

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 448 021 B1**

12

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

49 Date de publication de fascicule du brevet: **14.09.94** 51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B66D 1/54**, B66D 1/26

21 Numéro de dépôt: **91104174.7**

22 Date de dépôt: **18.03.91**

54 **Système de levage d'une charge à deux tambours fonctionnant en parallèle et synchronisés en rotation.**

30 Priorité: **21.03.90 FR 9003625**

43 Date de publication de la demande:  
**25.09.91 Bulletin 91/39**

45 Mention de la délivrance du brevet:  
**14.09.94 Bulletin 94/37**

84 Etats contractants désignés:  
**BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

56 Documents cités:

<b>DE-A- 2 019 909</b>	<b>DE-A- 2 853 038</b>
<b>DE-B- 1 026 505</b>	<b>DE-B- 1 202 454</b>
<b>DE-B- 1 276 311</b>	<b>FR-A- 1 495 528</b>
<b>FR-A- 2 081 769</b>	<b>GB-A- 655 450</b>
<b>GB-A- 978 133</b>	<b>GB-A- 1 505 244</b>
<b>GB-A- 2 179 618</b>	

73 Titulaire: **ACB**  
**30 avenue Kléber**  
**F-75116 PARIS (FR)**

72 Inventeur: **Freneix, Gérard**  
**9, rue de la Tranquillité**  
**F-44230 St Sebastien (FR)**

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**  
**Lennéstrasse 9**  
**Postfach 24**  
**D-82336 Feldafing (DE)**

**EP 0 448 021 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 concerne un système de levage d'une charge comprenant un groupe moto-réducteur à deux pignons de sortie parallèles dans lequel chaque pignon de sortie entraîne respectivement un dispositif de levage, chaque dispositif de levage comprenant une couronne dentée engrenant avec le pignon de sortie correspondant et entraînant un tambour de treuil dont la rotation dans le sens correspondant à la descente de la charge assure l'accouplement d'un embrayage.

Le document GB-A-2 179 618 décrit un tel système. Dans ce document, la charge 30 est suspendue au dispositif de levage par un câble unique à double passage 31, 32 assurant une démultiplication. Par ailleurs, les deux tambours 15 et 16 sont montés sur un arbre unique donc très long. Enfin, le système d'embrayage est tel qu'il nécessite des freins 29 et des freins de secours 28 car la charge a tendance à entraîner le moteur 23 en rotation dans le sens de la descente et il faut donc pouvoir la freiner.

L'invention a pour but de proposer un système de levage assurant une sécurité anti-chute par redondance des organes de levage situés entre la charge et le motoréducteur de levage. En outre, elle propose un système d'embrayage ne nécessitant aucun frein.

L'invention a ainsi pour objet un système de levage d'une charge tel que ci-dessus, caractérisé en ce que chaque dispositif de levage est relié individuellement à la charge par un câble attaché au tambour correspondant et y enroulé, en ce que ladite couronne dentée de chaque dispositif de levage entraîne son tambour par ledit embrayage qui est un embrayage à friction comprenant un disque intermédiaire d'embrayage comportant des cliquets de retenue interdisant sa rotation dans le sens correspondant à la descente de la charge, le tambour de chaque dispositif de levage étant solidaire d'un arbre central, et en ce que l'arbre central de l'un des dispositifs de levage est synchronisé en rotation avec l'arbre central de l'autre dispositif de levage au moyen d'un accouplement à plateaux et disque d'accouplement muni de tenons orthogonaux, ou de rainures orthogonales, les deux arbres centraux étant supportés par un bâti fixe.

Selon une réalisation particulière, ledit disque intermédiaire d'embrayage de chaque dispositif de levage est pris en sandwich entre un moyeu assurant la liaison entre ledit tambour et ledit arbre central et comportant une surface d'appui contre ledit disque et un plateau-écrou monté sur une portée filetée dudit arbre central, ledit plateau-écrou étant entraîné en rotation par un centreur solidaire de ladite couronne dentée, ladite liaison en rotation du centreur et dudit plateau-écrou s'ef-

fectuant par un moyen permettant un léger déplacement axial dudit plateau-écrou par rapport audit centreur, la rotation de ladite couronne dentée dans le sens correspondant à la montée de ladite charge provoquant le déplacement axial dudit plateau-écrou dans le sens assurant son application contre ledit disque intermédiaire d'embrayage.

Selon une autre caractéristique, le câble de chaque dispositif de levage est attaché à la charge puis passe sur une poulie de renvoi avant de s'enrouler sur le tambour, les deux poulies de renvoi étant montées aux deux extrémités d'un palonnier articulé horizontalement en son milieu à une partie fixe solidaire dudit bâti, à la verticale de ladite charge, le mouvement dudit palonnier étant limité entre deux butées munies chacune d'un détecteur.

Selon une autre caractéristique, ladite charge est montée coulissante le long d'une colonne verticale.

On va maintenant donner la description d'un exemple de mise en oeuvre de l'invention en se reportant au dessin annexé dans lequel :

La figure 1 est une vue générale schématique d'un système de levage d'une charge selon l'invention.

La figure 2 est une réalisation pratique de l'ensemble A de la figure 1 montrant le moto-réducteur, les deux dispositifs de levage et le dispositif de synchronisation en rotation des deux arbres centraux.

La figure 3 est une vue partielle agrandie de la figure 2 en coupe axiale montrant la moitié du moto-réducteur, la moitié du dispositif de levage de droite et le dispositif de synchronisation en rotation des deux arbres centraux.

La figure 4 est une vue partielle selon la flèche IV de la figure 3 montrant le dispositif de retenue par cliquets du disque intermédiaire d'embrayage.

En se référant maintenant à la figure 1 montrant le principe du système de levage d'une charge selon l'invention, on voit un moto-réducteur 1 comprenant à chacune de ses extrémités un pignon de sortie : pignon 2 à droite et pignon 3 à gauche. Ces pignons sont disposés parallèlement et sont strictement solidaires en rotation. Le pignon 2 entraîne un premier dispositif de levage qui est relié à une charge 4 par un premier câble 5.

Ce premier dispositif de levage, à droite sur la figure, comprend une couronne dentée 6 qui entraîne, par l'intermédiaire d'un embrayage à friction 7, un premier tambour de treuil 8 sur lequel s'enroule et se déroule le premier câble 5 et auquel il est fixé.

Le pignon de gauche 3 entraîne également un deuxième dispositif de levage qui est relié à la charge 4 par un second câble 9. Ce deuxième



dispositif de levage, situé à gauche sur la figure, est identique au premier et comprend une couronne dentée 6A, un embrayage à friction 7A et un tambour de treuil 8A.

Comme il sera décrit en détail en référence aux figures 3 et 4, l'embrayage à friction 7 (ou 7A) comprend un disque intermédiaire d'embrayage qui comporte des cliquets de retenue interdisant sa rotation dans le sens qui correspond à la descente de la charge 4.

Ce système de levage est ainsi redondant et assure le maintien de la charge 4 quelle que soit la défaillance d'un quelconque ou de plusieurs organes de l'un des deux dispositifs de levage, y compris le pignon de sortie du moto-réducteur et le câble, à la condition que cette défaillance, ou ces défaillances, ne surviennent que sur l'un seulement des deux dispositifs, droite ou gauche, de levage.

Comme on le verra plus loin, l'embrayage, pour chaque côté, est assuré automatiquement par la rotation du pignon de sortie dans le sens assurant la montée de la charge 4. En outre, la rotation du tambour 8 dans le sens correspondant à la descente de la charge 4 a également pour effet automatique d'assurer l'embrayage de l'embrayage à friction 7 dont le disque intermédiaire est retenu par ses cliquets dans le sens de rotation correspondant précisément à cette descente de la charge.

Ainsi, la descente de la charge est effectuée par une succession alternative de débrayage et d'embrayage de l'embrayage à friction en commandant le moto-réducteur dans le sens inverse de la montée : le débrayage étant provoqué par cette rotation et l'embrayage par la rotation du tambour sous le poids de la charge.

Inévitablement, un tel système de descente par frictions successives ne peut pas être identique des deux côtés à cause des coefficients de frottement non absolument identiques de chaque côté, de l'usure non égale etc... Aussi, pour que les deux câbles 5 et 9 soient en permanence tendus tous les deux, il est nécessaire d'assurer la synchronisation en rotation des deux tambours 8 et 8A.

Pour cela, chaque tambour est solidaire d'un arbre central : 10 pour le dispositif de droite et 11 pour le dispositif de gauche qui sont synchronisés en rotation par un accouplement à plateaux 12 et 13 et disque d'accouplement 14 muni de tenons, ou de rainures, orthogonales. Un tel accouplement est connu en soi et porte le nom de "joint d'oldham".

Ce dispositif de synchronisation est particulièrement avantageux car il évite un arbre unique long, il permet le désaccouplement des deux arbres pour les mises au point et en particulier pour rattraper le jeu résultant d'une élongation permanente et non identique, inévitable, des deux câbles.

A cet effet, le "joint d'oldham" comporte une pluralité de tenons, et rainures orthogonales de manière à permettre d'effectuer un 1/8 ou un 1/4 de tour, par exemple, à l'un des deux arbres. Enfin, cet accouplement permet un non alignement des deux arbres, autorisant une certaine distance  $d$  entre axes.

Le système général de levage de l'invention est ainsi redondant, synchronisé et entièrement mécanique ne conduisant à aucune exigence particulière sur la partie électrique.

Sur cette figure 1, on voit que les câbles 5 et 9, attachés à la charge 4 passent sur des poulies de renvoi 15 et 16 avant de s'enrouler sur les tambours 8 et 8A.

Ces poulies 15 et 16 sont montées aux extrémités d'un palonnier 17 qui est articulé en son milieu 18 à une partie fixe, solidaire du bâti de l'ensemble (décrit plus loin). L'articulation horizontale 18 est à la verticale de la charge 4 qui, en l'occurrence, est montée coulissante le long d'une colonne verticale 19. La charge 4 peut en réalité être un support d'un organe, d'un outil ou d'une charge quelconque. Le mouvement du palonnier 17 est limité entre deux butées 20 et 21 munies chacune d'un détecteur 22 et 23. Ce système permet de détecter une élongation différentielle des deux câbles 5 et 9 et donc d'effectuer le réglage dit ci-dessus.

La figure 2 montre la réalisation pratique de la partie encadrée A de la figure 1 comprenant le moto-réducteur 1 et les deux dispositifs de levage avec la synchronisation.

On va maintenant décrire en détail, en se référant aux figures 3 et 4, un dispositif de levage, celui de droite, et le dispositif de synchronisation, étant entendu que le dispositif de levage de gauche est absolument identique.

Le pignon de sortie 2 engrène sur la couronne dentée 6 qui est solidaire d'un centreur 24 qui comporte plusieurs doigts d'entraînement 25 qui pénètrent dans des évidements 26 d'un plateau-écrou 27 monté sur une portée filetée 28 de l'arbre central 10. L'évidement 26 est suffisamment profond pour permettre un léger déplacement axial du plateau-écrou 27 par rapport au centreur 24, par vissage et dévissage du plateau-écrou 27 sur la portée filetée 28. L'arbre central 10 et le centreur 24 sont supportés en rotation par un bâti fixe 29 en plusieurs parties, par l'intermédiaire de roulement à billes 30, 31, 32, 33. Le roulement 33 est monté dans un palier 34 fixé au bâti 29. L'arbre central 10 est solidaire d'un moyeu 35 auquel est fixé le tambour 8 par l'intermédiaire d'un plateau 36. Le tambour 8 tourne autour de portions du bâti fixe 29 en frottant sur des joints 37, 38 assurant l'étanchéité de l'intérieur du mécanisme. Le moyeu 35 comporte une surface plane 39, en forme de couronne



circulaire qui prend en sandwich, avec le plateau-écrou 27, un disque intermédiaire d'embrayage 40 muni de couronnes 41, 42 en matériau assurant une bonne friction.

Ce disque intermédiaire d'embrayage possède des cliquets 43 à ressort 44. Ces cliquets pivotent autour d'un axe 45. Autour du disque 40 portant ses cliquets 43 se trouve une couronne crantée 46 fixe, liée au bâti 29 par des vis 47.

Le disque intermédiaire d'embrayage ne peut ainsi tourner que dans le sens de la flèche F (figure 4) qui correspond à la rotation du groupe moto-réducteur 1 dans le sens assurant la montée de la charge 4.

A son extrémité, l'arbre central porte le plateau 12 qui est en butée à droite contre un collier 48 en deux parties. Le plateau 12 porte des rainures 49, au moins deux rainures situées à 90° l'une de l'autre, et en pratique plusieurs couples de rainures à 90°, chaque couple de rainure étant décalé du suivant d'un certain angle par exemple 15° ou 30° de manière à permettre le réglage de la longueur des câbles 5 et 9. Pour cela, il suffit de démonter le collier 48, de reculer le plateau 12, claveté sur l'arbre 10 et de tourner l'ensemble pour placer le couple de tenons perpendiculaires 50 du disque d'accouplement 14 dans un couple voisin de rainures 49 du plateau 12 puis de replacer le collier 48 (à noter que les tenons pourraient être portés par les plateaux 12, 13 et les rainures par le disque 14).

Le fonctionnement est le suivant :

Pour la montée de la charge, on fait tourner le moto-réducteur dans le sens qui provoque le vissage vers la droite du plateau-écrou 27. Lorsque, compte tenu du poids de la charge 4, le serrage du disque 40 entre le plateau-écrou 27 et le moyeu 35 est suffisant, la rotation du plateau-écrou 27 entraîne alors également en rotation le moyeu 35 et donc le tambour 8 et l'arbre central 10 liés à ce moyeu. La rotation du tambour en sens inverse étant, dans cette position embrayée, absolument impossible à cause du disque 40 à cliquets.

Pour la descente de la charge, il faut desserrer l'embrayage. Pour ce faire, on fait tourner le moto-réducteur 1 en sens inverse, ce qui provoque le déplacement vers la gauche du plateau-écrou 27 libérant ainsi le moyeu 35 et donc le tambour 8 qui tourne sous le poids de la charge dans le sens de la descente (en tournant par rapport au disque intermédiaire 40 retenu par ses cliquets 43). Cependant cette rotation du moyeu 35 entraîne également la rotation de l'arbre central 10, ce qui provoque immédiatement le resserrage du plateau-écrou 27 contre le disque 40 et le moyeu 35, stoppant la descente de la charge, sauf si le moto-réducteur continue à tourner. La descente s'effectue donc par une succession alternative d'embrayage et de dé-

brayage, la vitesse de descente étant en pratique parfaitement commandée par la vitesse de rotation du moto-réducteur 1 et sans à-coup par un léger glissement du moyeu 35 contre le disque intermédiaire d'embrayage 40.

Grâce à l'accouplement homocinétique des deux arbres centraux 10 et 11, la rotation est parfaitement synchronisée et le seul réglage nécessaire provient des élongations nécessairement non identiques des deux câbles 5 et 9 au bout d'un certain temps de fonctionnement.

## Revendications

1. Système de levage d'une charge (4) comprenant un groupe motoréducteur (1) à deux pignons de sortie parallèles (2, 3) dans lequel chaque pignon de sortie entraîne respectivement un dispositif de levage, chaque dispositif de levage comprenant une couronne dentée (6, 6A) engrenant avec le pignon de sortie correspondant (2, 3), et entraînant un tambour de treuil (8, 8A) dont la rotation dans le sens correspondant à la descente de la charge assure l'accouplement d'un embrayage, caractérisé en ce que chaque dispositif de levage est relié individuellement à la charge par un câble (4, 5) attaché au tambour correspondant et y enroulé, en ce que ladite couronne dentée (6, 6A) de chaque dispositif de levage entraîne son tambour (8, 8A) par ledit embrayage qui est un embrayage à friction comprenant un disque intermédiaire d'embrayage (40) comportant des cliquets de retenue (43) interdisant sa rotation dans le sens correspondant à la descente de la charge (4), le tambour de chaque dispositif de levage étant solidaire d'un arbre central (10, 11), et en ce que l'arbre central de l'un des dispositifs de levage est synchronisé en rotation avec l'arbre central de l'autre dispositif de levage au moyen d'un accouplement à plateaux (12, 13) et disque d'accouplement (14) muni de tenons (50) orthogonaux, ou de rainures orthogonales, les deux arbres centraux étant supportés par un bâti fixe (29).

2. Système de levage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit disque intermédiaire d'embrayage (40) de chaque dispositif de levage est pris en sandwich entre un moyeu (35) assurant la liaison entre ledit tambour (8) et ledit arbre central (10) et comportant une surface d'appui (39) contre ledit disque (40) et un plateau-écrou (27) monté sur une portée filetée (28) dudit arbre central (10), ledit plateau-écrou (27) étant entraîné en rotation par un centreur (24) solidaire de ladite couronne



dentée (6), ladite liaison en rotation du centreur (24) et dudit plateau-écrou (27) s'effectuant par un moyen (25, 26) permettant un léger déplacement axial dudit plateau-écrou par rapport audit centreur, la rotation de ladite couronne dentée (6) dans le sens correspondant à la montée de ladite charge (4) provoquant le déplacement axial dudit plateau-écrou (27) dans le sens assurant son application contre ledit disque intermédiaire d'embrayage (40).

3. Système de levage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le câble (5, 9) de chaque dispositif de levage est attaché à la charge (4) puis passe sur une poulie de renvoi (15, 16) avant de s'enrouler sur le tambour de treuil (8, 8A), les deux poulies de renvoi (15, 16) étant montées aux deux extrémités d'un palonnier (17) articulé horizontalement en son milieu (18) à une partie fixe solidaire dudit bâti (29) à la verticale de ladite charge (4), le mouvement dudit palonnier (17) étant limité entre deux butées (20, 21) munies chacune d'un détecteur (22, 23).

4. Système de levage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite charge est montée coulissante le long d'une colonne verticale.

#### Claims

1. A load-hoisting system (4) comprising a motor and gear box unit (1) having two parallel outlet gears (2, 3) in which each outlet gear drives a respective hoisting device, each hoisting device comprising a toothed disk (6, 6A) meshing with the corresponding outlet gear (2, 3), and driving a winch drum (8, 8A) whose rotation in the direction corresponding to lowering the load ensures that a clutch is engaged, characterized in that each hoisting device is individually linked to the load by a cable (4, 5) attached to the corresponding drum and would thereon, and in that said toothed disk (6, 6A) of each hoisting device drives its drum (8, 8A) by said clutch which is a friction clutch comprising an intermediate clutch disk (40) including retaining catches (43) preventing it from rotating in a direction corresponding to lowering the load (4), the drum of each hoisting device being fixed to a central shaft (10, 11), and in that said central shaft of one of the hoisting devices is synchronized in rotation with the central shaft of the other hoisting device by means of a plate coupling (12, 13) and a coupling disk (14) provided with orthogonal tenons (50) or orthogonal grooves, the two

central shafts being supported by a fixed frame (29).

2. A hoisting system according to claim 1, characterized in that said intermediate clutch disk (40) of each hoisting device is sandwiched between a hub (35) providing a connection between said drum (8) and said central shaft (10) and including a thrust surface (29) against which said disk (40) bears, and a nut-plate (27) mounted on a threaded bearing surface (28) of said central shaft (10), said nut-plate (27) being rotated by a centralizer (24) which is fixed to said toothed disk (6), said rotary connection of the centralized (24) and of said nut-plate (27) taking place via means (25, 26) enabling said nut-plate to move slightly axially relative to said centralizer, rotation of said toothed disk (6) in the direction corresponding to raising said load (5) causing said nut-plate (27) to move axially in the direction that presses it against said intermediate clutch disk (40).
3. A hoisting system according to claim 1 or 2, characterized in that the cable (5, 9) of each hoisting device is attached to the load (4) and then passes over a return sheave (15, 16) prior to being wound onto the winch drum (8, 8A), the two return sheaves (15, 16) being mounted at the two ends of a spreader bar (17) horizontally hinged in its middle (18) to a fixed portion which is fixed to said frame (29) vertically above said load (4), movement of said spreader bar (17) being limited between two abutments (20, 21) each provided with a detector (22, 23).
4. A hoisting system according to any preceding claim, characterized in that said load is mounted to slide along a vertical column.

#### Patentansprüche

1. System zum Anheben einer Last (4) mit einer Motor-Getriebe-Einheit (1), die zwei parallele, je eine Hebevorrichtung antreibende Ausgangsritzel (2, 3) besitzt, wobei jede Hebevorrichtung einen mit dem entsprechenden Ausgangsritzel (2, 3) kämmenden Zahnkranz (6, 6A) besitzt und eine Seiltrommel (8, 8A) antreibt, deren Drehung in einer der Absenkbewegung der Last entsprechenden Richtung die Ankopplung einer Kupplung bewirkt, dadurch gekennzeichnet, daß jede Hebevorrichtung individuell mit der Last über ein an der entsprechenden Trommel befestigtes und auf diese aufzuwickelndes Seil (4, 5) verbunden ist, daß



der Zahnkranz (6, 6A) jeder Hebevorrichtung ihre Trommel (8, 8A) über die Kupplung antreibt, die eine Reibungskupplung ist und eine Zwischenkupplungsscheibe (40) mit Sperrklinen (43) besitzt, die die Drehung der Scheibe in der dem Absenken der Last (4) entsprechenden Richtung verhindern, wobei die Trommel jeder Hebevorrichtung mit einer zentralen Welle (10, 11) fest verbunden ist, und daß die zentrale Welle einer der Hebevorrichtungen mit der zentralen Welle der anderen Hebevorrichtung über eine Drehkupplung mit Platten (12, 13) und Kupplungsscheibe (14) synchronisiert ist und die Kupplungsscheibe (14) senkrechte Zapfen (50) oder senkrechte Rillen besitzt und die beiden zentralen Wellen von einer festen Struktur (29) getragen werden.

montiert ist.

2. Hebevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenkupplungsscheibe (40) jeder Hebevorrichtung zwischen einer Nabe (35), die die Verbindung zwischen der Trommel (8) und der zentralen Welle (10) herstellt und eine Andruckfläche (39) gegen die Scheibe (40) besitzt, und einer schraubbaren Platte (27) bewirkt, die auf einem Gewindebereich (28) der zentralen Welle (10) aufgesetzt ist, wobei diese Platte (27) durch ein mit dem Zahnkranz (6) fest verbundenes Zentrierorgan (24) in Drehung versetzt wird und wobei die Drehverbindung zwischen dem Zentrierorgan (24) und der Platte (27) über ein Mittel (25, 26) erfolgt, das eine geringfügige axiale Verschiebung der schraubbaren Platte bezüglich des Zentrierorgans erlaubt, wobei die Drehung des Zahnkranzes (6) in der dem Anheben der Last (4) entsprechenden Richtung zu einer axialen Verschiebung der Platte (27) in der Richtung führt, die diese Platte gegen die Zwischenkupplungsscheibe (40) anlegt.
3. Hebesystem nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Seil (5, 9) jeder Hebevorrichtung an der Last (4) befestigt ist, dann über eine Umlenkrolle (15, 16) verläuft, ehe es auf der Trommel (8, 8A) aufgewickelt wird, wobei die beiden Umlenkrollen (15, 16) an den beiden Enden eines Balkens (17) montiert sind, der in seiner Mitte (18) an einen festen Bereich der Struktur (29) senkrecht zur Last (4) angelenkt ist, wobei die Bewegung des Balkens (17) durch zwei je einen Detektor (22, 23) aufweisende Anschläge (20, 21) begrenzt ist.
4. Hebesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Last entlang einer senkrechten Säule gleitend



FIG.1

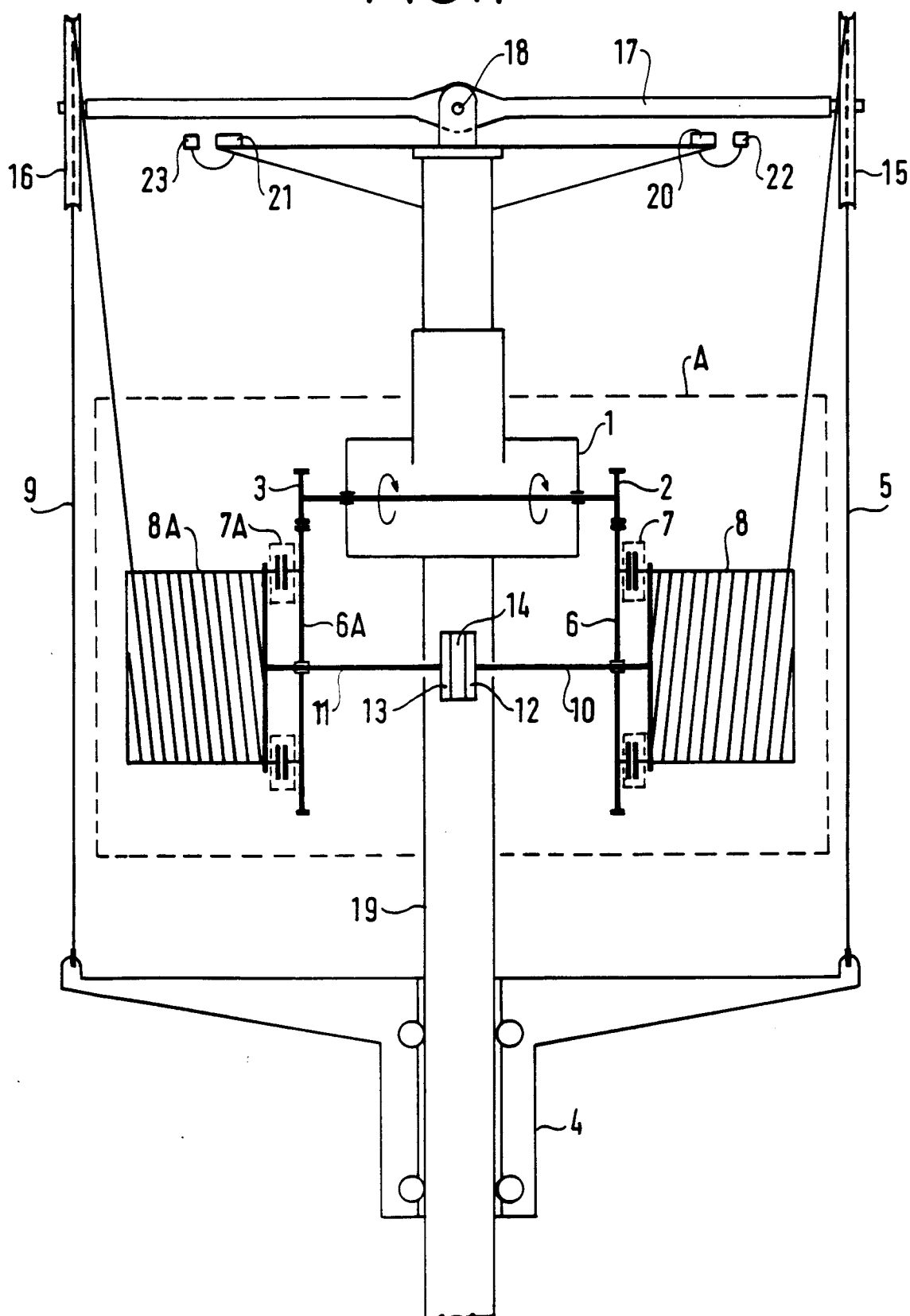




FIG. 2

