



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
09.12.92 Bulletin 92/50

⑤① Int. Cl.⁵ : **B66C 13/14, B66C 13/08**

②① Numéro de dépôt : **90420340.3**

②② Date de dépôt : **16.07.90**

⑤④ **Dispositif motorisé de rotation de charge, auto-alimenté en énergie, pour appareils de levage à câble.**

③① Priorité : **18.07.89 FR 8910376**

④③ Date de publication de la demande :
23.01.91 Bulletin 91/04

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
09.12.92 Bulletin 92/50

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

⑤⑥ Documents cités :
DE-A- 1 531 255
DE-A- 3 234 395
FR-A- 1 229 282
FR-A- 2 109 979

⑤⑥ Documents cités :
FR-A- 2 531 584
NL-A- 7 614 360
US-A- 3 450 243
US-A- 3 883 859
US-A- 4 543 505

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

⑦② 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 0 409 748 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 dispositif motorisé de rotation de charge, auto-alimenté en énergie, destiné aux appareils de levage à câble tels que grues à tour, grues mobiles, ponts roulants, portiques, etc..., ce dispositif assurant le positionnement angulaire des charges manutentionnées par de tels appareils de levage.

Il est bien connu, pour ces appareils, d'utiliser des crochets à tige montés tournants sur des moulles à plusieurs brins par l'intermédiaire d'émérillons, c'est-à-dire de butées à billes.

Dans les réalisations les plus courantes, la rotation du crochet avec ou sans charge suspendue s'effectue manuellement à l'approche du lieu de préhension ou de dépose de la charge. 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.

Dans des réalisations connues plus élaborées (voir par exemple le brevet français 1 229 282), la rotation du crochet ou plus généralement du préhenseur de charge est motorisée électriquement, et est commandée à distance depuis le poste de conduite situé sur l'appareil de levage. Dans le cas des grues à tour à flèche distributrice, par exemple, bec chariot de distribution et câble de levage formant un mouflage, il existe déjà des moulles avec un moto-réducteur télécommandé pour l'entraînement en rotation du crochet tournant. Le câble électrique d'alimentation en énergie et de télécommande de la motorisation du crochet tournant passe ici sur un enrouleur, disposé sur le chariot de distribution des charges, et il s'enroule et se déroule du tambour de l'enrouleur en fonction de la position du chariot sur la flèche et de la hauteur sous crochet. Dans ces réalisations, deux difficultés sont à surmonter, à savoir d'une part, le maintien d'une tension mécanique suffisante sur le câble d'alimentation et de télécommande et d'autre part la protection contre le risque de cisaillement et de détérioration du câble d'alimentation et de télécommande en cas de vrillage des câbles de levage.

Comme l'enseigne la demande de brevet allemand publiée 3 234 395, les problèmes liés au câble d'alimentation et de télécommande peuvent être solutionnés en alimentant le moteur électrique d'entraînement en rotation du crochet par une batterie embarquée sur le corps de moufle, et en réalisant la commande à distance par radio-commande. Cette solution connue nécessite toutefois de recharger fréquemment la batterie, notamment chaque nuit.

Enfin, pour éviter de recharger la batterie, on a déjà imaginé un dispositif motorisé de rotation de charge qui est "auto-alimenté" en énergie, c'est-à-

dire que le dispositif motorisé de rotation de charge assure lui-même la production, l'emmagasinement, la restitution et le renouvellement de l'énergie nécessaire à son fonctionnement, en mettant à profit le défilement du câble de levage mouflé relativement à une poulie du dispositif, ceci pendant la manutention des charges et notamment lors des mouvements de montée et de descente. Ainsi, il a été proposé, dans la demande de brevet néerlandaise publiée 7614360, correspondant au préambule de la revendication 1, une transmission mécanique d'au moins une poulie vers une pompe hydraulique, et un circuit hydraulique avec un accumulateur qui permet d'alimenter un moteur hydraulique d'entraînement en rotation de la charge. Une telle réalisation hydraulique est onéreuse, et se justifie seulement pour l'application à des appareils de levage manutentionnant des charges très lourdes, comme c'est le cas notamment des grues portuaires porte-containers. Ce dispositif présente encore d'autres inconvénients :

- Son autonomie, liée à la capacité de l'accumulateur hydraulique, est limitée.
- Sa masse totale est importante, si l'on considère l'ensemble des moyens mécaniques et hydrauliques nécessaires, et elle vient en déduction de la charge utile de l'engin de levage.
- Les moyens hydrauliques d'entraînement en rotation de la charge doivent être nécessairement commandés et contrôlés électriquement.
- Une source d'énergie distincte, de type électrique, est aussi nécessaire pour le récepteur des signaux de télécommande.

La présente invention remédie à ces inconvénients, en fournissant un dispositif motorisé de rotation de charge pour appareils de levage à câble, auto-alimenté en énergie électrique de telle façon que l'énergie électrique fournie assure à la fois l'alimentation de la motorisation d'entraînement en rotation de la charge et celle des moyens pour la réception des signaux de commande à distance, le dispositif proposé possédant une autonomie importante pour une masse relativement limitée.

A cet effet, le dispositif selon l'invention comprend de façon connue un corps de moufle à plusieurs brins et à plusieurs poulies sur lesquelles passe au moins un câble de levage formant un mouflage, une suspente montée tournante autour d'un axe sensiblement vertical lié au corps de moufle et destinée à recevoir un crochet ou autre préhenseur pour une charge à manutentionner, une motorisation pour l'entraînement en rotation de la suspente autour de l'axe précité, un générateur d'énergie rotatif entraîné à partir d'au moins une poulie du corps de moufle sur laquelle passe le câble de levage, et des moyens d'emmagasinement d'énergie, chargés à partir du générateur et aptes à fournir l'énergie nécessaire à l'alimentation de la motorisation d'entraînement en rotation de la suspente, le corps de moufle comportant encore

des moyens incorporés pour la réception des signaux de commandes et pour le contrôle du générateur et de l'alimentation de la motorisation ce dispositif est caractérisé en ce que le générateur d'énergie pour l'alimentation de la motorisation d'entraînement en rotation de la suspente est un générateur de courant électrique dont le rotor est entraîné en rotation mécaniquement à partir de la ou des poulies du corps de moufle, en ce que les moyens d'emmagasinement d'énergie sont des moyens d'emmagasinement d'énergie électrique, en ce que la motorisation pour l'entraînement en rotation de la suspente est une motorisation électrique, et en ce que les mêmes moyens d'emmagasinement d'énergie électrique assurent aussi l'alimentation des moyens pour la réception des signaux de commandes et pour le contrôle du générateur de courant électrique et de l'alimentation de la motorisation électrique.

On réalise donc, selon l'invention, un dispositif motorisé de rotation de charge entièrement autonome et purement électrique.

Bien que le dispositif selon l'invention assure essentiellement la fourniture d'énergie électrique pour l'alimentation de la motorisation d'entraînement en rotation de la suspente, donc de la charge, il est à noter que ce dispositif permet aussi d'alimenter des fonctions auxiliaires telles que préhension automatique de la charge, recherche de centre de gravité, etc... en s'affranchissant de tout câble d'alimentation électrique aboutissant au corps de moufle.

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, le générateur de courant électrique, porté par le corps de moufle, est un alternateur avec pont redresseur et régulateur incorporés, dont le rotor est entraîné en rotation à partir de la poulie du corps de moufle dont la vitesse est la plus grande, cet alternateur assurant la mise en charge d'au moins un accumulateur constituant les moyens d'emmagasinement d'énergie électrique, tandis que la motorisation comprend un moteur électrique à courant continu qui assure l'entraînement en rotation de la suspente par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse, l'alimentation du moteur électrique à partir du ou des accumulateurs étant contrôlée par un ensemble électrique et électronique de commande incorporé au corps de moufle.

Avantageusement, l'entraînement en rotation du rotor de l'alternateur, à partir de la poulie du corps de moufle dont la vitesse est la plus grande, est assuré par l'intermédiaire d'un multiplicateur de vitesse de préférence du type planétaire. On obtient ainsi, sous un encombrement minimum, une mise en rotation de l'alternateur à une vitesse élevée, optimale pour la génération d'énergie électrique.

Selon un mode de réalisation particulier, le moteur électrique à courant continu assure l'entraînement en rotation de la suspente par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse à engrenages comprenant

un premier étage constitué par un réducteur planétaire, et un deuxième étage constitué par un réducteur à trains d'engrenages droits.

Suivant une caractéristique complémentaire, le dispositif selon l'invention est équipé d'un capteur de position relative, tel que codeur absolu ou codeur incrémental, qui contrôle le positionnement angulaire de la suspente tournante par rapport au corps de moufle, et d'un gyromètre qui contrôle le positionnement absolu de la suspente tournante. Dans le cas d'un capteur de position relative constitué par un codeur rotatif, ce codeur peut être entraîné en rotation par un pignon engrenant avec une couronne dentée du dernier train d'engrenages droits appartenant au réducteur précité, cette couronne étant calée sur la suspente tournante.

Quant à la suspente tournante elle-même, celle-ci comprend suivant une autre caractéristique, d'une part, une partie supérieure cylindrique montée sur une butée à billes à l'intérieur du corps de moufle et pourvue d'un orifice prévu pour le passage d'un câble électrique de sortie d'un collecteur, pour l'amenée de l'énergie électrique emmagasinée vers des fonctions électriques du préhenseur et/ou d'autres accessoires, et d'autre part, une partie inférieure extérieure au corps de moufle et servant de support au préhenseur. L'alimentation électrique des éventuelles fonctions auxiliaires, à partir du ou des accumulateurs, est ainsi facilement assurée.

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 rotation de charge, auto-alimenté en énergie, pour appareils de levage à câble :

Figure 1 montre une grue à tour à flèche distributrice équipée du dispositif selon l'invention ;

Figure 2 est une vue latérale d'ensemble du dispositif ;

Figure 3 est une vue en plan par dessus du dispositif, correspondant à la vue latérale de la figure 2 ;

Figure 4 est une vue schématique du dispositif avec ses organes internes ;

Figure 5 représente le schéma synoptique de fonctionnement du dispositif.

Comme montré à la figure 1, le dispositif selon l'invention, désigné dans son ensemble par le repère 1, est destiné à équiper les appareils de levage à câble, tels qu'une grue à tour 2 à flèche distributrice 3. Le dispositif 1 est suspendu à la flèche 3 par l'intermédiaire d'un câble de levage 4 formant un mouflage 5 entre le chariot de distribution 6 et ledit dispositif 1. A une extrémité, le câble de levage 4 est fixé en un point 7 en tête de la flèche 3 ; à l'autre extrémité, le câble 4 s'enroule sur le tambour d'un treuil 8 disposé en pied de la flèche 3. Sous le dispositif 1 est suspendu un crochet ou préhenseur tournant 9 auquel est

suspendue ou fixée la charge 10 à manutentionner.

En se référant en particulier aux figures 2 et 3, le dispositif 1 comprend de façon connue un corps de moufle 11 "quatre brins", à deux poulies 12,13 disposées symétriquement par rapport à un axe vertical 14, une suspente 15 montée tournante autour de l'axe vertical 14 destinée à recevoir le crochet ou préhenseur 9 et une motorisation électrique 16 pour l'entraînement en rotation de la suspente 15 autour de l'axe 14, comme indiqué par une flèche F.

Le corps de moufle 11 supporte les axes de rotation horizontaux 17,18 des poulies 12,13, lesquelles sont protégées par des carters en tôle 19,20 fixés sur les flasques latéraux 21,22 dudit corps de moufle 11. Les carters 19,20 présentent à leurs parties supérieures des ouvertures 23,24 prévues pour laisser passer respectivement les deux brins de câble 25,26 sortant de la poulie 12 et les deux brins de câble 27,28 sortant de l'autre poulie 13.

Comme montré à la figure 4, la motorisation 16 est constituée d'un moteur électrique à courant continu à aimants permanents 29 fonctionnant par exemple sous une tension de 24V, d'un réducteur de vitesse planétaire à un seul train d'engrenages 30 juste dimensionné pour le couple à transmettre afin d'avoir l'inertie minimum, et d'un réducteur de vitesse à trains d'engrenages droits 31 adapté à l'entraînement en rotation de la suspente tournante 15.

Par ailleurs, du fait du mouflage 5, la poulie 13 disposée du côté du brin moteur 28 tourne deux fois plus vite que la poulie 12 disposée du côté du brin fixe 25. Le moyeu 32 de la poulie 13 est calé sur l'arbre d'entrée 33 d'un multiplicateur de vitesse planétaire 34 adapté à un alternateur avec pont redresseur et régulateur incorporés 35 qui assure la charge d'un ou plusieurs accumulateurs électriques 36, logés dans le corps de moufle 11.

Le dispositif comprend encore un émetteur-récepteur de radio-commande 37 et un ensemble électrique et électronique de commande 38, incorporés au corps de moufle 11. Un collecteur tournant 39 permet le passage de l'énergie électrique de la partie fixe du dispositif 1 aux fonctions électriques de la partie entraînée en rotation 9,10,15, dans le cas où de telles fonctions sont prévues. Un capteur de position relative 40, tel que codeur absolu ou codeur incrémental, contrôle le positionnement angulaire relatif de la suspente 15 par rapport au corps de moufle 11, et un gyromètre 41 contrôle le positionnement absolu de la suspente tournante 15.

La suspente tournante 15 comprend une partie supérieure cylindrique 42 montée sur une butée à billes 43 à l'intérieur du corps de moufle 11 et pourvue d'un orifice 44 pour le passage du câble électrique de sortie du collecteur 39 aux fonctions électriques du préhenseur 9 ou autres accessoires spécialisés, et une partie inférieure 45 extérieure au corps de moufle 11 et servant de support au préhenseur 9.

Le capteur de position relative 40, tel que codeur, est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'un pignon 46, engrenant avec une couronne dentée 47 appartenant au dernier train d'engrenages droits 31 pour l'entraînement en rotation de la suspente 15, la couronne 47 étant calée sur la partie supérieure 42 de la suspente 15.

Le fonctionnement du dispositif 1 selon l'invention, également illustré par le schéma synoptique de la figure 5, est le suivant :

Pendant les phases de levage, lors de la montée ou de la descente du corps de moufle 11, la poulie 13 dont la vitesse est la plus grande entraîne, par l'intermédiaire du multiplicateur planétaire 34, le rotor de l'alternateur 35 qui induit dans le stator de cet alternateur un courant électrique alternatif triphasé. Le courant induit est redressé par l'intermédiaire d'un pont redresseur à diodes 48 et régulé par un régulateur incorporé 49 qui maintient par exemple à 24V la tension du courant assurant la recharge du ou des accumulateurs 36.

Le fonctionnement de l'alternateur 35 permet de maintenir la charge du ou des accumulateurs 36 à une valeur suffisante pour assurer l'alimentation en énergie des fonctions embarquées sans recours à des sources extérieures. En particulier, le ou les accumulateurs 36 assurent, par l'intermédiaire de l'ensemble de commande 38 l'alimentation du moteur électrique à courant continu à aimants permanents 29 sous une tension de 0 à 24V pour l'entraînement en rotation de la suspente 15 et du préhenseur 9 avec ou sans charge, et l'alimentation par le collecteur 39 des fonctions électriques du préhenseur 9 ou autres accessoires.

La transmission au dispositif 1 des signaux de commande s'effectue par liaison sans fil entre un poste émetteur-récepteur fixe 50 à la disposition de l'opérateur et l'émetteur-récepteur embarqué 37.

Les signaux de commande sont traités en 51 en fonction des ordres programmés ou manuels de l'opérateur et des informations provenant de différents capteurs telles que valeur de la charge C, hauteur H de la charge et position angulaire P de la flèche 3 de l'appareil de levage, etc... qui représentent des paramètres influents pour la rotation et le positionnement angulaire précis de la charge 10.

L'émetteur-récepteur embarqué 37 reçoit également les signaux du capteur 40 qui donne la position de la suspente tournante 15 par rapport au corps de moufle 11 et les signaux du gyromètre 41 qui indique la position de la suspente tournante 15 par rapport à la dernière position enregistrée au capteur 40.

Les signaux de commande sont ensuite amplifiés à l'intérieur de l'ensemble électrique et électronique de commande 38 pour alimenter le moteur 29 avec une intensité et sous une tension variables en fonction respectivement du couple et de la vitesse de rotation désirés.

On réalise ainsi un dispositif motorisé de rotation

de charge qui est auto-alimenté en énergie, le mouvement relatif du câble de levage 4 et du dispositif 1 provoquant, par l'intermédiaire de l'alternateur 35, la charge de l'accumulateur 36 qui sert de réserve d'énergie pour alimenter la motorisation 16 de la sus-
 pente tournante 15. On comprend donc que les mou-
 vements de levage permettent au dispositif de produi-
 re et de renouveler son énergie, ceci pendant l'utilisa-
 tion normale de l'appareil de levage. A ce sujet, on
 peut encore noter que non seulement les mouve-
 ments de montée et descente du corps de moufle 11,
 mais aussi le mouvement de distribution par déplace-
 ment du chariot 6 le long de la flèche 3, contribuent à
 la génération d'énergie électrique : même si le dépla-
 cement du chariot de distribution 6 reste relativement
 lent, il peut lui correspondre un défilement du câble
 de levage 4 s'ajoutant à celui provoqué par le mouve-
 ment de montée/descente et entraînant ainsi l'alter-
 nateur 35 à une vitesse plus élevée.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas à la seu-
 le forme d'exécution de ce dispositif motorisé de ro-
 tation de charge, auto-alimenté en énergie, qui a été
 décrite ci-dessus, à titre d'exemple. En particulier,
 l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention :

- . en remplaçant l'alternateur 35 par un autre gé-
 nérateur de charge tel qu'une dynamo ;
- . en remplaçant l'accumulateur 36 par un autre
 appareil ou composant qui emmagasine l'énergie
 électrique produite ;
- . en modifiant des particularités constructives
 telles que la position du capteur de position rela-
 tive 40 dans la chaîne cinématique d'entraîne-
 ment en rotation de la suspente 15, ou encore les
 moyens d'entraînement de l'alternateur 35 à par-
 tir de la poulie 13 ;
- . en adaptant le dispositif selon l'invention à un
 corps de moufle ayant un nombre de brins et de
 poulies différent ;
- . en destinant ce dispositif à des appareils de le-
 vage à câble autres que les grues à tour à flèche
 distributrice.

Revendications

1. Dispositif motorisé de rotation de charge, auto-
 alimenté en énergie, pour appareils de levage à
 câble, comprenant un corps de moufle (11) à plu-
 sieurs brins (25,26,27,28) et à plusieurs poulies
 (12,13) sur lesquelles passe au moins un câble
 de levage (4) formant un mouflage (5), une sus-
 pente (15) montée tournante autour d'un axe sen-
 siblement vertical (14) lié au corps de moufle (11)
 et destinée à recevoir un crochet ou autre préhen-
 seur (9) pour une charge (10) à manutentionner,
 une motorisation (16) pour l'entraînement en ro-
 tation (flèche F) de la suspente (15) autour de
 l'axe précité (14), un générateur d'énergie rotatif
 (35) entraîné à partir d'au moins une poulie (13)
 du corps de moufle (11) sur laquelle passe le câ-
 ble de levage (4), et des moyens d'emmagasina-
 ge d'énergie (36), chargés à partir du générateur
 (35) et aptes à fournir l'énergie nécessaire à l'ali-
 mentation de la motorisation (16) d'entraînement
 en rotation de la suspente (15), le corps de mou-
 fle (11) comportant encore des moyens incorpo-
 rés (37,38) pour la réception des signaux de
 commandes et pour le contrôle du générateur
 (35) et de l'alimentation de la motorisation (16),
 caractérisé en ce que le générateur d'énergie
 pour l'alimentation de la motorisation (16) d'en-
 traînement en rotation de la suspente est un gé-
 nérateur de courant électrique (35), dont le rotor
 est entraîné en rotation mécaniquement à partir
 de la ou des poulies (13) du corps de moufle (11),
 en ce que les moyens d'emmagasinage d'énergie
 sont des moyens d'emmagasinage d'énergie
 électrique (36), en ce que la motorisation pour
 l'entraînement en rotation de la suspente (15) est
 une motorisation électrique (16), et en ce que les
 mêmes moyens d'emmagasinage d'énergie élec-
 trique (36) assurent aussi l'alimentation des
 moyens (37,38) pour la réception des signaux de
 commandes et pour le contrôle du générateur de
 courant électrique (35) et de l'alimentation de la
 motorisation électrique (16).
2. Dispositif motorisé de rotation de charge selon la
 revendication 1, caractérisé en ce que le généra-
 teur de courant électrique, porté par le corps de
 moufle (11) est un alternateur (35) avec pont re-
 dresseur (48) et régulateur (49) incorporés, dont
 le rotor est entraîné en rotation à partir de la pou-
 lie (13) du corps de moufle (11) dont la vitesse est
 la plus grande, cet alternateur (35) assurant la
 mise en charge d'au moins un accumulateur (36)
 constituant les moyens d'emmagasinage d'éner-
 gie électrique.
3. Dispositif motorisé de rotation de charge selon la
 revendication 2, caractérisé en ce que la motori-
 sation (16) comprend un moteur électrique à cou-
 rant continu (29), qui assure l'entraînement en ro-
 tation de la suspente (15) par l'intermédiaire d'un
 réducteur de vitesse (30,31), l'alimentation du
 moteur électrique (29) à partir du ou des accumu-
 lateurs (36) étant contrôlée par un ensemble élec-
 trique et électronique de commande (38) incorpo-
 ré au corps de moufle (11).
4. Dispositif motorisé de rotation de charge selon la
 revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'en-
 traînement en rotation du rotor de l'alternateur
 (35), à partir de la poulie (13) du corps de moufle
 (11) dont la vitesse est la plus grande, est assuré
 par l'intermédiaire d'un multiplicateur de vitesse

(34), de préférence du type planétaire.

5. Dispositif motorisé de rotation de charge selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moteur électrique à courant continu (29) assure l'entraînement en rotation de la suspen-
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995
1000
1005
1010
1015
1020
1025
1030
1035
1040
1045
1050
1055
1060
1065
1070
1075
1080
1085
1090
1095
1100
1105
1110
1115
1120
1125
1130
1135
1140
1145
1150
1155
1160
1165
1170
1175
1180
1185
1190
1195
1200
1205
1210
1215
1220
1225
1230
1235
1240
1245
1250
1255
1260
1265
1270
1275
1280
1285
1290
1295
1300
1305
1310
1315
1320
1325
1330
1335
1340
1345
1350
1355
1360
1365
1370
1375
1380
1385
1390
1395
1400
1405
1410
1415
1420
1425
1430
1435
1440
1445
1450
1455
1460
1465
1470
1475
1480
1485
1490
1495
1500
1505
1510
1515
1520
1525
1530
1535
1540
1545
1550
1555
1560
1565
1570
1575
1580
1585
1590
1595
1600
1605
1610
1615
1620
1625
1630
1635
1640
1645
1650
1655
1660
1665
1670
1675
1680
1685
1690
1695
1700
1705
1710
1715
1720
1725
1730
1735
1740
1745
1750
1755
1760
1765
1770
1775
1780
1785
1790
1795
1800
1805
1810
1815
1820
1825
1830
1835
1840
1845
1850
1855
1860
1865
1870
1875
1880
1885
1890
1895
1900
1905
1910
1915
1920
1925
1930
1935
1940
1945
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
2040
2045
2050
2055
2060
2065
2070
2075
2080
2085
2090
2095
2100
2105
2110
2115
2120
2125
2130
2135
2140
2145
2150
2155
2160
2165
2170
2175
2180
2185
2190
2195
2200
2205
2210
2215
2220
2225
2230
2235
2240
2245
2250
2255
2260
2265
2270
2275
2280
2285
2290
2295
2300
2305
2310
2315
2320
2325
2330
2335
2340
2345
2350
2355
2360
2365
2370
2375
2380
2385
2390
2395
2400
2405
2410
2415
2420
2425
2430
2435
2440
2445
2450
2455
2460
2465
2470
2475
2480
2485
2490
2495
2500
2505
2510
2515
2520
2525
2530
2535
2540
2545
2550
2555
2560
2565
2570
2575
2580
2585
2590
2595
2600
2605
2610
2615
2620
2625
2630
2635
2640
2645
2650
2655
2660
2665
2670
2675
2680
2685
2690
2695
2700
2705
2710
2715
2720
2725
2730
2735
2740
2745
2750
2755
2760
2765
2770
2775
2780
2785
2790
2795
2800
2805
2810
2815
2820
2825
2830
2835
2840
2845
2850
2855
2860
2865
2870
2875
2880
2885
2890
2895
2900
2905
2910
2915
2920
2925
2930
2935
2940
2945
2950
2955
2960
2965
2970
2975
2980
2985
2990
2995
3000
3005
3010
3015
3020
3025
3030
3035
3040
3045
3050
3055
3060
3065
3070
3075
3080
3085
3090
3095
3100
3105
3110
3115
3120
3125
3130
3135
3140
3145
3150
3155
3160
3165
3170
3175
3180
3185
3190
3195
3200
3205
3210
3215
3220
3225
3230
3235
3240
3245
3250
3255
3260
3265
3270
3275
3280
3285
3290
3295
3300
3305
3310
3315
3320
3325
3330
3335
3340
3345
3350
3355
3360
3365
3370
3375
3380
3385
3390
3395
3400
3405
3410
3415
3420
3425
3430
3435
3440
3445
3450
3455
3460
3465
3470
3475
3480
3485
3490
3495
3500
3505
3510
3515
3520
3525
3530
3535
3540
3545
3550
3555
3560
3565
3570
3575
3580
3585
3590
3595
3600
3605
3610
3615
3620
3625
3630
3635
3640
3645
3650
3655
3660
3665
3670
3675
3680
3685
3690
3695
3700
3705
3710
3715
3720
3725
3730
3735
3740
3745
3750
3755
3760
3765
3770
3775
3780
3785
3790
3795
3800
3805
3810
3815
3820
3825
3830
3835
3840
3845
3850
3855
3860
3865
3870
3875
3880
3885
3890
3895
3900
3905
3910
3915
3920
3925
3930
3935
3940
3945
3950
3955
3960
3965
3970
3975
3980
3985
3990
3995
4000
4005
4010
4015
4020
4025
4030
4035
4040
4045
4050
4055
4060
4065
4070
4075
4080
4085
4090
4095
4100
4105
4110
4115
4120
4125
4130
4135
4140
4145
4150
4155
4160
4165
4170
4175
4180
4185
4190
4195
4200
4205
4210
4215
4220
4225
4230
4235
4240
4245
4250
4255
4260
4265
4270
4275
4280
4285
4290
4295
4300
4305
4310
4315
4320
4325
4330
4335
4340
4345
4350
4355
4360
4365
4370
4375
4380
4385
4390
4395
4400
4405
4410
4415
4420
4425
4430
4435
4440
4445
4450
4455
4460
4465
4470
4475
4480
4485
4490
4495
4500
4505
4510
4515
4520
4525
4530
4535
4540
4545
4550
4555
4560
4565
4570
4575
4580
4585
4590
4595
4600
4605
4610
4615
4620
4625
4630
4635
4640
4645
4650
4655
4660
4665
4670
4675
4680
4685
4690
4695
4700
4705
4710
4715
4720
4725
4730
4735
4740
4745
4750
4755
4760
4765
4770
4775
4780
4785
4790
4795
4800
4805
4810
4815
4820
4825
4830
4835
4840
4845
4850
4855
4860
4865
4870
4875
4880
4885
4890
4895
4900
4905
4910
4915
4920
4925
4930
4935
4940
4945
4950
4955
4960
4965
4970
4975
4980
4985
4990
4995
5000
5005
5010
5015
5020
5025
5030
5035
5040
5045
5050
5055
5060
5065
5070
5075
5080
5085
5090
5095
5100
5105
5110
5115
5120
5125
5130
5135
5140
5145
5150
5155
5160
5165
5170
5175
5180
5185
5190
5195
5200
5205
5210
5215
5220
5225
5230
5235
5240
5245
5250
5255
5260
5265
5270
5275
5280
5285
5290
5295
5300
5305
5310
5315
5320
5325
5330
5335
5340
5345
5350
5355
5360
5365
5370
5375
5380
5385
5390
5395
5400
5405
5410
5415
5420
5425
5430
5435
5440
5445
5450
5455
5460
5465
5470
5475
5480
5485
5490
5495
5500
5505
5510
5515
5520
5525
5530
5535
5540
5545
5550
5555
5560
5565
5570
5575
5580
5585
5590
5595
5600
5605
5610
5615
5620
5625
5630
5635
5640
5645
5650
5655
5660
5665
5670
5675
5680
5685
5690
5695
5700
5705
5710
5715
5720
5725
5730
5735
5740
5745
5750
5755
5760
5765
5770
5775
5780
5785
5790
5795
5800
5805
5810
5815
5820
5825
5830
5835
5840
5845
5850
5855
5860
5865
5870
5875
5880
5885
5890
5895
5900
5905
5910
5915
5920
5925
5930
5935
5940
5945
5950
5955
5960
5965
5970
5975
5980
5985
5990
5995
6000
6005
6010
6015
6020
6025
6030
6035
6040
6045
6050
6055
6060
6065
6070
6075
6080
6085
6090
6095
6100
6105
6110
6115
6120
6125
6130
6135
6140
6145
6150
6155
6160
6165
6170
6175
6180
6185
6190
6195
6200
6205
6210
6215
6220
6225
6230
6235
6240
6245
6250
6255
6260
6265
6270
6275
6280
6285
6290
6295
6300
6305
6310
6315
6320
6325
6330
6335
6340
6345
6350
6355
6360
6365
6370
6375
6380
6385
6390
6395
6400
6405
6410
6415
6420
6425
6430
6435
6440
6445
6450
6455
6460
6465
6470
6475
6480
6485
6490
6495
6500
6505
6510
6515
6520
6525
6530
6535
6540
6545
6550
6555
6560
6565
6570
6575
6580
6585
6590
6595
6600
6605
6610
6615
6620
6625
6630
6635
6640
6645
6650
6655
6660
6665
6670
6675
6680
6685
6690
6695
6700
6705
6710
6715
6720
6725
6730
6735
6740
6745
6750
6755
6760
6765
6770
6775
6780
6785
6790
6795
6800
6805
6810
6815
6820
6825
6830
6835
6840
6845
6850
6855
6860
6865
6870
6875
6880
6885
6890
6895
6900
6905
6910
6915
6920
6925
6930
6935
6940
6945
6950
6955
6960
6965
6970
6975
6980
6985
6990
6995
7000
7005
7010
7015
7020
7025
7030
7035
7040
7045
7050
7055
7060
7065
7070
7075
7080
7085
7090
7095
7100
7105
7110
7115
7120
7125
7130
7135
7140
7145
7150
7155
7160
7165
7170
7175
7180
7185
7190
7195
7200
7205
7210
7215
7220
7225
7230
7235
7240
7245
7250
7255
7260
7265
7270
7275
7280
7285
7290
7295
7300
7305
7310
7315
7320
7325
7330
7335
7340
7345
7350
7355
7360
7365
7370
7375
7380
7385
7390
7395
7400
7405
7410
7415
7420
7425
7430
7435
7440
7445
7450
7455
7460
7465
7470
7475
7480
7485
7490
7495
7500
7505
7510
7515
7520
7525
7530
7535
7540
7545
7550
7555
7560
7565
7570
7575
7580
7585
7590
7595
7600
7605
7610
7615
7620
7625
7630
7635
7640
7645
7650
7655
7660
7665
7670
7675
7680
7685
7690
7695
7700
7705
7710
7715
7720
7725
7730
7735
7740
7745
7750
7755
7760
7765
7770
7775
7780
7785
7790
7795
7800
7805
7810
7815
7820
7825
7830
7835
7840
7845
7850
7855
7860
7865
7870
7875
7880
7885
7890
7895
7900
7905
7910
7915
7920
7925
7930
7935
7940
7945
7950
7955
7960
7965
7970
7975
7980
7985
7990
7995
8000
8005
8010
8015
8020
8025
8030
8035
8040
8045
8050
8055
8060
8065
8070
8075
8080
8085
8090
8095
8100
8105
8110
8115
8120
8125
8130
8135
8140
8145
8150
8155
8160
8165
8170
8175
8180
8185
8190
8195
8200
8205
8210
8215
8220
8225
8230
8235
8240
8245
8250
8255
8260
8265
8270
8275
8280
8285
8290
8295
8300
8305
8310
8315
8320
8325
8330
8335
8340
8345
8350
8355
8360
8365
8370
8375
8380
8385
8390
8395
8400
8405
8410
8415
8420
8425
8430
8435
8440
8445
8450
8455
8460
8465
8470
8475
8480
8485
8490
8495
8500
8505
8510
8515
8520
8525
8530
8535
8540
8545
8550
8555
8560
8565
8570
8575
8580
8585
8590
8595
8600
8605
8610
8615
8620
8625
8630
8635
8640
8645
8650
8655
8660
8665
8670
8675
8680
8685
8690
8695
8700
8705
8710
8715
8720
8725
8730
8735
8740
8745
8750
8755
8760
8765
8770
8775
8780
8785
8790
8795
8800
8805
8810
8815
8820
8825
8830
8835
8840
8845
8850
8855
8860
8865
8870
8875
8880
8885
8890
8895
8900
8905
8910
8915
8920
8925
8930
8935
8940
8945
8950
8955
8960
8965
8970
8975
8980
8985
8990
8995
9000
9005
9010
9015
9020
9025
9030
9035
9040
9045
9050
9055
9060
9065
9070
9075
9080
9085
9090
9095
9100
9105
9110
9115
9120
9125
9130
9135
9140
9145
9150
9155
9160
9165
9170
9175
9180
9185
9190
9195
9200
9205
9210
9215
9220
9225
9230
9235
9240
9245
9250
9255
9260
9265
9270
9275
9280
9285
9290
9295
9300
9305
9310
9315
9320
9325
9330
9335
9340
9345
9350
9355
9360
9365
9370
9375
9380
9385
9390
9395
9400
9405
9410
9415
9420
9425
9430
9435
9440
9445
9450
9455
9460
9465
9470
9475
9480
9485
9490
9495
9500
9505
9510
9515
9520
9525
9530
9535
9540
9545
9550
9555
9560
9565
9570
9575
9580
9585
9590
9595
9600
9605
9610
9615
9620
9625
9630
9635
9640
9645
9650
9655
9660
9665
9670
9675
9680
9685
9690
9695
9700
9705
9710
9715
9720
9725
9730
9735
9740
9745
9750
9755
9760
9765
9770
9775
9780
9785
9790
9795
9800
9805
9810
9815
9820
9825
9830
9835
9840
9845
9850
9855
9860
9865
9870
9875
9880
9885
9890
9895
9900
9905
9910
9915
9920
9925
9930
9935
9940
9945
9950
9955
9960
9965
9970
9975
9980
9985
9990
9995
10000
10005
10010
10015
10020
10025
10030
10035
10040
10045
10050
10055
10060
10065
10070
10075
10080
10085
10090
10095
10100
10105
10110
10115
10120
10125
10130
10135
10140
10145
10150
10155
10160
10165
10170
10175
10180
10185
10190
10195
10200
10205
10210
10215
10220
10225
10230
10235
10240
10245
10250
10255
10

- 3, characterised in that the DC electric motor (29) drives the suspension link (15) in rotation through reduction gearing with gears comprising a first stage consisting of a planetary reduction gear (30) and a second stage consisting of reduction gearing with spur gear trains (31). 5
6. Motorised load rotation device according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that it is equipped with a relative position sensor (40), such as an absolute coder or an incremental coder, which monitors the angular position of the rotating suspension link (15) with respect to the pulley block body (11), and a gyrometer (41) which monitors the absolute position of the rotating suspension link (15). 10 15
7. Motorised load rotation device according to both of Claims 5 and 6, characterised in that the relative position sensor, consisting of a rotary coder (40), is driven in rotation by a gear (46) meshing with an annular gear (47) on the last train of spur gears (31) belonging to the reduction gearing driving the suspension link (15) in rotation, this annular gear (47) being fastened to the rotating suspension link (15). 20 25
8. Motorised load rotation device according to any one of Claims 1 to 7, characterised in that the rotating suspension link (15) comprises, on the one hand, a top cylindrical part (42) mounted on a thrust ball bearing (43) inside the pulley block body (11) and provided with an orifice (44) for the passage of an electric output cable from a rotary collector (39), for carrying stored electrical power to the electrical functions of the holder (9) and/or other accessories, and on the other hand a bottom part (45) external to the pulley block body (11) and serving as a support for the holder (9). 30 35 40

Patentansprüche

1. Motorisierte eigenenergiegespeiste Lastendrehvorrichtung für Seilhebezeuge, bestehend aus einem Flaschenzuggestell (11) mit mehreren Seilsträngen (25, 26, 27, 28) und mit mehreren Seilrollen (12, 13), über die mindestens ein Hubseil (4), welches einen Flaschenzug (5) bildet, läuft, einer drehbar um eine senkrechte mit dem Flaschenzuggestell (11) verbundene Achse (14) angeordneten Aufhängung (15), die zur Aufnahme eines Lasthakens oder eines anderen Greifmittels zur Handhabung einer Last (10) vorgesehen ist, einem Antrieb (16), um die Aufhängung (15) um die vorhererwähnte Achse (14) in Drehung zu versetzen, einem rotatorischen Energieerzeuger (35), der von wenigstens einer Seil-

rolle (13) des Flaschenzuggestells (11), über die das Hubseil läuft, angetrieben wird und Energiespeichermitteln (36), die durch den Energieerzeuger (35) geladen werden und dazu vorgesehen sind, die Energie zu liefern, die zur Speisung des Antriebes (16), der die Aufhängung (15) in Drehung versetzt, notwendig ist, wobei das Flaschenzuggestell (11) zusätzlich eingebaute Mittel (37, 38) für den Empfang von Steuersignalen und zur Steuerung des Energieerzeugers (35) und der Speisung des Antriebes trägt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Energieerzeuger für die Speisung des Antriebes (16), der die Aufhängung (15) in Drehung versetzt, ein Stromgenerator (35) ist, dessen Rotor mechanisch ausgehend von einer oder mehreren Seilrollen (13) des Flaschenzuggestells (11) in Drehbewegung gebracht wird, daß die Energiespeichermittel Mittel zur Speicherung von elektrischer Energie (36) sind, daß der Antrieb zur Drehbewegung der Aufhängung ein elektrischer Antrieb (16) ist und daß die gleichen zur Speicherung von elektrischer Energie vorgesehenen Mittel (36) auch die Speisung der Mittel zum Empfang von Steuersignalen und für die Steuerung des Stromgenerators (35) und der Speisung des elektrischen Antriebes (16) sicherstellen.

2. Motorisierte eigenenergiegespeiste Lastendrehvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der vom Flaschenzuggestell (11) getragene Stromgenerator ein Wechselstromgenerator (35) mit Gleichrichterbrücke (48) und eingebautem Regler (49) ist, dessen Rotor von der Seilrolle (13) des Flaschenzuggestells (11) mit der größten Geschwindigkeit in Rotation versetzt wird, wobei der Wechselstromgenerator (35) die Ladung wenigstens eines, die Mittel zur Speicherung von elektrischer Energie bildenden Akkumulators (36) sicherstellt.

3. Motorisierte eigenenergiegespeiste Lastendrehvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (16) einen Gleichstromelektromotor (29) beinhaltet, der den Drehantrieb der Aufhängung (15) unter Zwischenschaltung eines Untersetzungsgetriebes (30, 31) sicherstellt, wobei die Speisung des Elektromotors (29) durch einen oder mehrere Akkumulatoren (36), die von einem in das Flaschenzuggestell (11) eingebauten elektrischen und elektronisch gesteuerten Gerät geregelt werden.

4. Motorisierte eigenenergiegespeiste Lastendrehvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehbewegung des Wechselstromgenerators (35), die durch die Seilrolle (13) des Flaschenzuggestells (11) mit der größ-

ten Geschwindigkeit erfolgt, unter Zwischenschaltung eines Übersetzungsgetriebes (34), vorzugsweise eines Planetengetriebes, sichergestellt ist.

5. Motorisierte eigenenergiegespeiste Lastendrehvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Gleichstromelektromotor (29) die Drehbewegung der Aufhängung (15) unter Zwischenschaltung eines Zahnraduntersetzungsgetriebes sicherstellt, welches eine erste Stufe, bestehend aus einem Planetenuntersetzungsgetriebe (30) und eine zweite, bestehend aus einem geradverzahnten Stirnradgetriebe (31) beinhaltet.

5

10

15
6. Motorisierte eigenenergiegespeiste Lastendrehvorrichtung nach Anspruch 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einem Relativpositionsaufnehmer (40), sei es ein Absolut- oder Incrementalcodierer, der die Winkelstellung der drehenden Aufhängung (15), bezogen auf das Flaschenzuggestell kontrolliert und einem Gyrometer (41), das die Absolutposition der drehenden Aufhängung kontrolliert, ausgestattet ist.

20

25
7. Motorisierte eigenenergiegespeiste Lastendrehvorrichtung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Relativpositionsaufnehmer, bestehend aus einem Rotationscodierer (40), von einem Ritzel in Drehbewegung versetzt wird, das mit einem Zahnrad(47) des hinteren geradverzahnten Stirnradgetriebes in Eingriff steht, welches Teil des Untersetzungsgetriebes für den Drehantrieb der Aufhängung (15) ist, wobei das Zahnrad (47) auf der drehenden Aufhängung (15) festgeklemmt ist.

30

35
8. Motorisierte eigenenergiegespeiste Lastendrehvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die drehende Aufhängung (15) einerseits ein zylindrisches Oberteil (42), welches auf ein Axialkugellager (43) im Inneren des Flaschenzuggestells (11) montiert ist und mit einer Öffnung (44) versehen ist, die für die Durchführung eines elektrischen Kabels vom Ausgang eines drehenden Kollektors (39) zur Mitnahme gespeicherter elektrischer Energie für die elektrischen Funktionen des Greifmittels (9) und/oder anderer Zubehörteile vorgesehen ist, und andererseits ein unteres, außen am Flaschenzuggestell (11) angeordnetes Teil, das der Aufhängung des Greifmittels (9) dient, beinhaltet.

40

45

50

55

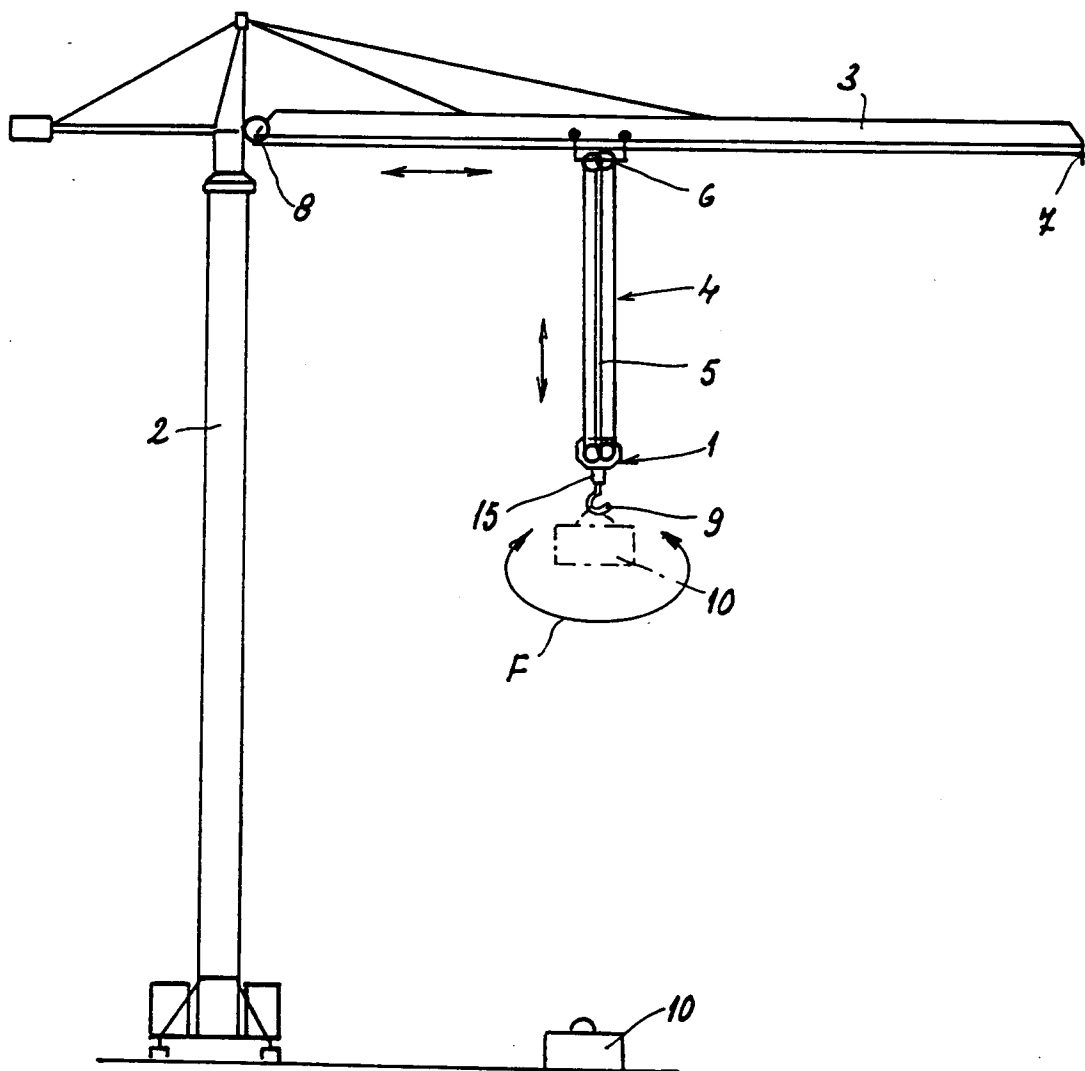


FIG.1

