



(11) **EP 2 025 637 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**26.05.2010 Bulletin 2010/21**

(51) Int Cl.:  
**B66C 15/00 (2006.01) B66C 23/94 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08356064.9**

(22) Date de dépôt: **24.04.2008**

(54) **Procédé et dispositif pour faciliter la mise en girouette d'une grue à tour dans un vent perturbé**

Verfahren und Vorrichtung zum leichteren Einstellen der freien Drehfunktion eines Turmkrans bei starkem Wind

Method and device to facilitate weathervaning a tower crane in a disturbed wind

(84) Etats contractants désignés:  
**DE ES GB IT**

(30) Priorité: **10.08.2007 FR 0705817**

(43) Date de publication de la demande:  
**18.02.2009 Bulletin 2009/08**

(73) Titulaire: **MANITOWOC CRANE GROUP FRANCE**  
**69130 Ecully (FR)**

(72) Inventeur: **Le Gouriérec, Bernard**  
**69250 Neuville sur Saone (FR)**

(74) Mandataire: **Bratel, Gérard et al**  
**Cabinet GERMAIN & MAUREAU**  
**12, rue Boileau**  
**BP 6153**  
**69466 Lyon Cedex 06 (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 1 422 188 DE-C- 956 882**  
**FR-A- 2 135 689**

- **MARTIN SCHEFFLER, KLAUS FEYRER, KARL MATTHIAS: "Fördermaschinen - Hebezeuge, Aufzüge, Flurförderzeuge" 1998, VIEWEG , XP002462250 ISBN 3-528-06626-1 \* page 154 - page 156 \***

**EP 2 025 637 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention se rapporte, de façon générale, au domaine technique des grues à tour. Plus particulièrement, cette invention s'intéresse à un procédé et à un dispositif pour faciliter la mise en girouette d'une grue à tour dans un vent perturbé.

**[0002]** Un procédé de mise en girouette d'une grue à tour est par exemple décrit dans le livre *Fördermaschinen*, ISBN 3-528-06626-1, pages 155 et 156, col. 1 (XP 002462250).

**[0003]** Une grue à tour est habituellement composée de deux parties principales, qui sont d'une part un pylône vertical non tournant aussi désigné comme mât, et d'autre part une partie tournante composée d'une flèche et d'une contreflèche équipée d'un lest, la partie tournante étant montée au sommet du mât en étant rendue orientable autour d'un axe vertical.

**[0004]** Pour réaliser le montage de la partie tournante, est intercalée entre la flèche et la contreflèche une couronne d'orientation, comparable à un gros roulement à billes, qui est composée de deux bagues concentriques, incluant une bague fixe reliée au sommet du mât et une bague mobile reliée à la partie tournante, bagues entre lesquelles roulent des billes ou des galets cylindriques.

**[0005]** Pour commander la rotation de la partie tournante de la grue, un motoréducteur électrique solidaire de cette partie tournante entraîne en rotation un pignon, qui engrène avec une roue dentée taillée dans la bague fixe de la couronne. Si la puissance à transmettre pour mettre en rotation la partie tournante est trop importante pour un seul moteur, on peut monter deux ou plusieurs motoréducteurs sur la partie tournante. La couronne est conçue pour permettre la rotation de la partie tournante avec un couple d'entraînement minimal ; néanmoins, il faut exercer entre les parties considérées de la grue un couple suffisant pour vaincre les frottements des billes ou des galets intercalés entre la bague fixe et la bague mobile de la couronne. Le couple de frottement de la couronne est ici désigné par  $C_{cou}$ .

**[0006]** Le motoréducteur d'orientation possède un frein composé : d'un électro-aimant, d'un ressort, d'un plateau mobile en translation et fixe en rotation, muni d'un revêtement en matériau à fort coefficient de friction, et d'un plateau tournant relié à l'arbre du moteur. Lorsque le moteur est à l'arrêt, la bobine de l'électro-aimant n'est pas alimentée électriquement, et le plateau mobile exerce par l'intermédiaire du ressort une pression sur le plateau tournant, donc un couple de freinage sur le motoréducteur. Par contre, lorsque le moteur est alimenté électriquement, l'électro-aimant attire le plateau mobile en comprimant le ressort, ce qui libère le plateau tournant qui peut alors tourner librement. Le tarage du ressort, c'est-à-dire la force qu'il exerce en fonction du déplacement qu'il subit, permet de régler le couple de freinage ainsi exercé sur le mécanisme d'orientation de la grue. En cas de pluralité de motoréducteurs d'orientation, l'un d'eux au moins est équipé d'un tel frein.

**[0007]** En service, la grue doit pouvoir travailler jusqu'à une vitesse de vent définie par des normes, par exemple une vitesse de 72 km/h, cette vitesse limite étant désignée par  $V_1$ . Il faut donc que le frein du mécanisme d'orientation reprenne la différence de couple entre la flèche et la contreflèche de la partie tournante, en tenant compte du couple de frottement de la couronne. Autrement dit, le couple de freinage doit vérifier l'inéquation suivante :

$$C_{fr1} > C_{fl1} - C_{cf1} - C_{cou}$$

dans laquelle :

- $C_{fr1}$  représente le couple de freinage à exercer pour freiner la partie tournante de la grue avec une vitesse de vent  $V_1$ ,
- $C_{fl1}$  représente le couple appliqué à la flèche par un vent de vitesse  $V_1$ ,
- $C_{cf1}$  représente le couple appliqué à la contreflèche par un vent de vitesse  $V_1$ ,
- $C_{cou}$  représente le couple de frottement de la couronne.

**[0008]** En dehors des périodes de travail, donc lorsqu'elles sont "hors service", les grues à tour sont habituellement mises en girouette, c'est-à-dire qu'on laisse la partie tournante s'orienter librement selon la direction du vent, auquel cas la contreflèche se place contre le vent et la flèche s'oriente dans le sens du vent. La mise en girouette des grues garantit leur stabilité, lorsqu'elles sont exposées à des vents de tempête, c'est-à-dire les vents de vitesse supérieure à la vitesse limite  $V_1$  précédemment mentionnée.

**[0009]** Pour permettre à la grue de se mettre en girouette, le grutier désactive le frein du moteur mécanisme d'orientation lorsqu'il quitte son poste de travail. Le brevet français FR 2135689 décrit un tel frein et sa commande adaptée pour la mise en girouette d'une grue à tour.

**[0010]** Pour que la partie tournante d'une grue à tour se mette nécessairement en girouette, dès que la vitesse du vent excède la valeur maximale autorisée par les normes pour l'utilisation de la grue (vitesse  $V_1$ ), il faut que le couple exercé par le vent sur la flèche, diminué du couple exercé par le vent sur la contreflèche, soit supérieur au couple de frottement de la couronne. Autrement dit, il convient que soit vérifiée l'inéquation :

$$C_{fl1} - C_{cf1} > C_{cou}$$

dans laquelle :

- $C_{fl1}$  représente le couple appliqué à la flèche par un vent de vitesse  $V_1$ ,

- $Ccf_1$  représente le couple appliqué à la contreflèche par un vent de vitesse  $V_1$ ,
- $Ccou$  représente le couple de frottement de la couronne.

**[0011]** Si cette inéquation n'est pas vérifiée, il faut augmenter la surface de la flèche exposée au vent, en ajoutant par exemple des plaques verticales dans la flèche.

**[0012]** Lorsque la grue à tour est installée dans un site non bâti et que le vent est régulier, la flèche et la contreflèche sont exposées à la même vitesse de vent. La surface de la flèche exposée au vent étant supérieure à celle de la contreflèche (par construction ou par adjonction de plaques dans la flèche si nécessaire), lorsqu'on laisse librement évoluer la partie tournante celle-ci s'oriente dans le lit du vent, la flèche s'orientant dans le sens du vent.

**[0013]** Néanmoins, lorsque la grue à tour est installée dans un environnement perturbé, la vitesse du vent frappant la contreflèche peut être très différente de la vitesse du vent frappant simultanément la flèche. La différence entre le couple appliqué à la flèche et le couple appliqué à la contreflèche devient alors très supérieure au couple de frottement de la couronne, si bien que la partie tournante de la grue, au lieu de se mettre dans le lit du vent, va se mettre à tourner dans un certain sens, sans s'arrêter. Ainsi, la grue ne parvient pas à se mettre en girouette correctement, et sa partie tournante est entraînée en une rotation incontrôlée. Dans de telles conditions, il existe un risque de chute de la grue, notamment si une rafale de vent frappe la partie tournante lorsqu'elle est orientée perpendiculairement à la direction du vent.

**[0014]** De telles conditions perturbées peuvent se présenter, notamment, si la grue est implantée dans un environnement urbain créant une influence des bâtiments voisins, ou à proximité d'une falaise, ou dans une vallée encaissée, ou encore à proximité de tours de refroidissement de centrales électriques, etc.

**[0015]** La présente invention a donc pour but d'empêcher la mise en rotation incontrôlée de la partie tournante d'une grue à tour, lorsque celle-ci est installée sur un site sujet à des vents perturbés, correspondant notamment aux implantations précédemment énumérées, ceci pour éviter tout risque de chute de la grue, la solution proposée consistant en un contrôle amélioré de la mise en girouette de la grue.

**[0016]** A cet effet, l'invention a pour objet un procédé pour faciliter la mise en girouette d'une grue à tour dans un vent perturbé, la grue à tour comprenant une partie tournante composée d'une flèche et d'une contreflèche, et un mécanisme de rotation de la partie tournante incluant au moins un motoréducteur avec un frein désactivé lorsque la grue est mise hors service, pour permettre alors la libre orientation de la partie tournante selon la direction du vent, ce procédé étant caractérisé par le fait que, lorsque la grue est mise hors service, il est exercé sur sa partie tournante un couple de freinage ( $Cfr_2$ ) donné par la formule :

$$Cfr_2 = Cfl_2 - Ccf_2 - Ccou$$

dans laquelle :

- $Cfl_2$  représente le couple appliqué à la flèche par un vent de vitesse  $V_2$  inférieure à la vitesse maximale  $V_1$  autorisée pour le travail de la grue,
- $Ccf_2$  représente le couple appliqué à la contreflèche par le même vent de vitesse  $V_2$  inférieure à la vitesse maximale  $V_1$ ,
- $Ccou$  représente le couple de frottement de la couronne d'orientation de la partie tournante.

**[0017]** Ainsi, l'idée à la base de l'invention consiste à éviter la mise en rotation incontrôlée de la partie tournante de la grue à tour, en limitant la vitesse de mise en girouette de cette partie tournante par un système de freinage spécifique entrant en action seulement lorsque la grue est mise hors service, et créant alors un couple de freinage permanent, qui s'oppose à une éventuelle différence de couple importante entre la flèche et la contreflèche.

**[0018]** L'invention a aussi pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus, ce dispositif étant un mécanisme de rotation de la partie tournante de la grue, avec au moins un motoréducteur, mécanisme essentiellement caractérisé par le fait que le motoréducteur du mécanisme de rotation de la partie tournante, ou au moins un motoréducteur en cas de pluralité de motoréducteurs, est équipé d'un frein qui est activé lorsque la grue est mise hors service, ce frein exerçant alors le couple de freinage  $Cfr_2$  donné par la formule :

$$Cfr_2 = Cfl_2 - Ccf_2 - Ccou.$$

**[0019]** Ainsi, le dispositif de l'invention consiste en un mécanisme de rotation dont le motoréducteur d'orientation, ou l'un au moins des motoréducteurs, est équipé d'un frein spécifique qui contrôle la mise en girouette, par exemple en ralentissant celle-ci à partir d'une vitesse de vent égale à 55 km/h, vitesse qui dans tous les cas doit être inférieure à la vitesse maximale autorisée pour le travail de la grue.

**[0020]** Dans un mode de réalisation du dispositif de l'invention, notamment dans le cas d'un mécanisme de rotation avec un motoréducteur unique d'orientation de la partie tournante de la grue, avec frein interne à ce motoréducteur et désactivé lorsque la grue est mise hors service, le frein additionnel activé lorsque la grue est mise dans le service pour exercer le couple de freinage  $Cfr_2$ , est un frein externe, intercalé entre la sortie du réducteur du motoréducteur, d'une part, et un pignon qui se trouve en prise avec une roue dentée de la couronne d'orientation, d'autre part. Le dispositif reste ainsi d'une structure

simple et compacte, et il ne nécessite aucune modification du motoréducteur lui-même avec son frein principal intégré.

**[0021]** Selon un autre mode de réalisation de ce dispositif, en cas de pluralité de motoréducteurs d'orientation de la partie tournante de la grue, un seul de ces motoréducteurs du mécanisme de rotation comporte un frein interne désactivé lorsque la grue est mise hors service, et au moins un autre motoréducteur d'orientation du même mécanisme de rotation comporte le frein précité qui est activé lorsque la grue est mise hors service, ce dernier frein exerçant alors le couple de freinage  $C_{fr2}$ . Cette solution peut éviter le recours à un frein externe, le frein inemployé de l'un des motoréducteurs d'orientation étant utilisé pour freiner la partie tournante en vue de contrôler la mise en girouette, conformément au procédé de l'invention.

**[0022]** L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple, une forme d'exécution de ce dispositif pour faciliter la mise en girouette d'une grue à tour dans un vent perturbé :

Figure 1 est un schéma illustrant, en vue en plan par-dessus, l'action du vent sur la partie tournante d'une grue à tour ;

Figure 2 est une vue partielle, de côté, de la partie tournante d'une grue à tour équipée du dispositif de l'invention ;

Figure 3 représente, très schématiquement, le dispositif de l'invention associé à un motoréducteur d'orientation.

**[0023]** En se référant aux figures 1 et 2, la partie tournante 2 d'une grue à tour se compose d'une flèche 3 et d'une contreflèche 4, alignées de part et d'autre d'une couronne d'orientation 5 d'axe vertical qui surmonte le sommet 6 du mât (non représenté lui-même) de la grue. La couronne 5 se compose elle-même de deux bagues, soit une bague fixe reliée au sommet 6 du mât, et une bague mobile reliée à la partie tournante 2, la bague fixe formant extérieurement une roue dentée 7. Un motoréducteur électrique 8, solidaire de la partie tournante 2, est accouplé à un pignon 9 d'axe vertical, qui engrène avec la roue dentée 7.

**[0024]** De manière connue, comme le montre la figure 3, le motoréducteur 8 comprend un moteur électrique 10, un réducteur à engrenages 11 et un frein interne 12, lequel est automatiquement actionné lorsque le moteur 10 n'est pas alimenté, mais se retrouve désactivé lorsque la grue n'est pas en service.

**[0025]** Selon l'invention, un frein additionnel externe 13 est intercalé entre la sortie du réducteur 11 et le pignon 9 qui se trouve en prise avec la roue dentée 7 de la couronne 5. Ce frein externe 13 entre en action seulement lorsque la grue est mise hors service, pour exercer un couple de freinage minimal sur la partie tournante 2, et éviter ainsi une mise en girouette incontrôlée en cas de

vent perturbé. En pratique, à la fin de sa journée de travail, le grutier met la grue en girouette en désactivant le frein interne 12 du motoréducteur 8 et en activant alors le frein externe 13 pour lui permettre d'exercer son couple de freinage.

**[0026]** En se référant de nouveau à la figure 1, un vent d'une certaine vitesse et direction, indiqué par la flèche V, exerce sur la partie tournante 2 de la grue à tour deux couples de sens opposés, soit :

- un couple  $C_{fl}$  appliqué par le vent sur la flèche 3, et
- un couple  $C_{cf}$  appliqué par le vent sur la contreflèche 4.

**[0027]** De plus, un couple de frottement  $C_{cou}$  est à considérer au niveau de la couronne d'orientation 5 de la partie tournante 2.

**[0028]** Le frein interne 12 doit reprendre la différence de couple entre flèche 3 et contreflèche 4, en tenant compte du couple de frottement, jusqu'à une vitesse de vent maximale  $V1$  définie par les normes, par exemple une vitesse de 72 km/h. Ainsi, le couple de freinage  $C_{fr1}$  pour une telle vitesse de vent  $V1$ , couple devant être exercé par ce frein 12, doit satisfaire la relation :

$$C_{fr1} > C_{fl1} - C_{cf1} - C_{cou}$$

dans laquelle  $C_{fl1}$  et  $C_{cf1}$  représentent les couples appliqués par un vent de vitesse  $V1$  respectivement à la flèche 3 et à la contreflèche 4.

**[0029]** Quant au couple de freinage noté  $C_{fr2}$ , exercé par le frein externe 13 pour éviter la mise en rotation incontrôlée de la partie tournante 2 de la grue dans un vent perturbé, celui-ci est donné par la formule suivante :

$$C_{fr2} = C_{fl2} - C_{cf2} - C_{cou}$$

dans laquelle :

- $C_{fl2}$  représente le couple appliqué à la flèche par un vent d'une certaine vitesse  $V2$  inférieure à la vitesse maximale  $V1$ ,
- $C_{cf2}$  représente le couple appliqué à la contreflèche 4 par le même vent d'une certaine vitesse  $V2$  inférieure à la vitesse maximale  $V1$ ,
- $C_{cou}$  représente comme précédemment le couple de frottement de la couronne 5.

**[0030]** La vitesse de vent  $V2$  est par exemple égale à 55 km/h (alors que, dans le cas pris ici pour exemple, la vitesse  $V1$  est égale à 72 km/h).

**[0031]** Pour obtenir le couple de freinage  $C_{fr2}$  respectant la relation indiquée, il suffit d'utiliser un frein externe 13 pourvu d'un ressort dont la force de détente donne la

valeur de couple recherchée.

**[0032]** Dans le cas d'une grue équipée de deux ou plusieurs motoréducteurs de rotation de la partie tournante, il est prévu, contrairement à la description précédente, qu'un seul parmi ces motoréducteurs comporte un frein interne utilisé pour freiner la partie tournante 2 de la grue au cours du service de la grue, lorsque la partie tournante n'est pas entraînée en rotation, ce frein étant désactivé lorsque la grue n'est pas en service. Au moins un autre parmi les motoréducteurs d'orientation comporte, en lieu et place d'un tel frein, un autre frein interne qui est conçu, notamment par le choix de la force de son ou de ses ressorts, pour créer le couple de freinage  $Cfr_2$  (qui correspond au couple créé par le frein externe 13 dans l'exemple précédent). En d'autres termes, c'est seulement lorsque la grue est équipée d'un seul motoréducteur d'orientation qu'il faut intercaler un frein externe.

**[0033]** On ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention, telle que définie dans les revendications annexées :

- en modifiant le nombre des motoréducteurs du mécanisme de rotation de la partie tournante de la grue ;
- en associant, au motoréducteur ou à chaque motoréducteur d'orientation, un ou des freins d'un autre type ;
- en dimensionnant ces freins pour d'autres valeurs critiques de la vitesse du vent, les vitesses de 72 km/h et 55 km/h n'étant que des exemples donnés à titre explicatif.

## Revendications

1. Procédé pour faciliter la mise en girouette d'une grue à tour dans un vent perturbé, la grue à tour comprenant une partie tournante (2) composée d'une flèche (3) et d'une contreflèche (4), et un mécanisme de rotation de la partie tournante (2) incluant au moins un motoréducteur (8) avec un frein (12) désactivé lorsque la grue est mise hors service, pour permettre alors la libre orientation de la partie tournante (2) selon la direction du vent (V), **caractérisé en ce que**, lorsque la grue est mise hors service, il est exercé sur sa partie tournante (2) un couple de freinage ( $Cfr_2$ ) donné par la formule :

$$Cfr_2 = Cfl_2 - Ccf_2 - Ccou$$

dans laquelle :

- $Cfl_2$  représente le couple appliqué à la flèche (3) par un vent de vitesse ( $V_2$ ) inférieure à la vitesse maximale ( $V_1$ ) autorisée pour le travail de la grue,
- $Ccf_2$  représente le couple appliqué à la contre-

flèche (4) par le même vent de vitesse ( $V_2$ ) inférieure à la vitesse maximale ( $V_1$ ),  
-  $Ccou$  représente le couple de frottement de la couronne d'orientation (5) de la partie tournante (2).

2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, sous forme de mécanisme de rotation de la partie tournante (2) de la grue, avec au moins un motoréducteur (8), **caractérisé en ce que** le motoréducteur (8) de ce mécanisme de rotation de la partie tournante (2), ou au moins un motoréducteur en cas de pluralité de motoréducteurs, est équipé d'un frein additionnel (13) qui est activé lorsque la grue est mise hors service, ce frein (13) exerçant alors le couple de freinage ( $Cfr_2$ ) donné par la formule

$$Cfr_2 = Cfl_2 - Ccf_2 - Ccou$$

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, notamment dans le cas d'un mécanisme de rotation avec un motoréducteur (8) unique d'orientation de la partie tournante (2) de la grue, avec frein (12) interne à ce motoréducteur (8) et désactivé lorsque la grue est mise hors service, le frein additionnel (13), activé lorsque la grue est mise hors service pour exercer le couple de freinage ( $Cfr_2$ ), est un frein externe intercalé entre la sortie du réducteur (11) du motoréducteur (8), d'une part, et un pignon (9) qui se trouve en prise avec une roue dentée (7) de la couronne d'orientation (5), d'autre part.
4. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, dans le cas d'un mécanisme de rotation avec une pluralité de motoréducteurs d'orientation de la partie tournante (2) de la grue, un seul de ces motoréducteurs du mécanisme de rotation comporte un frein interne désactivé lorsque la grue est mise hors service, et au moins un autre motoréducteur comporte le frein précité qui est activé lorsque la grue est mise hors service, ce frein exerçant alors le couple de freinage ( $Cfr_2$ ).

## Claims

1. Method to facilitate the weathervaning of a tower crane in a disturbed wind, the tower crane comprising a rotary part (2) made up of a jib (3) and of a counterjib (4), and a mechanism for rotating the rotary part (2) including at least one geared motor unit (8) with a brake (12) that is deactivated when the crane is out of service in order then to allow the rotary part (2) to orientate itself freely according to the direction of the wind (V), **characterized in that**, when

the crane is taken out of service, there is applied to the rotary part (2) thereof a braking torque ( $C_{fr_2}$ ) given by the formula:

$$C_{fr_2} = C_{fl_2} - C_{cf_2} - C_{cou}$$

in which:

- $C_{fl_2}$  represents the torque applied to the jib (3) by a wind of windspeed ( $V_2$ ) lower than the maximum permissible speed in which the crane is permitted to operate,
- $C_{cf_2}$  represents the torque applied to the counterjib (4) by the same wind of windspeed ( $V_2$ ) lower than the maximum speed ( $V_1$ ),
- $C_{cou}$  represents the frictional torque of the slewing ring (5) of the rotary part (2).

2. Device for implementing the method according to Claim 1, in the form of a mechanism for rotating the rotary part (2) of the crane, with at least one geared motor unit (8), **characterized in that** the geared motor unit (8) of this mechanism for rotating the rotary part (2), or at least one geared motor unit in the event of there being a plurality of geared motor units, is equipped with an additional brake (13) which is activated when the crane is taken out of service, this brake (13) then applying the braking torque ( $C_{fr_2}$ ) given by the formula

$$C_{fr_2} = C_{fl_2} - C_{cf_2} - C_{cou}$$

3. Device according to Claim 2, **characterized in that**, particularly in the case of a rotation mechanism with a single geared motor unit (8) for slewing the rotary part (2) of the crane, with a brake (12) internal to this geared motor unit (8) and deactivated when the crane is taken out of service, the additional brake (13), which is activated when the crane is taken out of service in order to apply the braking torque ( $C_{fr_2}$ ), is an external brake interposed between the output of the reduction gearbox (11) of the geared motor unit (8), on the one hand, and a pinion (9) in mesh with a gear wheel (7) of the slewing ring (5) on the other.
4. Device according to Claim 2, **characterized in that** in the case of a rotation mechanism with a plurality of geared motor units for slewing the rotary part (2) of the crane, just one of these geared motor units of the rotation mechanism comprises an internal brake that is deactivated when the crane is taken out of service, and at least one other geared motor unit comprises the aforementioned brake that is activated when the crane is taken out of service, this brake

then applying the braking torque ( $C_{fr_2}$ ).

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Vereinfachung der Windfreistellung eines Turmkranes bei unruhigem Wind, wobei der Turmkran einen Drehteil (2), der aus einem Ausleger (3) und aus einem Gegenausleger (4) besteht, und ein Drehwerk des Drehteils (2) enthält, das mindestens einen Getriebemotor (8) mit einer Bremse (12) umfasst, die deaktiviert wird, wenn der Kran außer Betrieb gesetzt wird, um dann die freie Ausrichtung des Drehteils (2) gemäß der Windrichtung (V) zu erlauben, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn der Kran außer Betrieb ist, auf seinen Drehteil (2) ein Bremsmoment ( $C_{fr_2}$ ) ausgeübt wird, das durch die Formel

$$C_{fr_2} = C_{fl_2} - C_{cf_2} - C_{cou}$$

angegeben wird, in der:

- $C_{fl_2}$  das an den Ausleger (3) von einem Wind mit einer Geschwindigkeit ( $V_2$ ) geringer als die maximal für den Betrieb des Krans erlaubte Geschwindigkeit ( $V_1$ ) angewendete Moment darstellt,
- $C_{cf_2}$  das an den Gegenausleger (4) vom gleichen Wind mit der Geschwindigkeit ( $V_2$ ) geringer als die maximale Geschwindigkeit ( $V_1$ ) angewendete Moment darstellt,
- $C_{cou}$  das Reibungsmoment des Drehkranzes (5) des Drehteils (2) darstellt.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, in Form eines Drehwerks des Drehteils (2) des Krans, mit mindestens einem Getriebemotor (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Getriebemotor (8) dieses Drehwerks des Drehteils (2), oder mindestens ein Getriebemotor im Fall von mehreren Getriebemotoren, mit einer zusätzlichen Bremse (13) ausgestattet ist, die aktiviert wird, wenn der Kran außer Betrieb gesetzt wird, wobei diese Bremse (13) dann das von der Formel

$$C_{fr_2} = C_{fl_2} - C_{cf_2} - C_{cou}$$

angegebene Bremsmoment ( $C_{fr_2}$ ) ausübt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** insbesondere im Fall eines Drehwerks mit einem einzigen Getriebemotor (8) zur Ausrichtung des Drehteils (2) des Krans, mit einer Brem-

se (12), die sich innerhalb dieses Getriebemotors (8) befindet und deaktiviert ist, wenn der Kran außer Betrieb ist, die zusätzliche Bremse (13), die aktiviert wird, wenn der Kran außer Betrieb gesetzt wird, um das Bremsmoment ( $C_{fr2}$ ) auszuüben, eine externe Bremse ist, die zwischen den Ausgang des Getriebes (11) des Getriebemotors (8) einerseits und ein Ritzel (9) andererseits eingefügt ist, das mit einem Zahnrad (7) des Drehkranzes (5) in Eingriff ist.

5

10

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**, im Fall eines Drehwerks mit mehreren Getriebemotoren zur Ausrichtung des Drehteils (2) des Krans, nur einer dieser Getriebemotoren des Drehwerks eine innere Bremse aufweist, die deaktiviert ist, wenn der Kran außer Betrieb ist, und mindestens ein anderer Getriebemotor die erwähnte Bremse aufweist, die aktiviert wird, wenn der Kran außer Betrieb gesetzt wird, wobei diese Bremse dann das Bremsmoment ( $C_{fr2}$ ) ausübt.

15

20

25

30

35

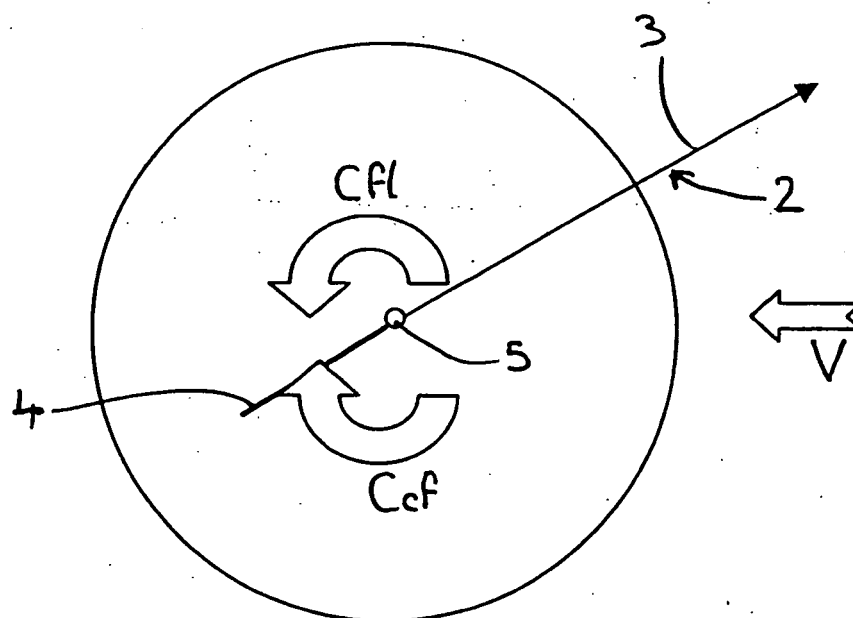
40

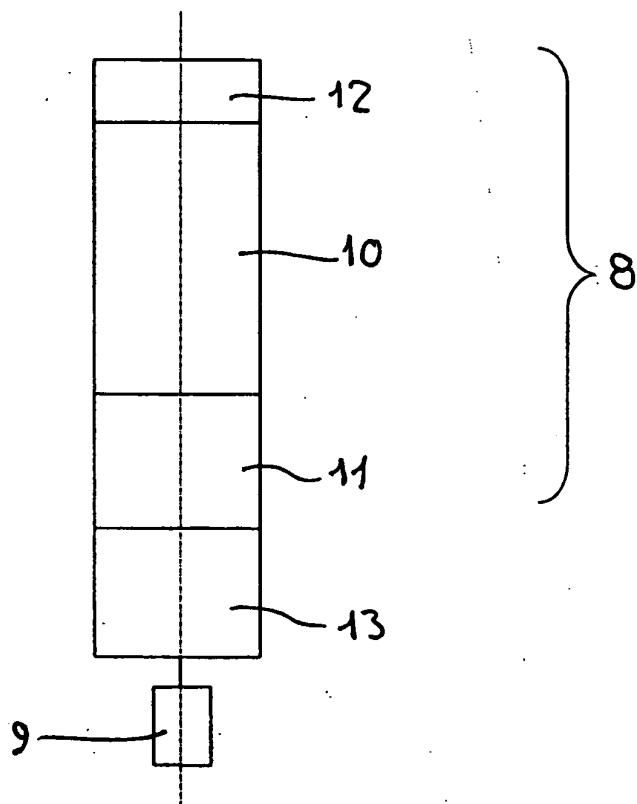
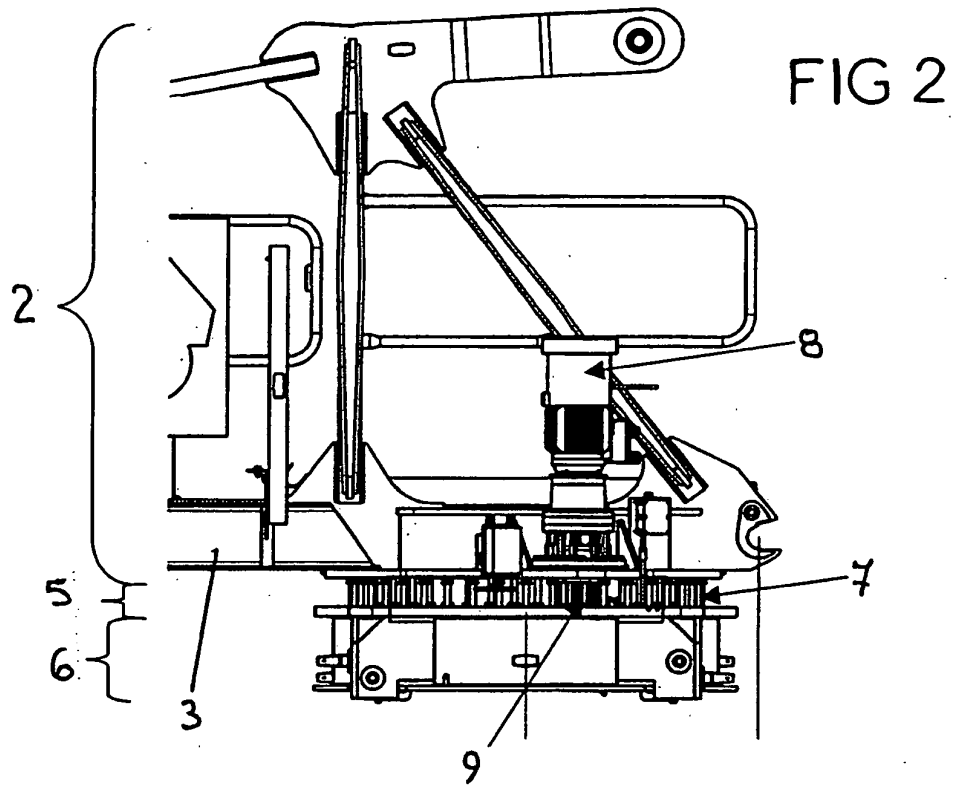
45

50

55

FIG 1





**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2135689 [0009]