. De préférence, les bielles sont articulées au milieu des poutres principales des branches du compas.

Le dispositif de préhension selon l'invention présente ainsi une structure articulée légère et peu épaisse, cependant rigide, et assurant une bonne protection des organes les plus fragiles. En particulier, les poutres principales de section en "V" protègent les organes de motorisation d'ouverture et de fermeture du compas, réalisés par exemple sous la forme de deux vérins à double effet identiques, disposés symétriquement de part et d'autre de la colonne de guidage et reliant, par des articulations, la partie inférieure du coulisseau aux branches dudit compas. La structure en losange déformable, et la longueur choisie pour les branches du compas, égale au double du côté du losange, assurent l'horizontalité rigoureuse du déplacement des extrémités libres de ces branches, donc des mécanismes de prise de charge.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la colonne de guidage comporte, à sa partie supé-

rieure, une console sensiblement horizontale, servant de support de reprise à un vérin à double effet, dont le corps est articulé en son milieu sur la partie supérieure du bras de liaison, et dont la tige est articulée, en son extrémité, à ladite console.

Cette disposition assure le positionnement et la correction du centre de gravité, comme une fonction motorisée supplémentaire du dispositif.

Le bras de liaison peut être constitué de deux longerons parallèles disposés symétriquement, de part et d'autre de la structure plane articulée, les deux longerons étant articulés sur l'embase de la colonne de guidage et sur la suspente tournante, et étant reliés entre eux par au moins une entretoise, disposée au-dessus de la liaison articulée avec le corps du vérin.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les mécanismes de prise de charge sont constitués par des supports dont la partie supérieure reprend les articulations des branches du compas, tandis que leur base forme un carter qui reprend les organes de guidage, de saisissage et de verrouillage de la charge sur les accessoires de préhension.

Les organes de guidage forment avantageusement deux branches latérales du carter, constituées chacune d'un alésage dans lequel tourillonne un arbre partiellement cannelé, à la sortie duquel est fixée une tige coudée servant de support à une rampe de guidage pour les accessoires de préhension de la charge, ledit arbre cannelé engrenant avec un piston à crémaillère qui se déplace axialement dans un cylindre, et dont la course est déterminée pour faire pivoter la tige, depuis une position horizontale intérieure correspondant à une préhension de la charge par fermeture du compas, jusqu'à une position horizontale extérieure correspondant à une préhension de la charge par ouverture du compas, en passant par une position verticale intermédiaire de rangement ou de repos, de préférence indexée par une empreinte de l'arbre cannelé, dans laquelle est susceptible d'être engagée, partiellement, une bille poussée par un ressort. On réalise ainsi un dispositif de préhension d'utilisation universelle, qui non seulement permet de saisir des charges équipées d'accessoires de préhension dont l'écartement peut varier, par exemple, entre 0,5 et 2,5 m, mais encore autorise une saisie des charges selon deux modes, soit par l'intérieur, soit par l'extérieur, le choix du mode de saisie étant fait notamment en fonction de l'environnement. De plus, la position de repos ou de rangement des tiges de guidage pourvues des rampes, assure la protection de ces organes assez vulnérables lorsqu'ils n'interviennent pas, et permet aussi de limiter alors l'encombrement du dispositif.

Selon une disposition complémentaire, les organes de saisissage et de verrouillage de la charge forment la partie centrale du carter, constituée d'un

alésage dans lequel tourillonne un arbre partiellement cannelé, aux extrémités duquel sont fixés deux verrous de forme pyramidale, susceptibles de coopérer avec des ouvertures des accessoires de préhension de la charge, ledit arbre cannelé engrenant avec un piston à crémaillère, qui se déplace axialement dans un cylindre et dont la course est déterminée pour faire pivoter les verrous de 90°, depuis une position non-verrouillée, à une position verrouillée, repérées respectivement par deux détecteurs, par exemple magnétiques, disposés à 90° l'un de l'autre, sur le pourtour de l'alésage, et coopérant avec un orifice borgne percé sur le corps de l'arbre cannelé.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise, à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de ce dispositif motorisé de préhension de charge à commande à distance :

Figure 1 montre une grue à tour à flèche distributrice, équipée d'un dispositif de préhension, selon l'invention ;

Figure 2 est une vue d'ensemble, en perspective, du dispositif de préhension ;

Figure 3 est une vue latérale d'ensemble du même dispositif de préhension ;

Figure 4 est une vue détaillée du mécanisme de prise de charge de ce dispositif ;

Figure 5 est une vue en coupe, suivant V-V de la figure 4 ;

Figure 6 est une vue en coupe, suivant VI-VI de la figure 4 ;

Figure 7 est une vue en coupe partielle, suivant VII-VII de la figure 6 ;

Figures 8 et 9 montrent, en coupe, le système de verrouillage en position non verrouillée ;

Figures 10 et 11 montrent, en coupe, le système de verrouillage en position verrouillée ;

Figures 12 à 18 représentent, de façon schématique, différentes phases de fonctionnement du dispositif de préhension.

Comme montré à la figure 1, le dispositif de préhension, objet de l'invention, désigné dans son ensemble par le repère 1, est destiné à équiper les appareils de levage, tels qu'une grue à tour 2 à flèche distributrice 3. Le dispositif de préhension 1 est suspendu à la flèche 3 de la grue 2, par l'intermédiaire d'un câble de levage 4 formant un mouflage 5, entre un chariot de distribution 6 et une moufle 7. A une extrémité, le câble de levage 4 est fixé en un point 8, en tête de la flèche 3 ; à l'autre extrémité, le câble 4 s'enroule sur le tambour d'un treuil 9, disposé en pied de la flèche 3. La moufle 7 comprend une suspente 10, montée tournante autour d'un axe vertical 11, et une motorisation, pour l'entraînement en rotation de la suspente 10 autour de l'axe vertical 11, comme indi-

qué par une flèche "F".

Le dispositif de préhension 1 est suspendu sur la suspente 10, au moyen d'un axe horizontal 12, et est équipé des moyens nécessaires pour assurer la manutention automatique d'une charge 13 équipée d'accessoires de préhension standardisés 14.

En se référant en particulier aux figures 2 et 3, le dispositif de préhension 1 se présente sous la forme d'une structure articulée plane, située dans un plan sensiblement vertical et constituée d'un compas 15, dont les deux branches 16, 17 portent, à leurs extrémités inférieures respectives, des mécanismes de prise de charge 18, 19, et d'un ensemble 20 de deux bielles 21, 22, dont la première extrémité est articulée en 23, 24 sur la partie centrale des branches 16, 17 du compas 15, tandis que l'autre extrémité est articulée en 25, 26 à l'embase 27 d'une colonne 28, sensiblement verticale, le long de laquelle se déplace en translation un coulisseau 29, formant la tête du compas 15.

Le dispositif de préhension 1 comprend encore un double bras de liaison 30, reliant l'embase 27 de la colonne 28 à la suspente 10 de la moufle 7.

Les branches 16, 17 du compas 15 sont constituées chacune d'une poutre principale 31, 32, de section en forme de "V", ouverte vers l'intérieur dudit compas 15, et d'un tirant de liaison 33, 34 disposé à l'intérieur du "V" de la poutre principale 31, 32 ; chacune des branches 16, 17, forme un parallélogramme déformable dont les quatre sommets sont représentés par les articulations 35, 36, 37, 38 des poutres principales 31, 32, et des tirants de liaison 33, 34 sur le coulisseau 29, et les articulations 39, 40, 41, 42 de ces mêmes éléments 31, 32, 33, 34 sur un support 43, 44, du mécanisme de prise de charge 18, 19.

Selon une caractéristique complémentaire, le compas 15 et l'ensemble 20 des deux bielles 21, 22 forment un losange déformable de telle façon qu'en fonctionnement, les mécanismes de prise de charge 18, 19 se déplacent dans un plan sensiblement horizontal, contenant les articulations 25, 26 et 39 à 42. L'ouverture ou la fermeture du compas 15 est assurée par deux vérins hydrauliques à double effet 45, 46 identiques, disposés symétriquement de part et d'autre de la colonne 28, reliant par des articulations 47, 48 d'une part, et 49, 50 d'autre part, la partie inférieure du coulisseau 29 aux poutres principales respectives 31, 32 des branches 16, 17 dudit compas 15.

A l'extrémité supérieure de la colonne 28 de guidage du coulisseau 29, est fixée une console 51, sensiblement horizontale, disposée dans le plan de la structure articulée, et servant à la reprise d'un vérin hydraulique à double effet 52, dont le corps 53 est relié en son milieu par une articulation 54 à la partie supérieure du double bras de liaison

30, et dont la tige 55 est articulée en 56 à l'extrémité libre de la console 51.

Le vérin à double effet 52 assure un débattement angulaire du bras de liaison 30, autour de son axe d'articulation 57, sur l'embase 27 de la colonne 28 de guidage du coulis 29. Ce bras de liaison 30 est constitué de deux longerons parallèles 58, disposés symétriquement de part et d'autre de la structure plane articulée du dispositif de préhension 1, et reliés rigidement, entre le vérin 52 et leur articulation 12 sur la suspente 10 de la moufle 7, par l'intermédiaire d'entretoises 59.

Comme montré en détail aux figures 4 à 6, chaque mécanisme de prise de charge 18 ou 19 est constitué du support 43, dont la partie supérieure reprend les articulations 39, 41 de la branche 16 ou 17 du compas 15, tandis que la base de ce support forme un carter 60, qui reprend les organes de guidage, de saisissage et de verrouillage de la charge 13 sur les accessoires de préhension 14.

Les organes de guidage forment deux branches latérales 61, 62 du carter 60, tandis que les organes de saisissage et de verrouillage forment la partie centrale 63 dudit carter 60.

La branche latérale 61 ou 62 du carter 60, est constituée d'un alésage 64, d'axe incliné sur l'horizontale, dans lequel tourillonne un arbre partiellement cannelé 65, à la sortie duquel est fixée une tige coudée 66, servant de support à une rampe de guidage 67, pour les accessoires de préhension 14. La figure 7 montre le détail de la commande de pivotement de la tige 66 ; l'arbre cannelé 65 engrène avec un piston à crémaillère 68, se déplaçant axialement dans un cylindre 69, et la course du piston 68 est déterminée pour faire pivoter la tige de guidage 66, depuis une position extrême horizontale intérieure, correspondant à une préhension de la charge 13 par fermeture du compas 15, jusqu'à une position extrême horizontale extérieure, correspondant à une préhension de la charge 13 par ouverture du compas 15, en passant par une position intermédiaire verticale de repos, montrée à la figure 6. Comme le montre aussi cette figure 6, les deux organes de guidage 61, 62, sont décalés en hauteur, l'un par rapport à l'autre, de telle sorte que leurs tiges de guidage 66, 67 puissent glisser les unes sous les autres, c'est-à-dire que celles du mécanisme de prise de charge 18 glissent sur celles de l'autre mécanisme de prise de charge 19, lorsque les accessoires de préhension 14 de la charge 13 sont séparés par une faible distance.

Selon une caractéristique complémentaire, l'arbre cannelé 65 possède une empreinte 70, dans laquelle est susceptible de s'engager une bille 71, pressée par un ressort 72, pour maintenir la tige de guidage 66 en position verticale de repos.

La partie centrale 63 du carter 60 est constituée d'un alésage 73, dans lequel tourillonne un arbre partiellement cannelé 74, aux extrémités duquel sont fixés deux verrous 75, 76, de forme pyramidale, susceptibles de coopérer avec des ouvertures des accessoires de préhension 14 de la charge 13. La commande des verrous 74, 75 est réalisée par un piston à crémaillère 77, engrénant avec l'arbre cannelé 74, et se déplaçant axialement dans un cylindre 78. La course du piston 77 est déterminée pour faire pivoter les verrous 75, 76 de 90°, depuis une position non verrouillée représentée aux figures 8 et 9, jusqu'à une position verrouillée représentée aux figures 10 et 11. Des détecteurs magnétiques 79, 80, disposés à 90° l'un de l'autre sur l'alésage 73, permettent de détecter les positions de verrouillage et de déverrouillage, lorsque ces détecteurs magnétiques 79, 80 se trouvent en face d'un orifice borgne 81, percé sur le corps de l'arbre 74.

A titre d'exemple, on a représenté, sur les figures 12 à 18, différentes phases de fonctionnement du dispositif de préhension selon l'invention, pour la manutention automatique d'une charge 13 équipée d'accessoires de préhension standardisés 14.

Comme montré à la figure 12, à l'état initial, le dispositif de préhension 1 est entièrement replié sur lui-même et offre ainsi un encombrement horizontal minimal qui lui permet d'accéder, dans les meilleures conditions possibles, aux divers points d'intervention du chantier. Dans cette configuration, l'appareil de levage, tel que la grue à tour 2 de la figure 1, assure la manutention à vide du dispositif de préhension 1, installé à la suspente tournante 10 de la moufle 7, de laquelle il reçoit son énergie et ses ordres de commande, le dispositif de préhension 1 utilisant une énergie électro-hydraulique.

Lorsque le dispositif de préhension 1 arrive au-dessus de la charge 13, il est orienté approximativement par le grutier, en fonction de la position des accessoires de préhension 14, par la commande de la rotation de la suspente tournante 10 de la moufle 7, et déployé par la commande des vérins 45, 46 d'ouverture du compas 15.

Lorsque l'ouverture du dispositif de préhension 1 est suffisante, le grutier commande le déplacement des pistons à crémaillère 68, pour faire pivoter les tiges de guidage 66, depuis la position verticale de repos, jusqu'à la position horizontale intérieure, comme montré à la figure 13.

Grâce à un capteur 82, optique ou autre, disposé sous l'embase 27 de la colonne de guidage 28, on détecte, lors de la descente lente finale du dispositif de préhension 1, le plan de préhension par la présence, dans ce plan, des accessoires de préhension 14, munis avantageusement de moyens récepteurs pour leur identification.

Le réglage en hauteur étant effectué, le grutier commande la fermeture du compas 15, comme montré à la figure 14.

Pendant cette phase, les tiges de guidage 66 et les rampes 67 assurent automatiquement le centrage du dispositif de préhension 1 sur la charge 13. En fin de course, le centrage est assuré par des tôles 83 du carter 60 lui-même.

Lorsque le dispositif de centrage arrive en butée, le grutier commande le déplacement des pistons 77, pour faire pivoter les verrous 75, 76 alors introduits au travers des ouvertures des accessoires de préhension 14, et verrouiller ainsi la charge 13. Dans cette position, les tiges de guidage 66 sont remises en position verticale, comme montré à la figure 15. En outre, le grutier assure la recherche du centre de gravité de la charge 13, en commandant le pivotement du double bras de liaison 30, par l'intermédiaire du vérin 52, le contrôle pouvant être effectué par un inclinomètre non représenté (voir figure 16). La charge 13 étant bien équilibrée, le grutier procède alors à la manutention de cette charge 13, et à sa pose à l'endroit de destination voulu. Enfin, le grutier procède au recentrage du dispositif de préhension 1, et au décrochage de la charge 13, en procédant aux manœuvres inverses de celles définies précédemment.

Les figures 17 et 18 illustrent la possibilité de saisie par l'intérieur, et non plus par l'extérieur, d'une charge 13 équipée des mêmes accessoires de préhension standardisés 14. La saisie par l'intérieur s'effectue en ouvrant le compas 15, alors que ce compas est fermé lors de la saisie par l'extérieur.

On réalise ainsi un dispositif motorisé de préhension de charges à commande à distance, qui assure automatiquement les fonctions de centrage, de saisissage et de verrouillage, sur tout type de charge 13 possédant des accessoires de préhension 14, de forme et d'écartement standardisés, ainsi que la fonction de positionnement du centre de gravité. De plus, le dispositif 1 permet la prise de charges 13 présentant une inclinaison sur l'horizontale, du fait d'un mauvais nivellement du terrain ou d'une déclivité de l'aire de stockage, l'adaptation à l'inclinaison éventuelle d'une charge étant obtenue en agissant sur le vérin 52 qui commande le pivotement du bras de liaison 30. On peut encore noter que ce dispositif de préhension 1 peut être utilisé comme palonnier, en prévoyant des points d'accrochage pour des élingues de manutention.

Revendications

1. Dispositif motorisé de préhension de charge à commande à distance, destiné aux appareils de levage à câble et comprenant une structure

articulée d'axe vertical de symétrie formant un quadrilatère déformable, le dispositif comprenant une colonne de guidage (28), sensiblement verticale, sur laquelle se déplace un coulisseau (29) formant l'un des sommets de la structure articulée, celle-ci comportant des branches (16,17) qui portent, à leur extrémité libre, un mécanisme de prise de charge (18,19), et un ensemble (20) de bielles (21,22) articulées sur les branches (16,17), caractérise en ce que :

- les branches (16,17) de la structure déformable, au nombre de deux, forment un compas (15) dont la tête est constituée par le coulisseau (29) déplaçable sur la colonne de guidage (28),
- les bielles (21,22), au nombre de deux, sont articulées (en 25,26) à l'embase (27) de la colonne de guidage (28), l'ensemble (20) des deux bielles (21,22) formant, avec la partie supérieure du compas (15), un losange déformable,
- un bras de liaison (30) relie l'embase (27) de la colonne de guidage (28) à une suspente (10) montée tournante sous une moufle (7) de l'appareil de levage à câble, autour d'un axe vertical (11), la moufle (7) étant pourvue d'une motorisation pour l'entraînement en rotation de ladite suspente (10),
- des liaisons motorisées indépendantes (45, 46, 52, 65, 68, 74, 77), sont prévues pour la commande d'ouverture et de fermeture du compas (15), de positionnement par pivotement du bras de liaison (30), de centrage et de verrouillage des mécanismes de prise de charge (18, 19), et
- des moyens d'alimentation en énergie et de contrôle / commande (82), notamment pour les liaisons motorisées, sont aussi prévus.

2. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux branches (16, 17) du compas (15) sont constituées, chacune, d'une poutre principale (31, 32) de section en forme de "V" ouverte vers l'intérieur dudit compas (15), et d'un tirant de liaison (33, 34) disposé à l'intérieur de la section en "V" de la poutre principale (31, 32), chacune des branches (16, 17) formant un parallélogramme déformable, dont les quatre sommets sont représentés par les articulations (35, 36, 37, 38) de la poutre principale (31, 32) et du tirant de liaison (33, 34) sur le coulisseau (29) et les articulations (39, 40, 41, 42) de ces mêmes éléments (31, 32,

- 33, 34) sur le support (43, 44) du mécanisme de prise de charge (18, 19).
3. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon la revendication 2, caractérisé en ce que les bielles (21, 22) sont articulées au milieu (23, 24) des poutres principales (31, 32) des branches (16, 17) du compas (15). 5
 4. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les organes de motorisation d'ouverture et de fermeture du compas (15) sont réalisés sous la forme de deux vérins à double effet (45, 46) identiques, disposés symétriquement de part et d'autre de la colonne de guidage (28) et reliant, par des articulations (47, 48, 49, 50), la partie inférieure du coulisseau (29) aux branches (16, 17) dudit compas (15). 10 15 20
 5. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la colonne de guidage (28) comporte, à sa partie supérieure, une console (51) sensiblement horizontale servant de support de reprise à un vérin à double effet (52), dont le corps (53) est articulé en son milieu (54) sur la partie supérieure du bras de liaison (30), et dont la tige (55) est articulée en son extrémité (56) à ladite console (51). 25 30
 6. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon la revendication 5, caractérisé en ce que le bras de liaison (30) est constitué de deux longerons (58) parallèles, disposés symétriquement de part et d'autre de la structure plane articulée, les deux longerons (58) étant articulés (en 57) sur l'embase (27) de la colonne de guidage (28) et (en 12) sur la suspente tournante (10), et étant reliés entre eux par au moins une entretoise (59), disposée au-dessus de la liaison articulée (54) avec le corps (53) du vérin (52). 35 40 45
 7. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les mécanismes de prise de charge (18, 19) sont constitués par des supports (43, 44), dont la partie supérieure reprend les articulations (39, 40, 41, 42) des branches (16, 17) du compas (15), tandis que leur base forme un carter (60) qui reprend les organes (61 à 81) de guidage, de saisissage et de verrouillage de la charge (13) sur les accessoires de préhension (14). 50 55
 8. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon la revendication 7, caractérisé en ce que les organes de guidage forment deux branches latérales (61, 62) du carter (60), constituées chacune d'un alésage (64), dans lequel tourillonne un arbre partiellement cannelé (65), à la sortie duquel est fixée une tige coudée (66) servant de support à une rampe de guidage (67) pour les accessoires de préhension (14) de la charge (13), ledit arbre cannelé (65) engrenant avec un piston à crémaillère (68), qui se déplace axialement dans un cylindre (69) et dont la course est déterminée pour faire pivoter la tige de guidage (66, 67), depuis une position horizontale intérieure correspondant à une préhension de la charge (13) par fermeture du compas (15), jusqu'à une position horizontale extérieure correspondant à une préhension de la charge par ouverture du compas (15), en passant par une position verticale intermédiaire de rangement ou de repos, de préférence indexée par une empreinte (70) de l'arbre cannelé (65), dans laquelle est susceptible d'être engagée partiellement une bille (71), poussée par un ressort (72).
 9. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon la revendication 8, caractérise en ce que les organes de saisissage et de verrouillage de la charge (13) forment la partie centrale (63) du carter (60), constituée d'un alésage (73) dans lequel tourillonne un arbre partiellement cannelé (74), aux extrémités duquel sont fixés deux verrous (75, 76), de forme pyramidale, susceptibles de coopérer avec des ouvertures des accessoires de préhension (14) de la charge (13), ledit arbre cannelé (74) engrenant avec un piston à crémaillère (77), qui se déplace axialement dans un cylindre (78) et dont la course est déterminée pour faire pivoter les verrous (75, 76) de 90°, depuis une position non verrouillée à une position verrouillée, repérées respectivement par deux détecteurs par exemple magnétiques (79, 80), disposés à 90° l'un de l'autre sur le pourtour de l'alésage (73) et coopérant avec un orifice borgne (81) percé sur le corps de l'arbre cannelé (74).
 10. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que les organes de guidage (61, 62) sont décalés en hauteur, l'un par rapport à l'autre, de telle sorte que leurs tiges de guidage (66, 67) respectives puissent glisser les unes sous les autres, lorsque les accessoires de préhension (14) de la charge (13) sont séparés par une faible distance.

11. Dispositif motorisé de préhension de charge, selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, appliqué plus particulièrement à une grue à tour (2) à flèche distributrice (3), caractérisé en ce que le dispositif motorisé pour l'entraînement en rotation de la suspente (10) autour de l'axe vertical (11) est notamment un dispositif motorisé auto-alimenté en énergie, et en ce que le dispositif de préhension (1) reçoit, de la suspente tournante (10), son énergie et ses ordres de commande.

Claims

1. Remote-controlled motorised load-gripping device, intended for cable lifting appliances and comprising an articulated structure with a vertical axis of symmetry forming a deformable quadrilateral, the device comprising a substantially vertical guide column (28) on which moves a slide (29) forming one of the apices of the articulated structure, the latter having legs (16, 17) which carry, at their free end, a load-bearing mechanism (18, 19), and a set (20) of links (21, 22) pivoted on the legs (16, 17), characterised in that:

- the legs (16, 17) of the deformable structure, two in number, form a calliper (15), the head of which is formed by the slide (29) movable on the guide column (28),
- the links (21, 22), two in number, are pivoted (at 25, 26) on the base (27) of the guide column (28), the set (20) of two links (21, 22) forming, with the top part of the calliper (15), a deformable diamond,
- a connecting arm (30) connects the base (27) of the guide column (28) to a grappling rope (10) mounted under a pulley block (7) of the cable lifting appliance so as to rotate about a vertical axis (11), the pulley block (7) having motorisation for rotating the said grappling rope (10),
- independent motorised connections (45, 46, 52, 65, 68, 74, 77) are provided for controlling the opening and closing of the calliper (15), for positioning the connecting arm (30) by pivoting, and for centring and locking the load-bearing mechanisms (18, 19), and
- means for power supply and control/actuation (82), notably for the motorised connections, are also provided.

2. Motorised load-gripping device according to Claim 1, characterised in that the two legs (16, 17) of the calliper (15) each consist of a main beam (31, 32) with a cross section in the

shape of a "V" open towards the inside of the said calliper (15), and a tie rod (33, 34) disposed inside the V-shaped cross section of the main beam (31, 32), each of the legs (16, 17) forming a deformable parallelogram, the four angles of which are represented by the articulations (35, 36, 37, 38) of the main beam (31, 32) and tie rod (33, 34) on the slide (29) and the articulations (39, 40, 41, 42) of these same members (31, 32, 33, 34) on the support (43, 44) of the load-bearing mechanism (18, 19).

3. Motorised load-gripping device according to Claim 2, characterised in that the links (21, 22) are pivoted at the middle (23, 24) of the main beams (31, 32) of the legs (16, 17) of the calliper (15).

4. Motorised load-gripping device according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the motorisation mechanisms for opening and closing the calliper (15) are produced in the form of two identical double-acting rams (45, 46) disposed symmetrically on each side of the guide column (28) and connecting, by means of articulations (47, 48, 49, 50), the bottom part of the slide (29) to the legs (16, 17) of the said calliper (15).

5. Motorised load-gripping device according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the guide column (28) has, at its top, a substantially horizontal bracket (51) serving as a support for a double-acting rams (52), the cylinder (53) of which is pivoted at its middle (54) on the top part of the connecting arm (30) and the piston rod (55) of which is pivoted at its end (56) on the said bracket (51).

6. Motorised load-gripping device according to Claim 5, characterised in that the connecting arm (30) consists of two parallel longitudinal members (58), disposed symmetrically on each side of the flat articulated structure, the two longitudinal members (58) being pivoted (at 57) on the base (27) of the guide column (28) and (at 12) on the rotating grappling rope (10), and being connected together by at least one brace (59) disposed above the pivoted connection (54) with the cylinder (53) of the ram (52).

7. Motorised load-gripping device according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that the load-bearing mechanisms (18, 19) consist of supports (43, 44), the top part of which carries the pivots (39, 40, 41, 42) of the legs (16, 17) of the calliper (15), whilst their base

forms a housing (60) which carries the mechanisms (61 to 81) for guiding, gripping and locking the load (13) on the gripping accessories (14).

8. Motorised load-gripping device according to Claim 7, characterised in that the guide mechanisms form two lateral arms (61, 62) of the housing (60), each consisting of a bore (64) in which a partially fluted shaft (65) turns, at the outlet of which is fixed a bent rod (66) serving as a support for a guide ramp (67) for the accessories (14) for gripping the load (13), the said fluted shaft (65) engaging with a piston with a rack (68), which moves axially in a cylinder (69) and the travel of which is determined so as to cause the guide rod (66, 67) to pivot from an inner horizontal position corresponding to a gripping of the load (13) by closure of the calliper (15), to an outer horizontal position corresponding to a gripping of the load by opening of the calliper (15), passing through an intermediate vertical storage or resting position, preferably located by an indentation (70) in the fluted shaft (65), in which a bore (71) pushed by a spring (72) is able to be partially engaged.
9. Motorised load-gripping device according to Claim 8, characterised in that the mechanisms for gripping and locking the load (13) form the central part (63) of the housing (60), consisting of a bore (73) in which rotates a partially fluted shaft (74), at the ends of which are fixed two pyramid-shaped latches (75, 76), able to cooperate with openings in the accessories (14) for gripping the load (13), the said fluted shaft (74) engaging with a piston with a rack (77), which moves axially in a cylinder (78) and the travel of which is determined so as to cause the latches (75, 76) to pivot through 90°, from an unlocked position to a locked position, located respectively by two sensors (magnetic for example) (79, 80), disposed at 90° to each other on the circumference of the bore (73) and cooperating with a blind orifice (81) formed on the body of the fluted shaft (74).
10. Motorised load-gripping device according to Claim 8 or 9, characterised in that the guide mechanisms (61, 62) are offset in height with respect to each other so that their respective guide rods (66, 67) are able to slide one under the other, when the accessories (14) for gripping the load (13) are separated by a small distance.

11. Motorised load-gripping device according to any one of Claims 1 to 10, applied particularly to a crane with a tower (2) with a bogie jib (3), characterised in that the motorised device for rotating the grappling rope (10) about the vertical axis (11) is notably a self-powering motorised device and in that the gripping device (1) receives, from the rotating grappling rope (10), its power and its commands.

Patentansprüche

1. Fernbetätigte, motorgetriebene Lastgreifeinrichtung für ein Kabel-Hebezeug mit einer gelenkigen Struktur mit vertikaler Symmetrieachse, die ein verformbares Vierseit ausbildet, wobei die Einrichtung eine Führungssäule (28) aufweist, die sich im wesentlichen vertikal erstreckt, an der ein Gleitstein (29) verschiebbar ist, der eine der Ecken der gelenkigen Struktur ausbildet und der Arme (16, 17) aufweist, die an ihren freien Enden einen Mechanismus (18, 19) zum Greifen der Last aufweisen, wobei eine Anordnung (20) mit Kuppelstangen (21, 22) an die Arme (16, 17) angelenkt ist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß insgesamt zwei der Arme (16, 17) der verformbaren Struktur vorgesehen sind, die nach Art eines Zirkels (15) angeordnet sind, dessen Spitze von dem längs der Führungssäule (28) verschiebbaren Gleitstein (29) gebildet ist,
 - daß zwei der Stangen (21, 22) vorgesehen sind, die (bei Pos. 25, 26) an die Basis (27) der Führungssäule (28) angelenkt sind, wobei die Kupplungsstangenanordnung (20) der beiden Kupplungsstangen (21, 22) mit dem oberen Teil des Zirkels (15) einen verformbaren Rhombus ausbilden,
 - daß ein Verbindungsarm (31) die Basis (27) der Führungssäule mit einer Aufhängung (10) verbindet, die drehbar unter einem Seilzug (7) der Kabel-Hebevorrichtung befestigt ist, und zwar um eine vertikale Achse (11), wobei der Seilrollenzug (7) mit einem Antrieb zum Drehen der Aufhängung (10) versehen ist,
 - daß unabhängig angetriebene Verbindungen (45, 46, 52, 56, 68, 74, 77) für die Öffnungssteuerung und Schließsteuerung des Zirkels (15) vorgesehen sind, ferner für das Positionieren durch Verschwenken des Verbindungsarms (30), für das Zentrieren und für das Verriegeln der Mechanismen (18, 19) zum Greifen der Last, und

- daß Mittel (82) vorgesehen sind, die zur Energieversorgung und zur Steuerung/Regelung dienen, insbesondere für die angetriebenen Verbindungen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die beiden Arme (16, 17) des Zirkels (15) jeweils aus einem Hauptträger (31, 32) mit V-förmigem Querschnitt bestehen, dessen Profil zum Inneren des Zirkels (15) offen ist, und aus einem Verbindungs-Zugstab (33, 34), der im Inneren des V-Profiles des betreffenden Trägers (31, 32) angeordnet ist, wobei jeder der Arme (16, 17) ein verformbares Parallelogramm ausbildet, dessen vier Ecken von den Anlenkungen (35, 36, 37, 38) des Hauptträgers (31, 32) und des Verbindungs-Zugelements (33, 34) auf dem Gleitstein (29) und an den Anlenkungen (39, 40, 41, 42) dieser Elemente (31, 32, 33, 34) an der Stütze (43, 44) des Mechanismus (18, 19) zum Greifen der Last gebildet sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Kuppelstangen (21, 22) in der Mitte (23, 24) der Hauptträger (31, 32) der Arme (16, 17) des Zirkels (15) angelenkt sind.
4. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Organe für den Antrieb zum Öffnen und zum Schließen des Zirkels (15) aus zwei identischen, doppeltwirkenden Kolben-Zylinder-Einheiten (45, 46) gebildet sind, die symmetrisch beidseits der Führungssäule (28) angeordnet sind und die über Anlenkungen (47, 48, 49, 50) den unteren Teil des Gleitsteins (29) mit den Armen (16, 17) des Zirkels verbinden.
5. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Führungssäule (28) in ihrem oberen Teil eine Konsole (51) aufweist, die sich im wesentlichen horizontal erstreckt und die als Stütze für eine doppeltwirkende Kolben-Zylinder-Einheit (52) dient, deren Zylinder (53) in seiner Mitte (54) am oberen Teil des Verbindungsarms (30) angelenkt ist, und dessen Stange (55) an ihrem Ende (56) an die Konsole (51) angelenkt ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Verbindungsarm (30) aus zwei paralle-

len Längsbalken (58) besteht, die symmetrisch beidseits der ebenen, angelenkten Struktur angeordnet sind, wobei die beiden Längsbalken (58) an die Basis (27) der Führungssäule (28) angelenkt sind (bei Pos. 57), sowie an der drehbaren Aufhängung (10) (bei Pos. 12), und daß sie miteinander mit Hilfe von wenigstens einem Steg (59) verbunden sind, der über der angelenkten Verbindung (54) zum Zylinder (53) der Einheit (52) angeordnet ist.

7. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Mechanismen (18, 19) für das Greifen der Last von Stützen (43, 44) gebildet sind, deren oberer Teil die Anlenkungen (39, 40, 41, 42) der Arme (16, 17) des Zirkels (15) aufnimmt, während deren Basis ein Gehäuse (60) bildet, das die Organe (61 - 81) zum Führen, zum Greifen und zum Verriegeln der Last (13) an den Greifteilen (14) aufnimmt.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Führungsorgane zwei Seitenarme (61, 62) des Gehäuses (60) ausbilden, die jeweils von einer Bohrung (64) gebildet sind, in der sich eine teilweise profilierte oder kannelierte Welle (65) dreht, an deren Ausgang eine gebogene Stange (66) befestigt ist, die als Stütze für eine Führungsrampe (67) dient, nämlich für die Greifteile (14) der Last (13), wobei die profilierte Welle (65) mit einem Zahnstangenkolben (68) kämmt, der in einem Zylinder (69) axial verschoben wird und dessen Weg derart bestimmt ist, daß die Führungsstange (66, 67) verschwenkt wird, und zwar ausgehend von einer inneren horizontalen Position entsprechend dem Greifen der Last (13) durch Schließen des Zirkels (15) bis zu einer äußeren horizontalen Position, entsprechend einem Greifen der Last durch Öffnen des Zirkels (15), wobei dies über eine vertikale Ruhe-Zwischenlage erfolgt, vorzugsweise markiert mit Hilfe einer Vertiefung (70) in der kannelierten Welle (65), in die eine kleine Kugel (71) teilweise eintreten kann, die mit Hilfe einer Feder (72) vorgespannt ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Organe zum Greifen und Verriegeln der Last (13) den mittleren Teil (63) des Gehäuses (60) ausbilden, gebildet von einer Bohrung (73), in der sich eine teilweise kannelierte oder geriefte Welle (74) dreht, an deren Enden zwei Bolzen oder Riegel (75, 76) befestigt sind,

die die Form einer Pyramide haben, und die mit Öffnungen der Greifteile (15) für die Last (13) zusammenarbeiten können, wobei die geriefte Welle (74) mit einem Zahnstangenkolben (77) kämmt, der axial in einem Zylinder (78) verschiebbar ist und deren Weg so bestimmt ist, daß die Riegel (75, 76) um 90° verschwenkt werden, und zwar ausgehend von einer nichtverriegelten Lage in eine verriegelte Lage, und die jeweils von zwei Detektoren (79, 80) markiert sind, beispielsweise von Magnetdetektoren, die um 90° zueinander versetzt am Umfang der Bohrung (73) angeordnet sind, und die mit einem Sackloch (81) zusammenarbeiten, das im Fleisch der geriefen Welle (74) angelegt ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Führungsorgane (61, 62) in ihrer Höhe zueinander versetzt sind derart, daß ihre Führungsstangen (66, 67) jeweils untereinander gleiten können, wenn die Greifteile (14) für die Last (13) einen kleinen Abstand voneinander einnehmen.

11. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 - 10, insbesondere vorgesehen an einem Drehkran (2) mit einem Ausleger (3),

dadurch gekennzeichnet,

daß die angetriebene Einrichtung zum Drehen der Aufhängung (10) um die vertikale Achse (11) vorzugsweise als angetriebene Einrichtung ausgebildet ist, die selbst mit Energie versorgt ist, und daß die Greifeinrichtung (1) ihre Energie und ihre Steuerbefehle von der drehbaren Aufhängung (10) erhält.

40

45

50

55

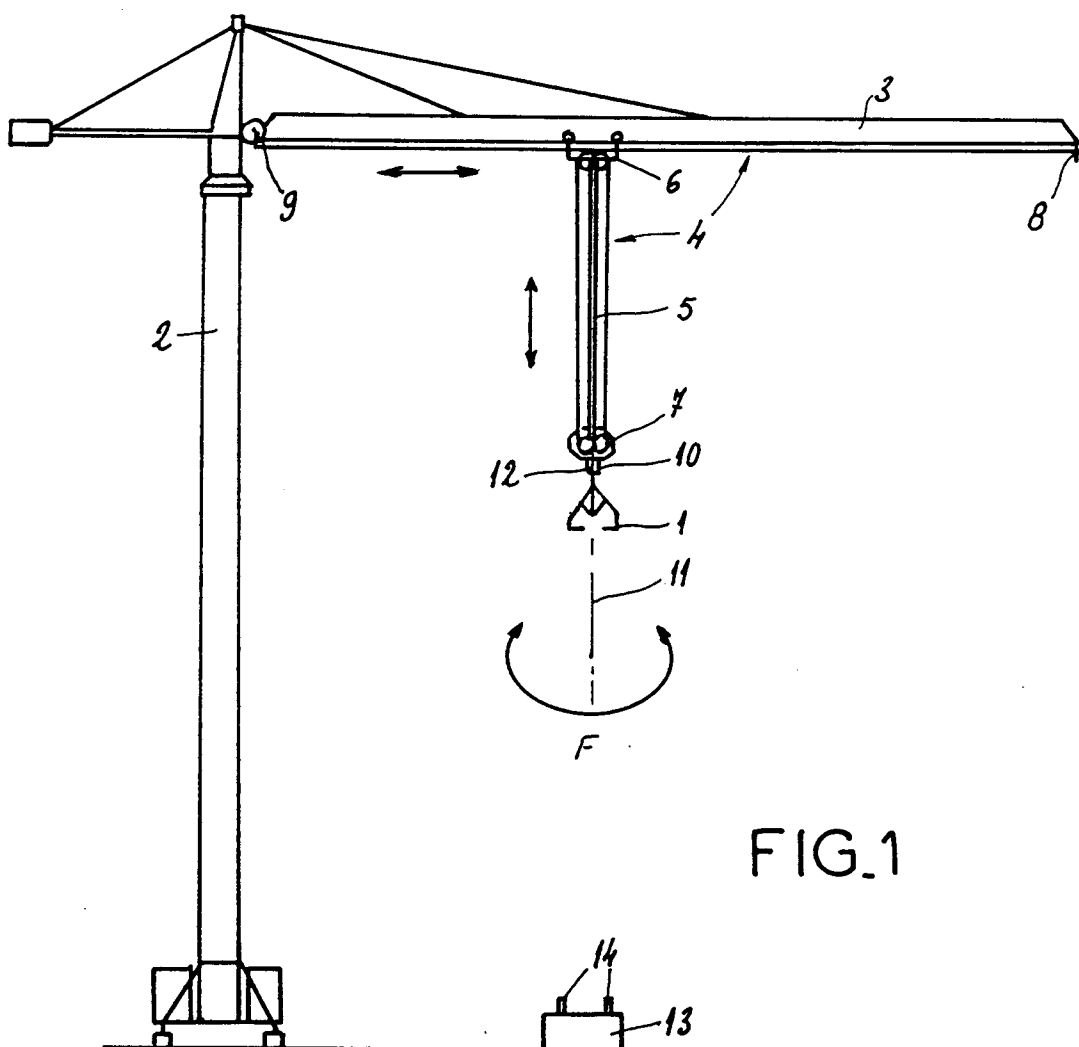


FIG.1

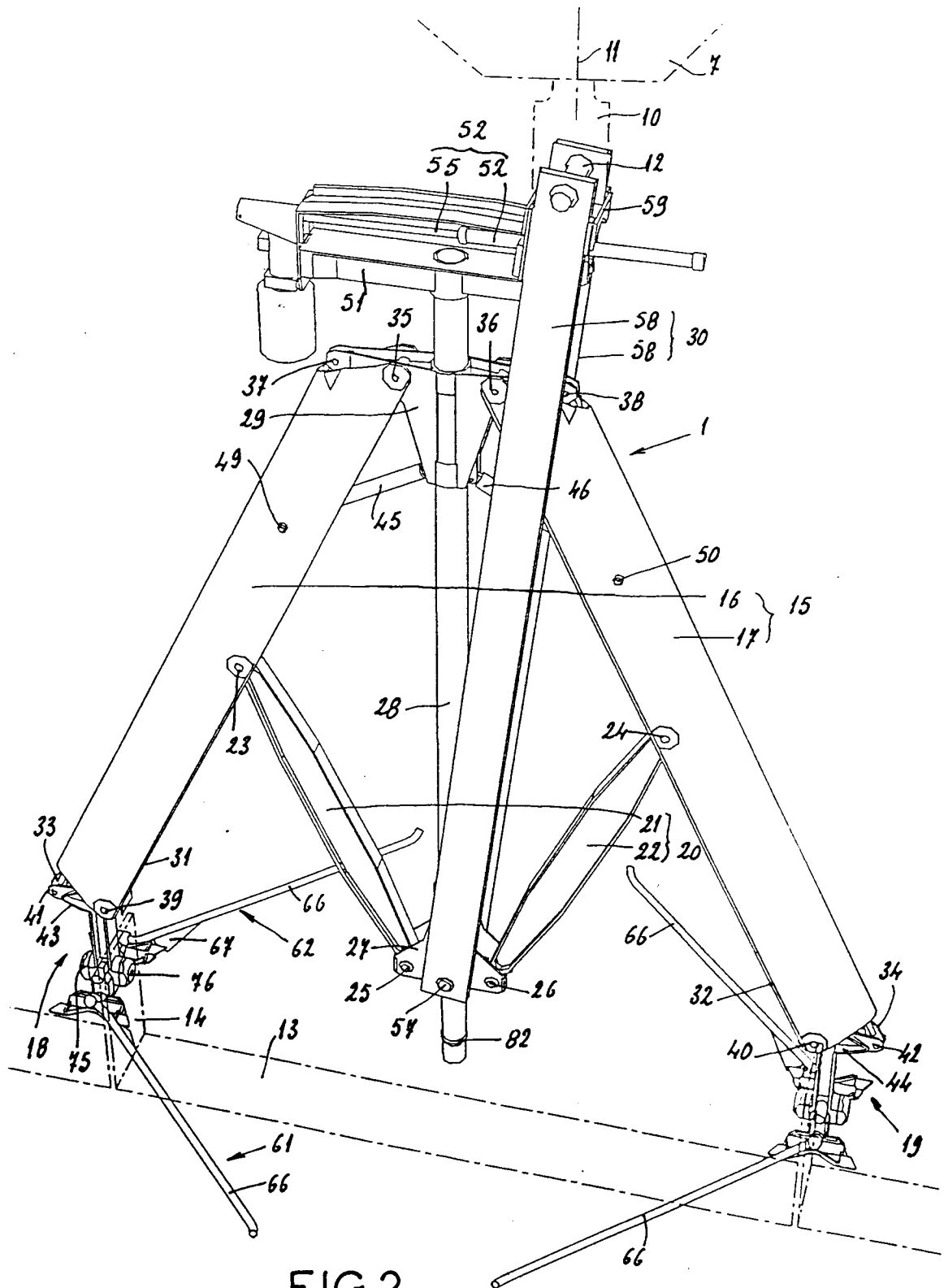
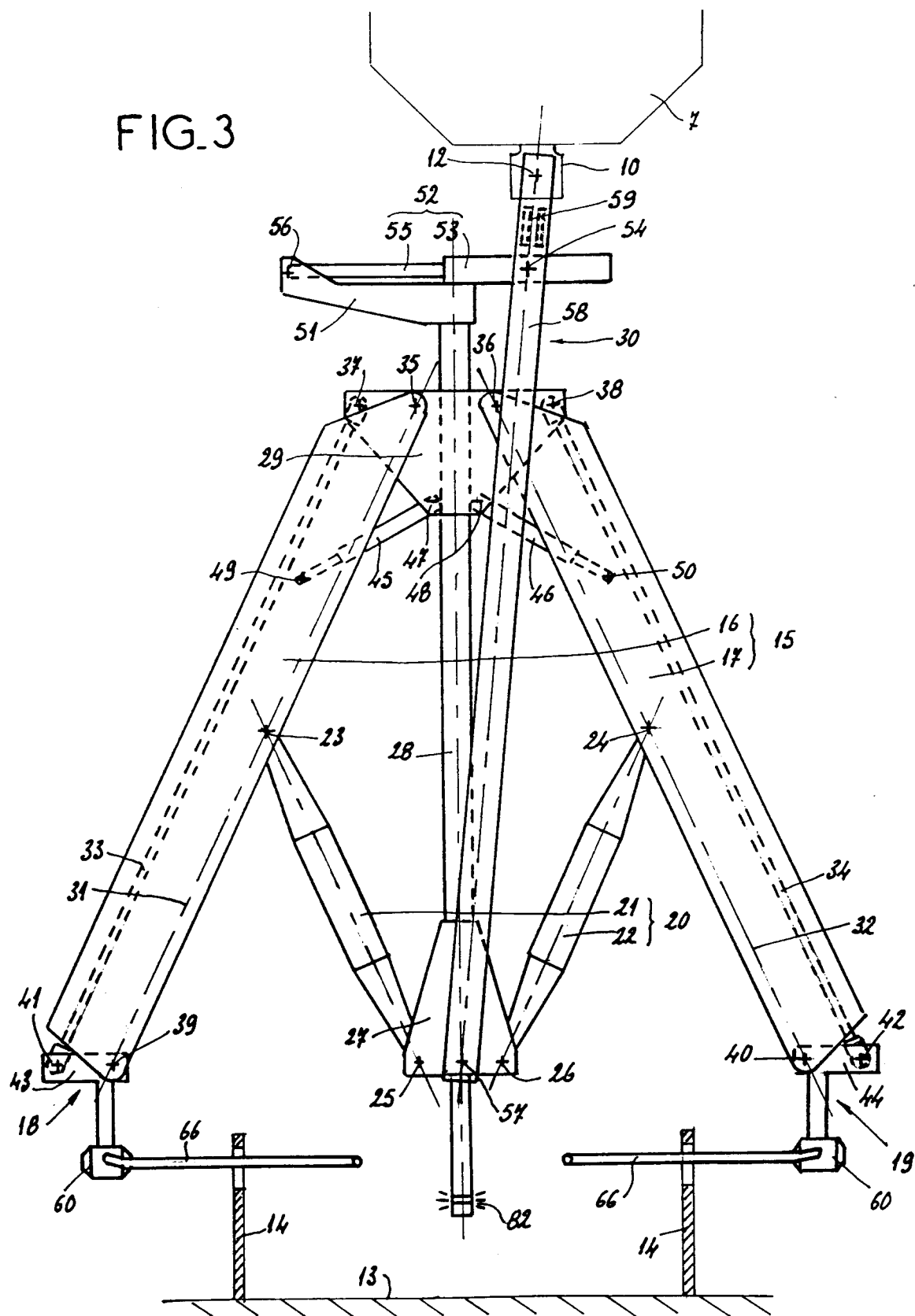
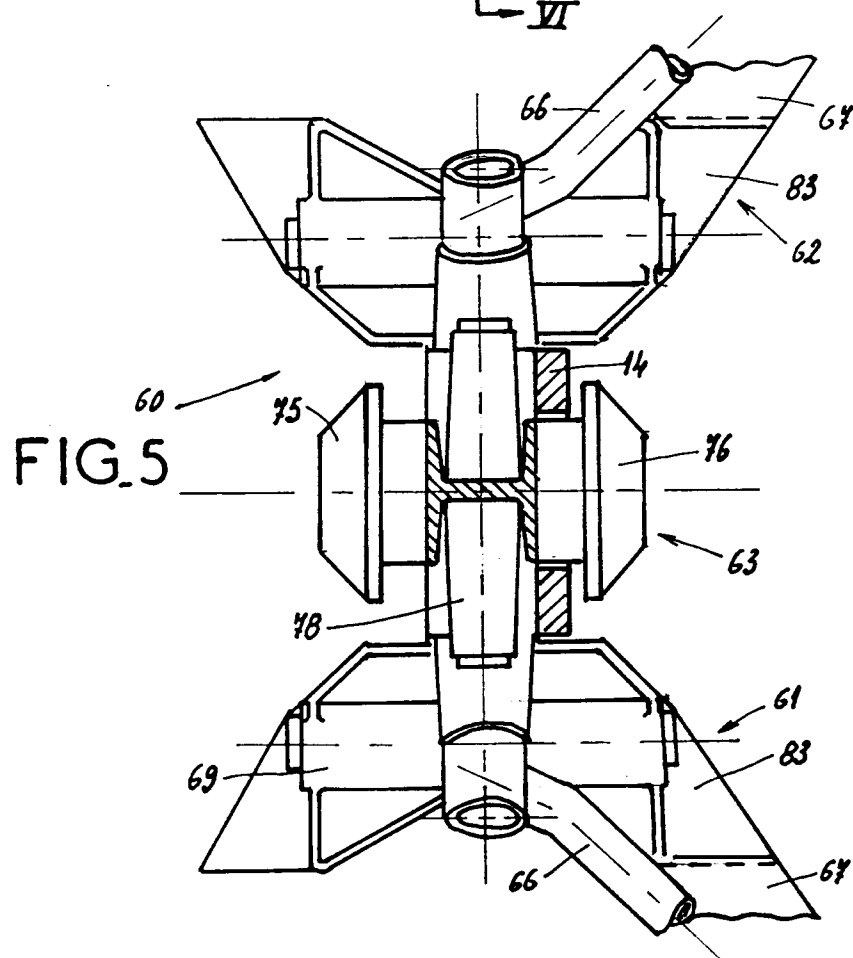
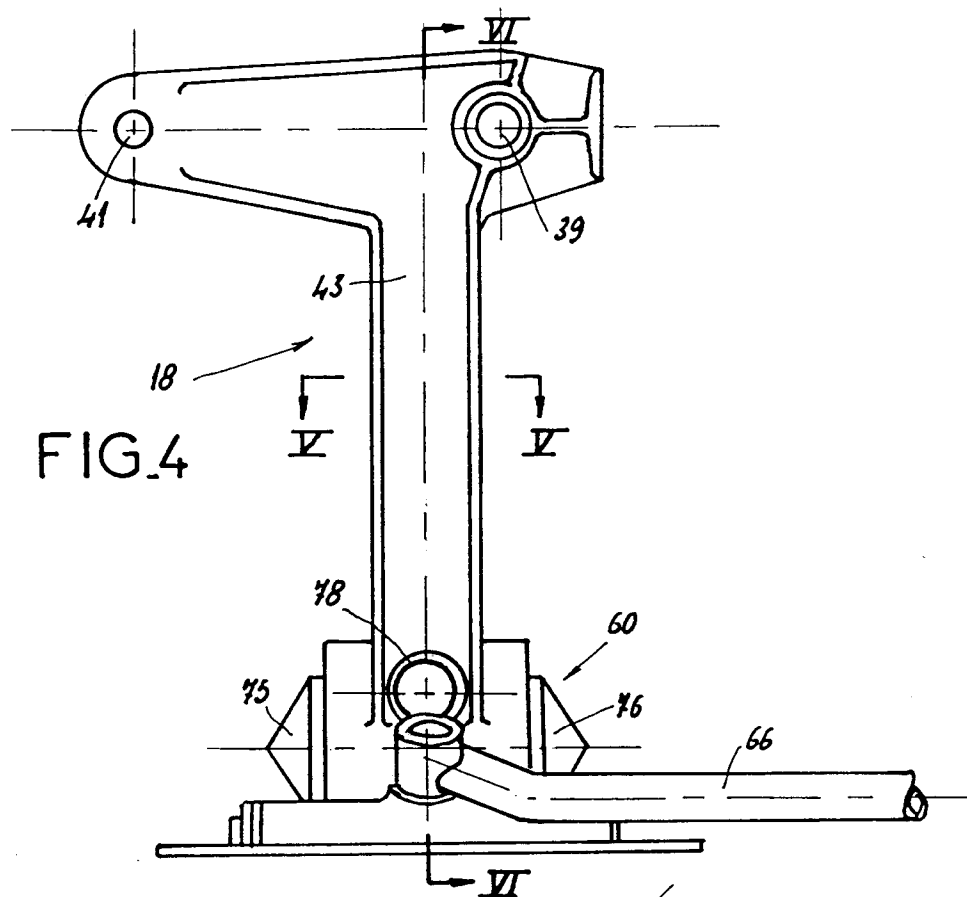


FIG.2

FIG. 3





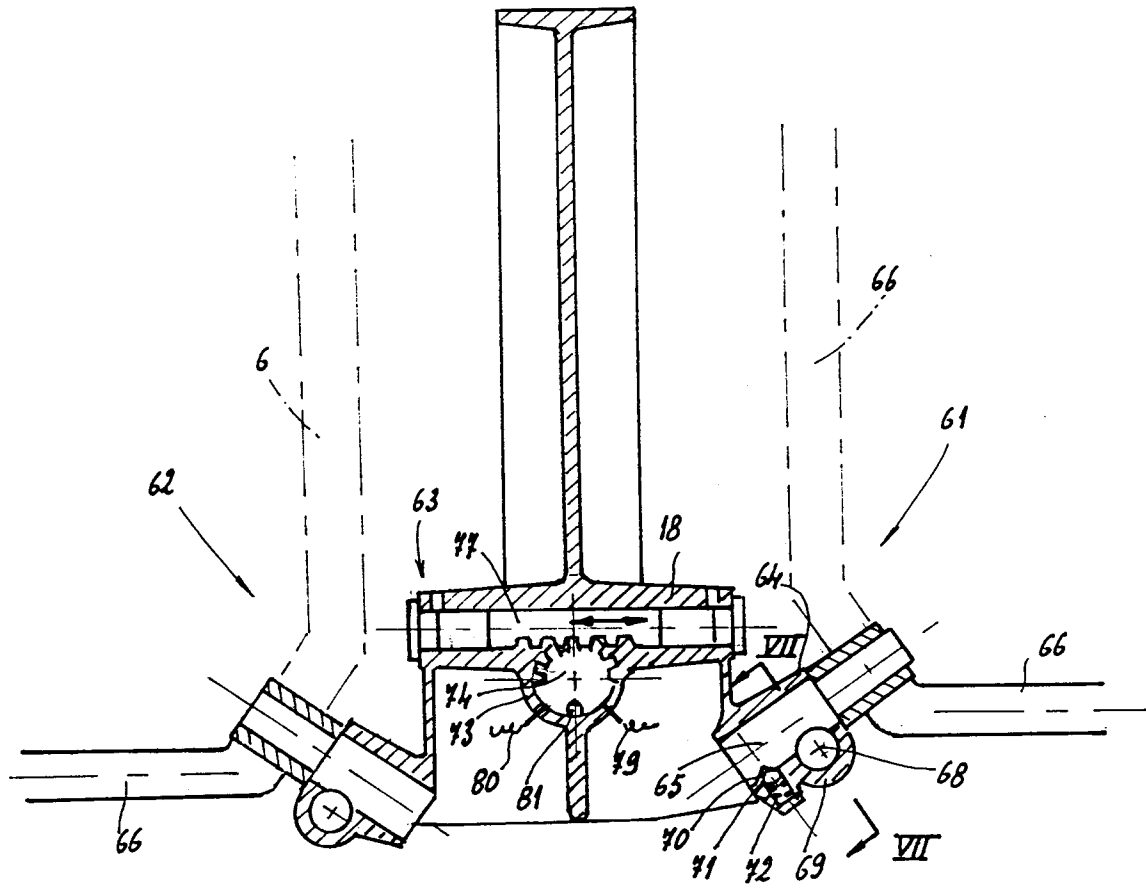


FIG. 6

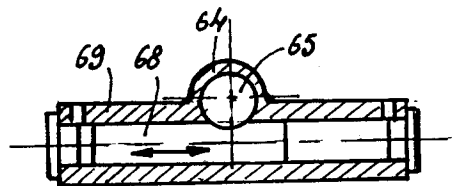


FIG. 7

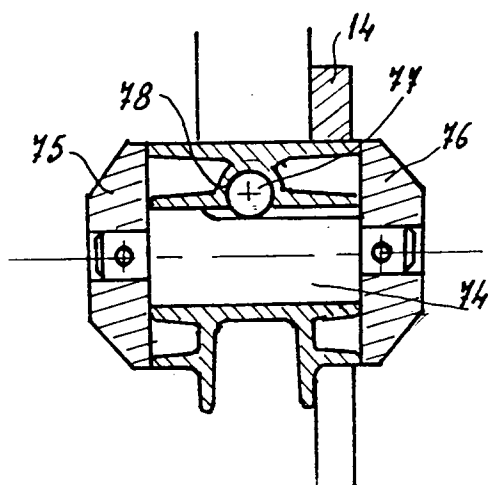


FIG. 8

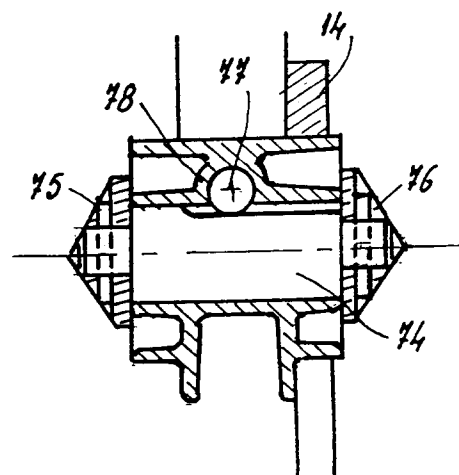


FIG. 10

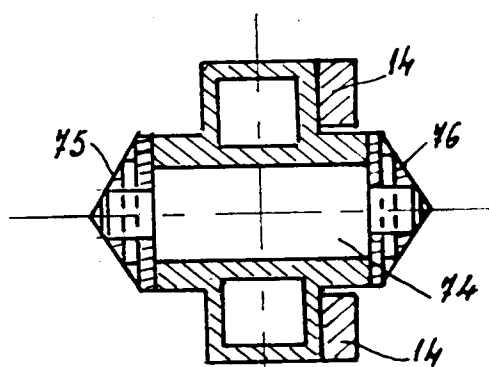


FIG. 9

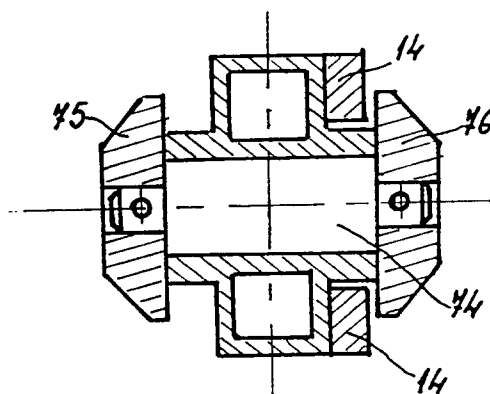


FIG. 11

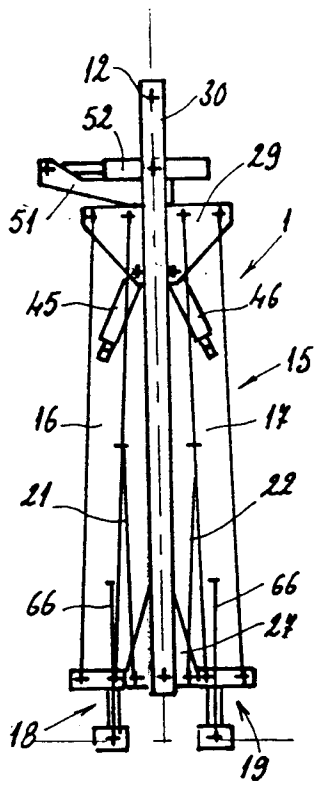


FIG. 12

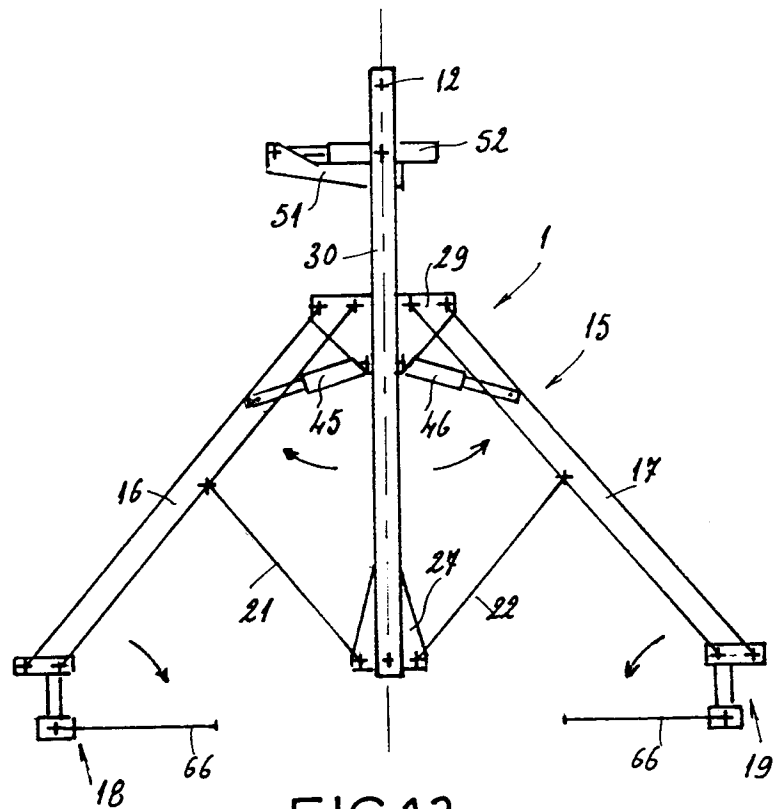


FIG. 13

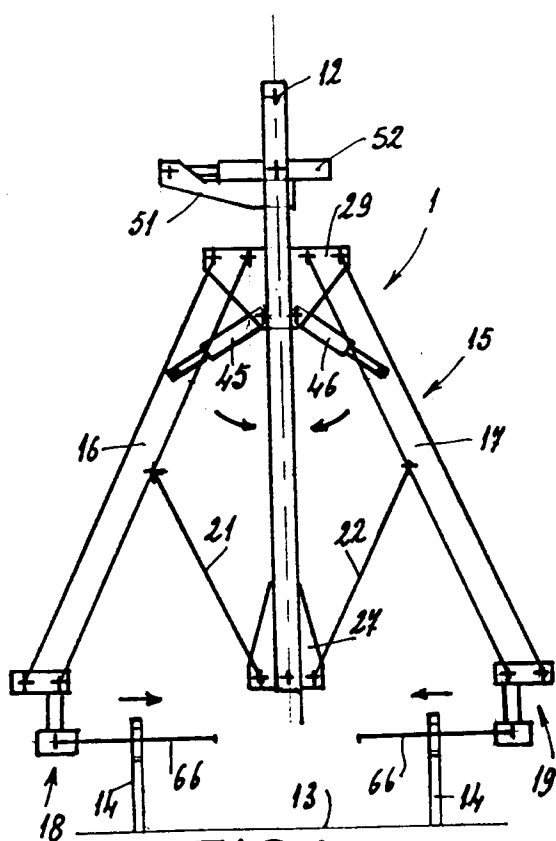


FIG. 14

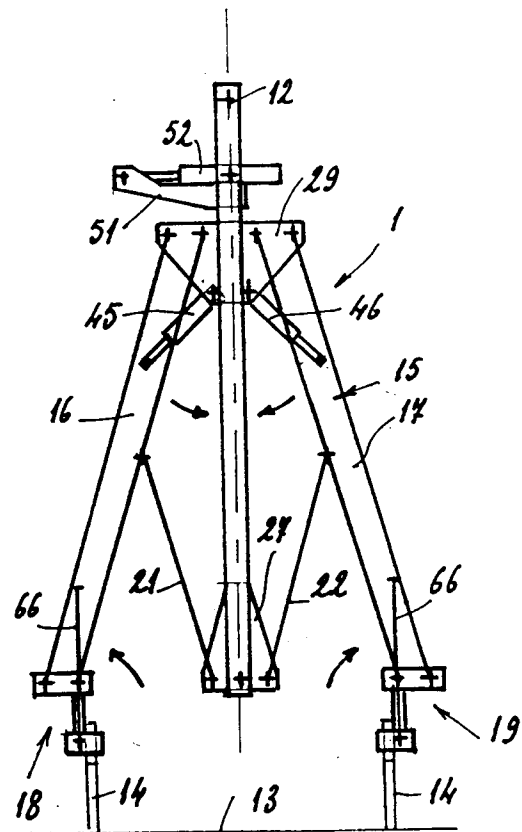


FIG. 15

