



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.05.2004 Patentblatt 2004/22**

(51) Int Cl.7: **B66C 23/84**

(21) Anmeldenummer: **03025699.4**

(22) Anmeldetag: **07.11.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Bulling, Johannes, Dipl.-Ing.  
88339 Bad Waldsee (DE)**  
• **Zerza, Horst, Dipl.-Ing.  
88400 Biberach/Riss (DE)**  
• **Duelli, Stefan, Dipl.-Ing.  
88426 Eberhardzell (DE)**

(30) Priorität: **21.11.2002 DE 20218078 U**

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Biberach GmbH  
88400 Biberach an der Riss (DE)**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter, Dr.-Ing.  
Lorenz-Seidler-Gossel  
Widenmayerstrasse 23  
80538 München (DE)**

(54) **Drehwerksbremse eines Krandrehwerks**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehwerksbremse eines Krandrehwerks mit einem Bremsanker (10) und einem Bremsrotor (9), die mittels einer Vorspann-, insbesondere Federvorrichtung aufeinander zu in ihre reibschlüssig bremsende Stellung vorgespannt und mittels eines elektromagnetischen Bremsaktors (12) entgegen der Vorspannung der Vorspannvorrichtung bewegbar und voneinander lösbar sind, sowie einer Windfreistellvorrichtung (7) zum dauerhaften Lösen der Bremse im Nichtbetrieb des Krans, wobei die Windfreistellvorrichtung (7) einen Freistellantrieb zum Auseinanderfahren von Bremsrotor (9) und Bremsanker (10) sowie eine Haltevorrichtung (24) zum Halten von Bremsrotor (9) und Bremsanker (10) in der auseinander gefahrenen Stellung aufweist. Erfindungsgemäß ist bei der Drehwerksbremse vorgesehen, daß der Freistellantrieb von dem Bremsaktor (12) selbst gebildet ist und die Haltevorrichtung (24) eine Riegelvorrichtung (26) zur Verriegelung des Bremsaktors (12) und/oder des Bremsankers (10) bzw. -rotors in der auseinander gefahrenen Stellung sowie einen Riegelaktor (29) zur Betätigung der Riegelvorrichtung (25) aufweist.

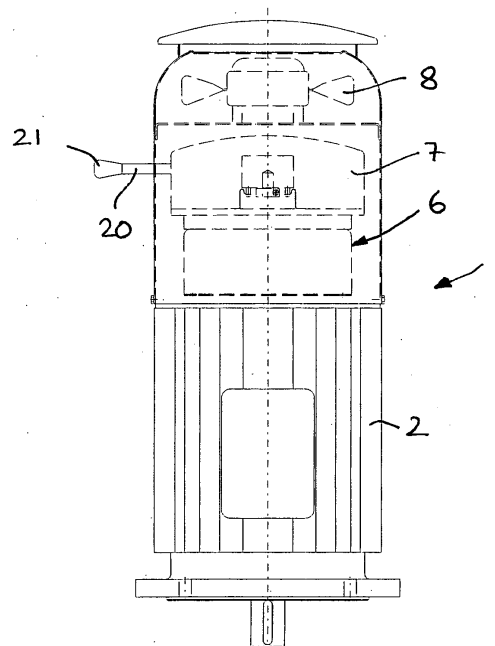


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehwerksbremse eines Krandrehwerks mit einem Bremsanker und einem Bremsrotor, die mittels einer Vorspann-, insbesondere Federvorrichtung aufeinander zu in ihre reibschlüssig bremsende Stellung vorgespannt und mittels eines elektromagnetischen Bremsaktors entgegen der Vorspannung der Vorspannvorrichtung bewegbar und voneinander lösbar sind, sowie einer Windfreistellvorrichtung zum dauerhaften Lösen der Bremse im Nichtbetrieb des Krans, wobei die Windfreistellvorrichtung einen Freistellantrieb zum Auseinanderfahren von Bremsrotor und Bremsanker sowie eine Haltevorrichtung zum Halten von Bremsrotor und Bremsanker in der auseinander gefahrenen Stellung aufweist.

**[0002]** Um eine unnötig hohe oder gar gefährliche Belastung eines Krans, insbesondere Turmdrehkrans, bei aufkommendem Wind bzw. Sturm auszuschließen, wird während der Zeit, in der der Kran außer Betrieb ist, die Drehwerksbremse dauerhaft gelöst. Der Kranausleger kann dann frei im Wind drehen und bietet somit eine geringstmögliche Windangriffsfläche.

**[0003]** Es wurde bereits eine Drehwerksbremse vorgeschlagen, bei der ein Handbügel mit dem Bremsaktor bzw. dem Bremsanker gekoppelt war, um die Bremse durch Betätigen des Handbügels lüften zu können. Dabei wurde bereits vorgeschlagen, den Handbügel mittels eines Hubspindelmotors zu betätigen, wobei die gelüftete Position durch die Selbsthemmung des Hubspindelmotors gehalten wurde. Zur Positionierung des Antriebs waren zwei Mikroschalter an der Hubspindel angebracht. Hierdurch hing die Funktion und die Lebensdauer der Windfreistellung jedoch im wesentlichen von der präzisen Einstellung der Mikroschalter ab. Falsch eingestellte Mikroschalter verursachten eine Fehlfunktion oder aber Dauerbrüche in den kraftübertragenden Teilen. Weiterhin war die gesamte Anordnung mit dem Hubspindelmotor relativ aufwendig.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Drehwerksbremse der eingangs genannten Art zu schaffen, die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Vorzugsweise soll eine einfache und zuverlässig funktionierende Windfreistellvorrichtung geschaffen werden, die einfach zu bedienen ist und eine montage- und wartungsfreundliche Konstruktion besitzt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Drehwerksbremse nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist also bei der Drehwerksbremse der eingangs genannten Art vorgesehen, daß der Freistellantrieb von dem Bremsaktor selbst gebildet ist und die Haltevorrichtung eine Riegelvorrichtung zur Verriegelung des Bremsaktors und/oder des Bremsan-

kers bzw. -rotors in der auseinander gefahrenen Stellung sowie einen Riegelaktor zur Betätigung der Riegelvorrichtung aufweist. Die Haltevorrichtung ist formschlüssig ausgebildet und mittels des Riegelaktors durch Fremdenergie betätigbar, so daß die Windfreistellung vollständig automatisch, insbesondere elektrisch bewerkstelligt werden kann. Da der Bremsaktor nicht nur als Bremsaktor, d.h. zur Steuerung der Bremskraft, also der Anpreßkraft des Aktors auf den Rotor bis zum vollständigen Lösen dieser beiden Bauteile, genutzt wird, sondern auch gleichzeitig als Freistellantrieb verwendet wird, kann auf einen separaten Freistellantrieb beispielsweise in Form eines Hubspindeltriebs verzichtet werden. Die Konstruktion der Drehwerksbremse vereinfacht sich hierdurch beträchtlich. Der Montage- und Wartungsaufwand der Windfreistellvorrichtung wird reduziert. Sind der Bremsanker und der Bremsrotor entgegen ihrer Vorspannung durch den Bremsaktor auseinander gefahren, wird die Bremse in dieser Stellung durch die formschlüssige Haltevorrichtung verriegelt. Sodann kann der Bremsaktor deaktiviert werden. Die Windfreistellung wird sodann von der formschlüssigen Haltevorrichtung bewirkt, auch wenn der Bremsaktor deaktiviert wird. Durch das Blockieren der Beweglichkeit von Bremsanker und Bremsrotor relativ zueinander kann die Vorspannvorrichtung den Bremsanker nicht mehr auf den Bremsrotor drücken. Der Kran kann frei im Wind drehen.

**[0007]** In Weiterbildung der Erfindung kann die Windfreistellvorrichtung nicht nur elektrisch, sondern auch von Hand betätigt werden, z. B. dann, wenn die Aktorbetätigung ausfällt, oder auch dann, wenn bei einem unten drehenden Turmdrehkran die Drehwerksbremse bzw. die Windfreistellvorrichtung gerade im Griffbereich eines Bedieners liegt. Um die Handbedienung zu ermöglichen, besitzt die Windfreistellvorrichtung zusätzlich zu dem vom Bremsaktor gebildeten Freistellantrieb eine Handbetätigungsvorrichtung zum händischen Lösen von Bremsaktor und Bremsrotor voneinander, wobei vorteilhafterweise der Handbetätigungsvorrichtung eine Vorspann-, insbesondere Federvorrichtung zugeordnet ist, die die Handbetätigungsvorrichtung zu ihrer die Bremse lösenden Stellung vorspannt. Die Vorspann- bzw. Federvorrichtung drückt die Handbetätigungsvorrichtung auch bei motorischer Betätigung der Windfreistellung in ihre Aus-Stellung, so daß die Handbetätigungsvorrichtung stets mit bewegt wird. Zudem unterstützt die Vorspannvorrichtung das Lösen der Bremse entgegen der Vorspannung der Bremse durch die Bremsfedern. Schließlich wird auch eine Dämpfung erreicht, wenn die Windfreistellvorrichtung durch motorische Betätigung durch den Bremsaktor schlagartig bewegt wird. Es versteht sich, daß die Vorspannkraft der Vorspannvorrichtung für die Handbetätigungsvorrichtung kleiner ist als die Vorspannkraft, die den Bremsaktor auf den Bremsrotor drückt, da ein ungewolltes Lösen der Bremse selbstverständlich nicht gewollt ist.

**[0008]** Vorzugsweise kann die Riegelvorrichtung zur

Verriegelung der Windfreistellung der Handbetätigungs-  
 vorrichtung zugeordnet sein. Letztere kann einen  
 von der Riegelvorrichtung verriegelbaren Betätigungs-  
 hebel aufweisen, der in der Stellung verriegelt werden  
 kann, die der zum Zwecke der Windfreistellung gelösten  
 Bremse entspricht. Insofern als die Handbetätigungs-  
 vorrichtung vorteilhafterweise einen entsprechenden  
 Hebelarm besitzt und die zum Lösen von Bremsanker  
 und Bremsrotor notwendigen Kräfte untersetzt, kann  
 dies auch für die Riegelvorrichtung genutzt werden, die  
 so geringeren Kräften ausgesetzt ist.

**[0009]** Um die gewünschte Kraftuntersetzung zu er-  
 reichen, kann die Handbetätigungsvorrichtung einen  
 Schwenkhebel aufweisen, dessen Griffabschnitt einen  
 größeren Hebelarm besitzt als ein Anlenkabschnitt des  
 Schwenkhebels, an dem ein Anlenkstück, das mit dem  
 Bremsanker mittelbar oder unmittelbar verbunden ist,  
 angelenkt ist. Hierdurch wird eine Kraftübersetzung er-  
 reicht, die die Vorspannung der Bremse in ihre brem-  
 sende Stellung leichter überwinden läßt.

**[0010]** Die Riegelvorrichtung kann zur Betätigung als  
 Riegelaktor einen Elektromagneten aufweisen. In Wei-  
 terbildung der Erfindung können zwei auf gegenüberlie-  
 genden Seiten eines Riegels angeordnete Elektroma-  
 gneten vorgesehen sein, so daß der Riegel durch Be-  
 tätigung des einen Elektromagneten in die eine Rich-  
 tung und durch Betätigung des anderen Elektromagne-  
 ten in die andere Richtung gefahren werden kann. Vor-  
 zugsweise besitzt die Riegelvorrichtung einen transla-  
 torisch verschieblichen Riegel, der eine Schiebeachse  
 quer zur Bewegungsachse des zu verriegelnden Frei-  
 stellantriebselements, vorzugsweise quer zur Wirkach-  
 se des Bremsaktors besitzt.

**[0011]** Um im Notfall auch einen Handbetrieb der Hal-  
 tevorrichtung zu ermöglichen, weist diese eine Not-  
 handbetätigungsvorrichtung auf. Vorzugsweise ist am  
 Riegelaktor ein entsprechender Greif- oder Betäti-  
 gungsabschnitt vorgesehen. Insbesondere können die  
 Elektromagneten an ihren Enden Druckflächen besit-  
 zen, so daß der verschiebliche Magnetaktor einge-  
 drückt werden kann, um den Riegel entsprechend zu  
 verschieben.

**[0012]** Um eine kompakte Anordnung der Drehwerks-  
 Bremse zu erreichen, kann die Handbetätigungsvorrich-  
 tung auf der dem Bremsanker gegenüberliegenden Sei-  
 te des Bremsaktors angeordnet sein. Vorzugsweise ist  
 der Betätigungshebel der Handbetätigungsvorrichtung  
 über mehrere Zugstangen, die sich durch den Brems-  
 aktor hindurch und/oder an dem Bremsaktor vorbei er-  
 strecken, mit dem Bremsanker verbunden, um den  
 Bremsanker relativ zu dem Bremsrotor entgegen seiner  
 Vorspannung zu bewegen. Darüber hinaus erlaubt die  
 Anordnung der Handbetätigungsvorrichtung auf der  
 dem Bremsanker gegenüberliegenden Seite des Brem-  
 saktors eine einfache Montage der Windfreistellvorrich-  
 tung. Sie kann nachträglich auf die Bremseinheit best-  
 ehend aus Bremsrotor, Bremsanker und Bremsaktor auf-  
 gesetzt werden.

**[0013]** Um die Windfreistellvorrichtung vor äußeren  
 Einflüssen wie Eis, Schnee oder Schmutz zu schützen,  
 kann die Haltevorrichtung und/oder der Freistellantrieb  
 von einer Abdeckhaube abgedeckt sein. Vorzugsweise  
 ist die Windfreistellvorrichtung insgesamt in einem topf-  
 förmigen Gehäuse angeordnet, durch dessen Wandung  
 lediglich der Betätigungshebel der Handbetätigungs-  
 vorrichtung sowie die Notbetätigungsabschnitte der  
 Riegelvorrichtung hindurch treten.

**[0014]** Die Stellung der Bremse wird zweckmäßiger-  
 weise mit einem geeigneten Sensor überwacht, der ein  
 Windfreistellsignal abgibt, je nach dem, ob die Bremse  
 in ihre Windfreistellung gefahren ist oder nicht. Um  
 Ungenauigkeiten bei der Überwachung auszumerzen,  
 ist der Sensor, insbesondere ein Mikroschalter, unmit-  
 telbar dem Bremsanker und/oder dem Bremsrotor zu-  
 geordnet, um unmittelbar den Luftspalt zwischen dem  
 Bremsanker und dem Bremsrotor zu erfassen. Ein sol-  
 cher Mikroschalter zur Überwachung des Luftspaltes  
 zwischen Bremsanker und Bremsrotor erfaßt die Wind-  
 freistellung ohne den Hub eines Spindelmotors oder ei-  
 nes anderen Freistellantriebs, d.h. ohne die dazwischen  
 liegenden Ungenauigkeiten.

**[0015]** Vorzugsweise ist der Sensor zur Erfassung  
 bzw. Überwachung des Luftspaltes zwischen Bremsan-  
 ker und Bremsrotor außerhalb der Abdeckung der  
 Windfreistellvorrichtung angeordnet.

**[0016]** Um das von der Drehwerksbremse bewirkte  
 Bremsmoment verstellen zu können, ist der Vorspann-,  
 insbesondere Federvorrichtung zur Vorspannung von  
 Bremsanker und Bremsrotor eine Einstellvorrichtung  
 zugeordnet. Beispielsweise kann der Vorspannvorrich-  
 tung eine Einstellschraube bzw. Einstellmutter zugeor-  
 det sein, die vorteilhafterweise ohne die Montage der  
 Windfreistellvorrichtung betätigbar ist.

**[0017]** Um die Windfreistellvorrichtung sowie den  
 Bremsaktor zu kühlen sowie ggf. bei eindringender  
 Feuchtigkeit wieder auszutrocknen, ist die Drehwerks-  
 Bremse vorteilhafterweise koaxial zu dem Drehwerks-  
 motor des Krandrehwerks zwischen dem Drehwerks-  
 motor und einem Fremdlüfter für den Drehwerksmotor  
 angeordnet. Auch durch starke Temperaturschwankun-  
 gen entstandenes Kondenswasser kann hierdurch rela-  
 tiv schnell herausgetrocknet werden. Zudem wird das  
 Risiko des Einfrierens der Windfreistellmechanik auf ein  
 Minimum begrenzt.

**[0018]** Um auch bei großer Kälte einen unbehinderten  
 Betrieb zu gewährleisten, besitzen die beweglichen  
 Bauteile der Windfreistellvorrichtung, insbesondere die  
 Drehpunkte bzw. Schiebepunkte der Haltevorrichtung  
 und der Handbetätigungsvorrichtung ungeschmierte  
 Gleitlager. Hierdurch wird vermieden, daß durch die ho-  
 he Viskosität von Schmierstoffen bei großer Kälte die  
 Reibmomente erhöht werden.

**[0019]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines  
 bevorzugten Ausführungsbeispieles und zugehöriger  
 Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zei-  
 gen:

Figur 1: eine Gesamtansicht eines Drehwerksantriebs eines Turmdrehkrans, der eine Drehwerksbremse mit automatischer Windfreistellvorrichtung nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung aufweist,

Figur 2: eine Teilansicht des Drehwerkkantriebs aus Figur 1, die dessen Antriebsmotor, die Drehwerksbremse mit Windfreistellvorrichtung und den darüber angeordneten Fremdlüfter zeigt,

Figur 3: eine schematische, perspektivische Darstellung der Drehwerksbremse mit Windfreistellvorrichtung aus den vorhergehenden Figuren, wobei deren Anordnung zwischen dem Drehwerksantriebsmotor und dem Fremdlüfter schematisch angedeutet ist,

Figur 4: eine perspektivische Ansicht der Drehwerksbremse und der Windfreistellvorrichtung in der gelösten Stellung, in der die Reibelemente der Bremse auseinander gefahren sind und die Windfreistellvorrichtung verriegelt ist,

Figur 5: eine vergrößerte Teilansicht der Verriegelung der Windfreistellvorrichtung aus Figur 4,

Figur 6: eine Seitenansicht der Drehwerksbremse mit Windfreistellvorrichtung aus den vorhergehenden Figuren, wobei die Windfreistellvorrichtung in der deaktivierten Stellung und die Drehwerksbremse in ihrer bremsenden Stellung gezeigt ist, und

Figur 7: eine im Vergleich zu Figur 6 um 90° gedrehte Seitenansicht der Drehwerksbremse, ebenfalls in der bremsenden Stellung.

**[0020]** Der in Figur 1 gezeigte Drehwerksantrieb 1 eines Turmdrehkrans umfaßt den Antriebsmotor 2, der über eine Getriebestufe 3, die als mehrstufiges Planetengetriebe ausgebildet sein kann, ein Antriebsritzel 4 antreibt. Das Antriebsritzel 4 kämmt mit einem Drehkranz 5. Wie Figur 1 zeigt, erstreckt sich der gesamte Drehwerksantrieb 1 entlang einer im wesentlichen vertikalen Achse.

**[0021]** Wie Figur 2 zeigt, sitzt auf dem Antriebsmotor 2 eine Drehwerksbremse 6, um den Drehwerksantrieb und damit das gesamte Drehwerk zu bremsen. Auf der eigentlichen Bremseinheit der Drehwerksbremse 6 sitzt eine Windfreistellvorrichtung 7, mit der die Drehwerksbremse 6 dauerhaft für den Nichtbetrieb des Krans gelöst werden kann, so daß der Kran frei im Wind nach Art einer Windfahne drehen kann. Über der Windfreistellvorrichtung 7 sitzt ein Fremdlüfter 8, der die Drehwerks-

bremse 6 sowie den Antriebsmotor 2 kühlt. Der Antriebsmotor 2, die Drehwerksbremse 6 einschließlich der Windfreistellvorrichtung 7 und der Fremdlüfter 8 sitzen koaxial ausgerichtet zueinander übereinander.

**[0022]** Wie Figur 3 zeigt, umfaßt die Drehwerksbremse 6 einen Bremsrotor 9, der drehfest mit der Motorwelle des Antriebsmotors 2 verbunden ist, sowie einen Bremsanker 10, der rotatorisch feststehend auf dem Gehäuse des Antriebsmotors befestigt ist. Der gesamte rotatorisch feststehende Teil der Drehwerksbremse 6 ist mittels Schraubbolzen 11 auf dem Drehwerksantriebsmotor 2 befestigt.

**[0023]** Der Bremsrotor 9 sowie der Bremsanker sind jeweils als Reibscheiben ausgebildet und übereinander angeordnet. Der Bremsanker 10 ist axial verschieblich gelagert und mittels einer nicht näher gezeichneten Bremsfedervorrichtung gegen den Bremsrotor 9 gespannt. Durch die Bremsfedervorrichtung wird also ein Reibschluß zwischen Bremsanker 10 und Bremsrotor 9 bewirkt, der das Bremsmoment bewirkt.

**[0024]** Über dem Bremsanker 10 ist ein Bremsaktor 12 in Form einer Elektromagnetenvorrichtung vorgesehen. Mit Hilfe des Bremsaktors 12 kann der Bremsanker 10 von dem Bremsrotor 9 weggezogen werden, um die Vorspannung der Bremsfedervorrichtung zu verringern bzw. gänzlich zu lösen. Der Bremsaktor 12 wird von einer Steuervorrichtung 13, die Teil der Kransteuerung ist, angesteuert. Dabei kann der Bremsaktor 12 eine variable Kraft auf den Bremsanker 10 ausüben, so daß die von der Bremsfedervorrichtung bewirkte Anpreßkraft variabel verändert und das Bremsmoment entsprechend gesteuert werden kann. Bei voller Bestromung des Bremsaktors 12 wird der Bremsanker 10 völlig von dem Bremsrotor 9 abgehoben und gelüftet, so daß die Bremse außer Kraft gesetzt ist.

**[0025]** Auf der dem Bremsanker 10 gegenüberliegenden Seite des Bremsaktors 12, also oberhalb desselben, ist der restliche Teil der Windfreistellvorrichtung 7 angeordnet, und zwar auf einer starr mit dem Bremsaktor 12 verbundenen Grundplatte 15. Wie Figur 4 zeigt, ist ein Schwenkhebel 16 um eine zur Wirkachse des Bremsaktors 12 quer verlaufenden Schwenkachse schwenkbar gelagert. An einem Anlenkabschnitt 17 des Schwenkhebels 16, der relativ nahe bei dessen Schwenkachse liegt, sind Zugstangen 18 schwenkbar angelenkt, und zwar über Gabelgelenke 19, so daß keine Drehmomente zwischen den Zugstangen 18 und dem Schwenkhebel 16 übertragen werden können. Die Zugstangen 18 sind mit ihrem anderen Ende mit dem Bremsanker 10 verbunden, wie dies die Figuren 6 und 7 zeigen. Die Zugstangen 18 erstrecken sich dabei an dem Bremsaktor 12 vorbei und sind mit dem Bremsanker 10 verschraubt. Durch Schwenken des Schwenkhebels 16 nach oben kann also der Bremsanker 10 ebenfalls nach oben bewegt werden, um von dem Bremsrotor 9 abgehoben zu werden. Wie Figur 4 zeigt, ist an dem Schwenkhebel 16 eine Betätigungsstange 20 mit entsprechendem Betätigungsabschnitt 21 befestigt,

mittels derer der Schwenkhebel 16 leichter verschwenkt werden kann. Die Betätigungsstange 20 ist entsprechend lang ausgebildet, um einen längeren Hebelarm zu erreichen.

**[0026]** Wie Figur 4 zeigt, ist der Schwenkhebel 16 federbeaufschlagt. Die entsprechende Federvorrichtung 22 umfaßt mehrere Druckfedern 23, die über Bolzen geschoben sind, die mit dem Schwenkhebel 16 verbunden sind. Wie Figur 4 zeigt, stützen sich die Druckfedern 23 einerseits an dem Schwenkhebel 16 und andererseits an der Grundplatte 15 ab, so daß der Schwenkhebel 16 zu seiner die Bremse lösenden Stellung hin gedrückt wird. Selbstverständlich sind die Druckfedern 23 schwächer als die Bremsfedervorrichtung. Die Druckfedern 23 dienen hauptsächlich dazu, den Schwenkhebel 16 von alleine nach oben zu drücken, wenn der Bremsanker 10 durch den Bremsaktor 12 gelöst wird.

**[0027]** Ferner umfaßt die Windfreistellvorrichtung 7 eine formschlüssig wirkende Haltevorrichtung 24, die den Schwenkhebel 16 in seiner den Bremsanker 10 lösenden Stellung halten kann. Wie Figur 4 zeigt, ist die Haltevorrichtung 24 als Riegelvorrichtung mit einem Riegel 25 ausgebildet, der unter einen entsprechenden Schwenkhebelabschnitt 26 geschoben werden kann. Der Riegel 25 ist längsverschieblich auf der Grundplatte 15 geführt, und zwar entlang einer zur Schwenkachse des Schwenkhebels 16 parallelen Schiebearchse. Wie Figur 5 zeigt, ist der Riegel 25 zwischen zwei Anschlägen 27 und 28 geführt und kann somit zwischen zwei Stellungen hin und her bewegt werden. Zur Betätigung des Riegels 25 sind als Riegelaktoren 29 zwei Stellmagnete 20 vorgesehen, die auf gegenüberliegenden Stirnseiten des Riegels 25 angeordnet und ebenfalls an der Grundplatte 15 befestigt sind. Durch Bestromung des einen Stellmagneten kann der Riegel 25 in seine verriegelnde Stellung und durch Bestromung des anderen Stellmagneten 30 in seine entriegelnde Stellung bewegt werden.

**[0028]** Wie Figur 5 zeigt, ist der Riegel 25 als Bolzen mit unterschiedlichen Durchmesserabschnitten ausgebildet. Wenn der Riegel 25 mit seinem Durchmesserabschnitt großen Durchmessers unter den Schwenkhebel 26 gefahren wird, kann der Schwenkhebel 16 nicht mehr in seine niedergedrückte, d.h. die Bremse nicht lösende Stellung bewegt werden. Wird hingegen der Durchmesserabschnitt kleinen Durchmessers unter den Schwenkhebelabschnitt 26 gefahren, kann der Schwenkhebel 16 bewegt werden, so daß die Bremse in ihre bremsende Stellung gebracht werden kann, wenn der Bremsaktor 12 nicht bestromt ist.

**[0029]** Die Stellung des Bremsankers 10 relativ zu dem Bremsrotor 9 wird durch einen Mikroschalter 32 überwacht, der unmittelbar an dem Bremsanker 10 befestigt sein kann. Wie Figur 4 zeigt, liegt er unterhalb der Windfreistellvorrichtung 7 an der Mantelfläche des Bremsaktors 12. Er erfaßt unmittelbar den Luftspalt zwischen dem Bremsanker 10 und dem Bremsrotor 9.

**[0030]** Wie Figur 3 zeigt, ist der Sensor bzw. Mikro-

schalter 32 mit der Steuervorrichtung 13 verbunden. Die Steuervorrichtung 13 ist ferner sowohl mit den Riegelaktoren 29 als auch mit dem Bremsaktor 12 verbunden, um diese anzusteuern.

**[0031]** Um das Eindringen von Schmutz in die Windfreistellvorrichtung 7 zu verhindern, ist diese mit einer Abdeckhaube 33 abgedeckt, die zusammen mit der Grundplatte 15 ein Windfreistellvorrichtungsgehäuse bildet. Lediglich der Betätigungsabschnitt 21 der Betätigungsstange 20 sowie die Stirnseiten der Stellmagnete 30 sind von außerhalb der Abdeckhaube 33 zugänglich. Die Stirnseiten der Stellmagnete 30 bilden nämlich Handdruckflächen 34 zur händischen Betätigung der Riegelaktoren, wenn diese ausfallen bzw. bei Stromausfall nicht betätigbar sind.

**[0032]** Die Drehwerksbremse 6 arbeitet folgendermaßen:

**[0033]** Im normalen Arbeitsbetrieb des Krans ist der Schwenkhebel 16 der Windfreistellvorrichtung 7 unverriegelt, d.h. der Durchmesserabschnitt kleinen Durchmessers des Riegels 25 ist unter den Schwenkhebelabschnitt 26 gefahren, so daß der Schwenkhebel 16 beweglich ist. Durch entsprechende Ansteuerung des Bremsaktors 12 kann die von der Bremsfedervorrichtung effektiv aufgebrachte Bremskraft und damit das Bremsdrehmoment gesteuert werden.

**[0034]** Soll die Drehwerksbremse 6 in die Windfreistellung gebracht werden, wird folgendermaßen vorgegangen:

**[0035]** Zunächst steuert die Steuervorrichtung 13 den Bremsaktor 12 mit maximalem Ansteuerstrom an, so daß der Bremsaktor 12 den Bremsanker 10 vom Bremsrotor 9 abhebt. Der Mikroschalter 32 erfaßt den entstehenden Luftspalt zwischen dem Bremsanker 10 und dem Bremsrotor 9 und gibt ein entsprechendes Signal an die Steuervorrichtung 13.

**[0036]** Beim Anheben des Bremsankers 10 bewegt sich auch der Schwenkhebel 16 entsprechend: Er wird dabei von der Federvorrichtung 22 nach oben gedrückt.

**[0037]** Um die Windfreistellvorrichtung 7 zu verriegeln, steuert sodann die Steuervorrichtung 13 den entsprechenden Stellmagnet 30 an, um den Riegel 25 zu verschieben, so daß dessen Durchmesserabschnitt mit großem Durchmesser unter dem Schwenkhebelabschnitt 26 liegt, wie dies Figur 5 zeigt. Hierdurch kann der Schwenkhebel 16 sich nicht mehr zurückbewegen. Der Bremsanker 10 ist in seiner gelösten Stellung gehalten. Die Steuervorrichtung 13 kann den Bremsaktor 12 deaktivieren, da die Haltevorrichtung 24 die Bremse in der gelösten Stellung hält. Der Kran kann abgestellt werden und ist frei drehbar, um sich im Wind auszurichten.

**[0038]** Um die Windfreistellung wieder zu deaktivieren, wird zunächst von der Steuervorrichtung 13 der Bremsaktor 12 wieder voll bestromt, sodann drückt der zweite Stellmagnet 30 den Riegel 25 wieder zurück und schließlich kann der Bremsaktor 12 wieder zurückgefahren werden, bis der Bremsanker 10 wieder gegen

den Bremsrotor 9 drückt.

[0039] Sollte der Strom ausgefallen sein oder eines der aktiven Bauteile defekt sein, kann die Windfreistellvorrichtung 7 dennoch betätigt werden. Hierzu braucht lediglich zunächst die Betätigungsstange 20 nach oben gezogen werden, um den Schwenkhebel 16 zu betätigen. Über die Zugstangen 18 wird der Bremsanker 10 vom Bremsrotor 9 abgehoben. In der gelüfteten Stellung kann dann ebenfalls von Hand der entsprechende Stellmagnet 30 betätigt werden. Hierzu braucht lediglich auf die Handdruckfläche 24 gedrückt werden, wodurch sich der Riegel 25 verschiebt.

### Patentansprüche

1. Drehwerksbremse eines Krandreherwerks mit einem Bremsanker (10) und einem Bremsrotor (9), die mittels einer Vorspann-, insbesondere Federvorrichtung aufeinander zu in ihre reibschlüssig bremsende Stellung vorgespannt und mittels eines elektromagnetischen Bremsaktors (12) entgegen der Vorspannvorrichtung bewegbar und voneinander lösbar sind, sowie einer Windfreistellvorrichtung (7) zum dauerhaften Lösen der Bremse im Nichtbetrieb des Krans, wobei die Windfreistellvorrichtung (7) einen Freistellantrieb zum Auseinanderfahren von Bremsrotor (9) und Bremsanker (10) sowie eine Haltevorrichtung zum Halten von Bremsrotor (9) und Bremsanker (10) in der auseinander gefahrenen Stellung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Freistellantrieb von dem Bremsaktor (12) gebildet ist und die Haltevorrichtung (24) eine Riegelvorrichtung (25) zum Verriegeln des Bremsaktors (12) und/oder des Bremsankers (10) in der auseinandergefahrenen Stellung sowie einen Riegelaktor (29) zur Betätigung der Riegelvorrichtung (25) aufweist.
2. Drehwerksbremse nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Windfreistellvorrichtung (7) zusätzlich zum Freistellantrieb (12) eine Handbetätigungsvorrichtung (35) zum händischen Lösen von Bremsanker (10) und Bremsrotor (9) aufweist, wobei der Handbetätigungsvorrichtung (35) eine Vorspann-, insbesondere Federvorrichtung (22) zugeordnet ist, die die Handbetätigungsvorrichtung zu ihrer die Bremse lösenden Stellung vorspannt.
3. Drehwerksbremse nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Riegelvorrichtung (25) der Handbetätigungsvorrichtung (35) zugeordnet ist, die einen von der Riegelvorrichtung (25) verriegelbaren Betätigungshebel (16) aufweist.
4. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Handbetätigungsvorrichtung (35) einen Schwenkhebel (16) aufweist, dessen Griffabschnitt (21) einen größeren Hebelarm als ein Anlenkabschnitt (17) des Schwenkhebels (16) besitzt, an dem ein Anlenkstück (18), das mit dem Bremsanker (10) verbindbar ist, angelenkt ist.
5. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Handbetätigungsvorrichtung (35) und/oder die Haltevorrichtung (24) auf der dem Bremsanker (10) gegenüberliegenden Seite des Bremsaktors (12) angeordnet ist, vorzugsweise über mehrere Zugstangen (18), die sich durch den Bremsaktor (12) hindurch und/oder an diesem vorbei erstrecken, mit dem Bremsanker (10) verbunden ist.
6. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Riegelvorrichtung einen quer zur Wirkachse des Bremsaktors (12) und/oder quer zur Bewegungsachse des Bremsankers (10) bzw. -rotors (9) verschieblichen Riegel (25) aufweist.
7. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Riegelaktor (29) von zumindest einem Elektromagneten (30) gebildet ist.
8. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Haltevorrichtung (24) eine Nothandbetätigungsvorrichtung aufweist, vorzugsweise der Riegelaktor (29) eine Greif- und/oder Betätigungsfläche (34) aufweist.
9. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Haltevorrichtung (24) und/oder der Freistellantrieb von einer Abdeckhaube (33) abgedeckt sind, insbesondere die Windfreistellvorrichtung (7) in einem topfförmigen Gehäuse (15, 33) angeordnet ist.
10. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Sensor, vorzugsweise ein Mikroschalter (32), zur Überwachung eines Lüftspalts zwischen Bremsanker (10) und Bremsrotor (9) und Bereitstellung eines entsprechenden Signals an eine Kransteuerung vorgesehen ist, insbesondere unmittelbar den Lüftspalt überwacht.
11. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Vorspann-, insbesondere Federvorrichtung zur Vorspannung von Bremsanker (10) und Bremsrotor (9) eine Einstellvorrichtung zur Verstellung des Bremsmoments zugeordnet ist.
12. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sie koaxial zum Drehwerksmotor (2) des Krandreherwerks angeordnet ist, vorzugsweise zwischen dem Drehwerksmotor (2) und

einem Fremdlüfter (8) für den Drehwerksmotor (2) angeordnet ist.

13. Drehwerksbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bewegliche Bauteile der Windfreistellvorrichtung (7), insbesondere der Haltevorrichtung (24) und/oder der Handbetätigungsvorrichtung (35), ungeschmierte Gleitlager aufweisen.

10

15

20

25

30

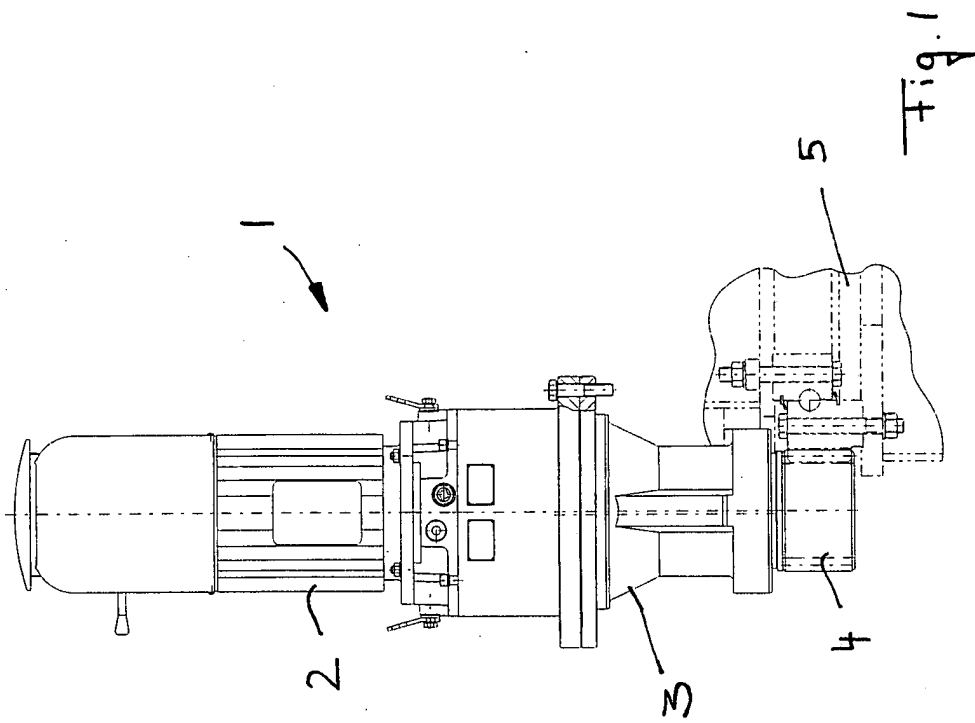
35

40

45

50

55





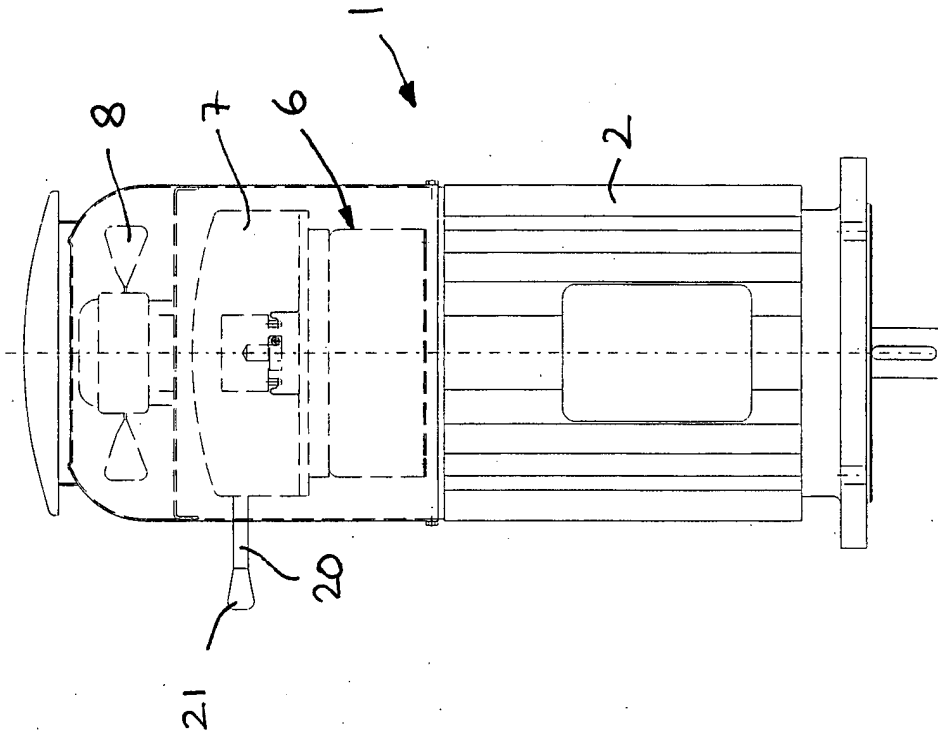
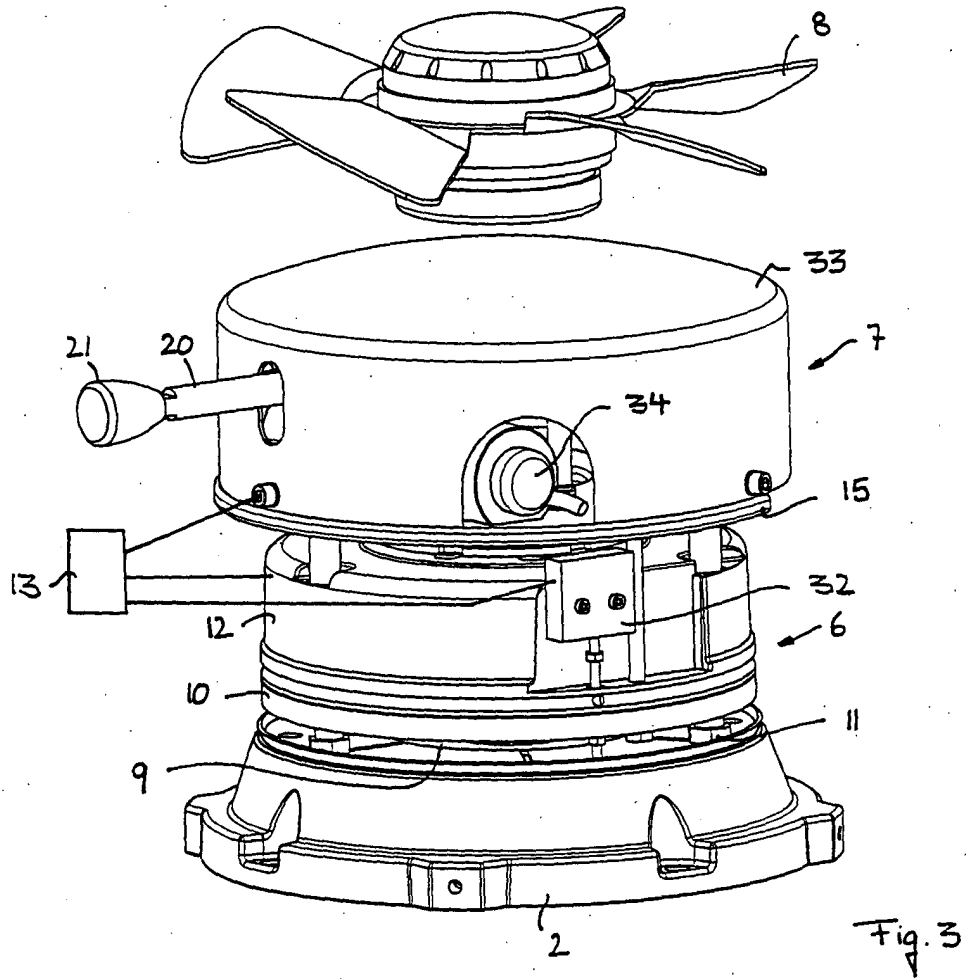
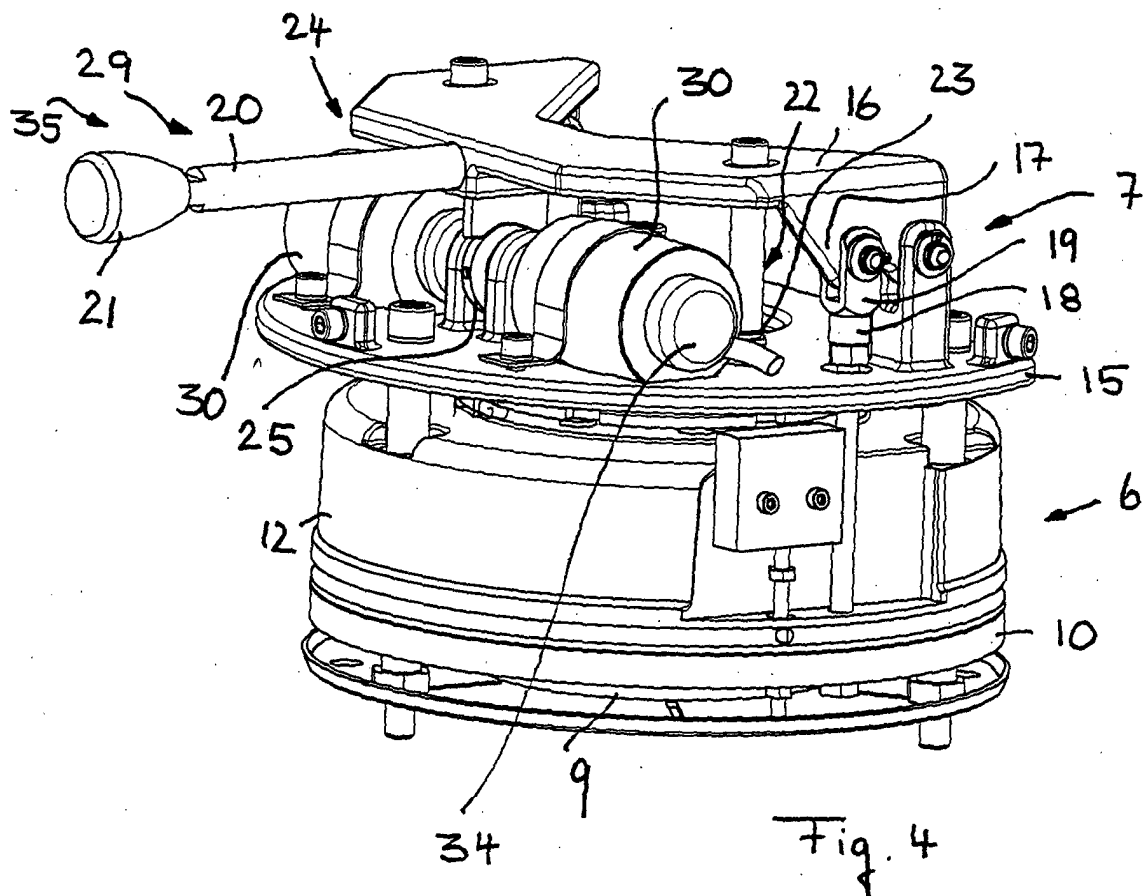
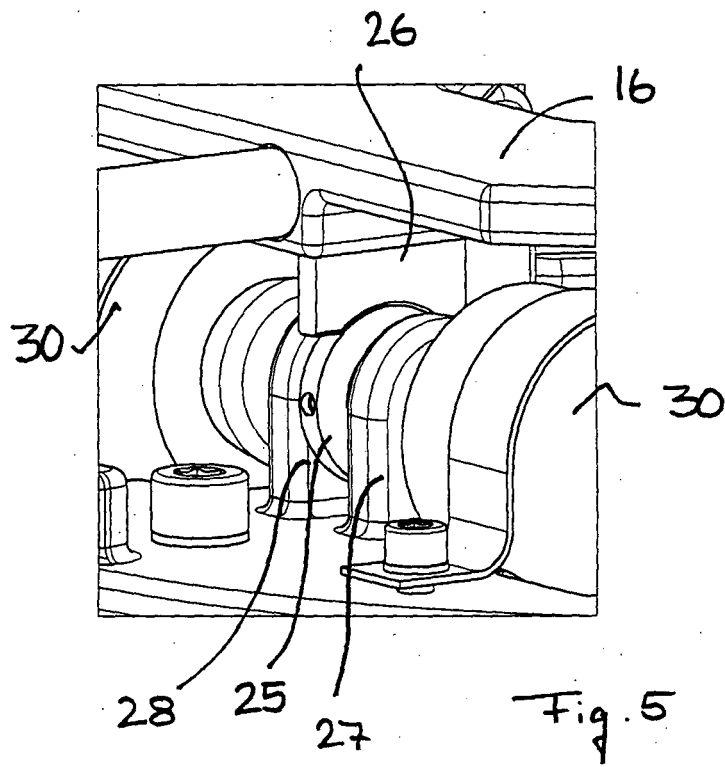


Fig. 2







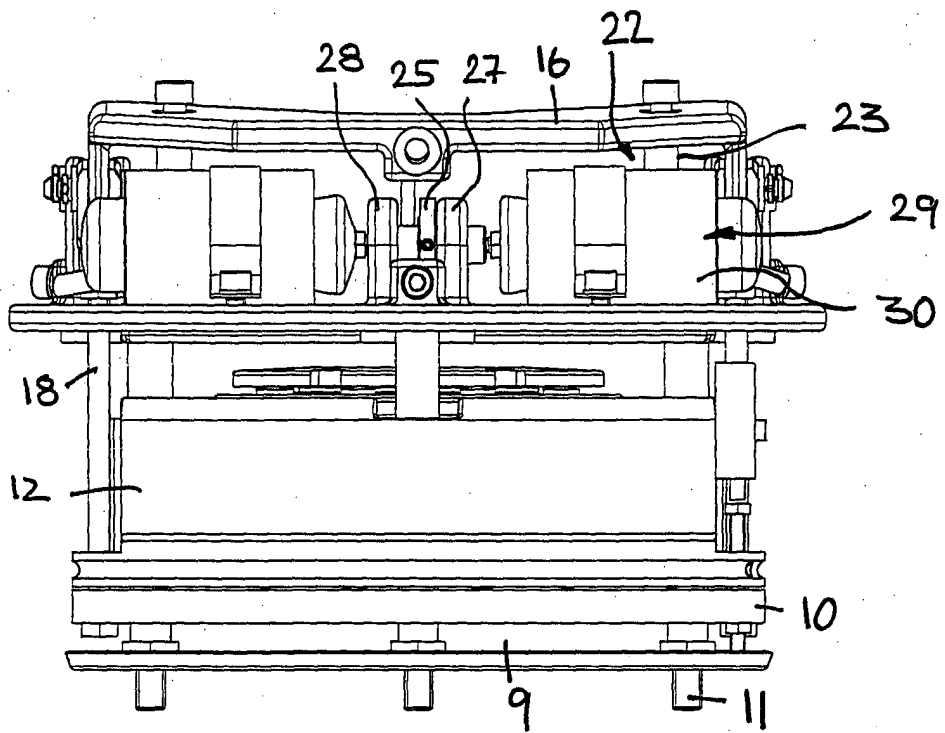
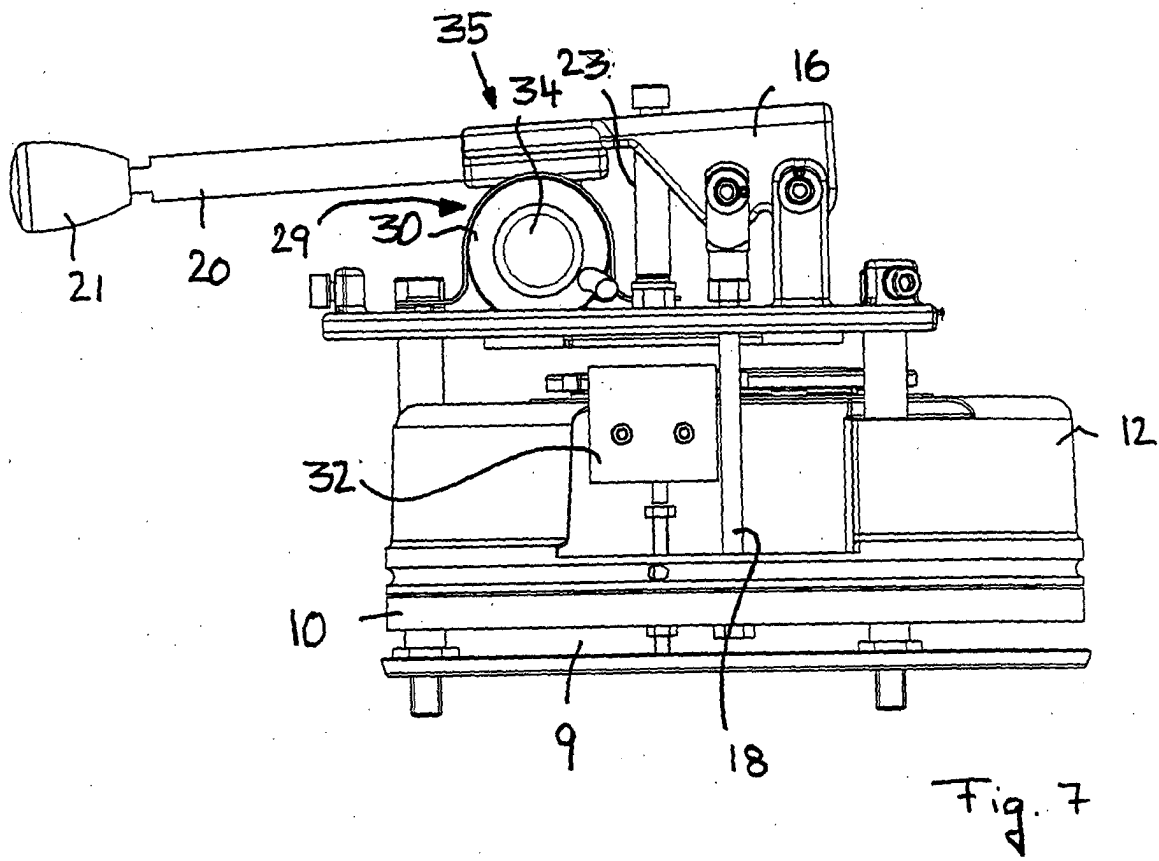


Fig. 6





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 02 5699

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 305 328 A (PINGON SA) 22. Oktober 1976 (1976-10-22)	1,7-9	B66C23/84
Y	* Seite 1, Zeile 21 - Seite 2, Zeile 17 * * Seite 2, letzter Absatz * * Abbildung 1 *	6,11,12	
	---		
X	DE 956 882 C (DEMAG ZUG GMBH) 24. Januar 1957 (1957-01-24)	1,6,12	
	* Seite 1, Zeile 50 - Zeile 72 * * Seite 1, Zeile 86 - Zeile 90 *		
	---		
X	DE 21 36 928 A (EMDE KARL HEINZ;BUBENZER GERHARD) 1. Februar 1973 (1973-02-01)	1,7,11	
	* Seite 3, Absatz 3 - Seite 4, Absatz 1 * * Seite 11 - Seite 13 * * Abbildungen 1,2 *		
	---		
Y	DATABASE WPI Section PQ, Week 198134 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class Q38, AN 1981-H8982D XP002270155	6,12	
	-& SU 783 205 A (KHARK ENERGOMONTAZH), 30. November 1980 (1980-11-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *		
	---		
Y	US 3 763 968 A (NOLY J) 9. Oktober 1973 (1973-10-09)	11	
	* Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 12; Abbildungen 1,2 *		
	---		
A	DE 36 27 788 A (ORTLINGHAUS WERKE GMBH) 18. Februar 1988 (1988-02-18)	1	
	* Zusammenfassung *		
	---		
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	13. Februar 2004	Ferrien, Y	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 02 5699

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 11 79 628 B (MORGENSTERN HELLMUT) 15. Oktober 1964 (1964-10-15) * Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 13; Abbildungen 1,2 * -----	2	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>13. Februar 2004</b>	Prüfer <b>Ferrien, Y</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 5699

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2305328	A	22-10-1976	FR 2305328 A1	22-10-1976
DE 956882	C	24-01-1957	KEINE	
DE 2136928	A	01-02-1973	DE 2136928 A1	01-02-1973
SU 783205	A	30-11-1980	SU 783205 A1	30-11-1980
US 3763968	A	09-10-1973	FR 2135689 A5	22-12-1972
			DE 2210806 A1	02-11-1972
			ES 399047 A1	16-10-1974
			GB 1379492 A	02-01-1975
			IT 950014 B	20-06-1973
			JP 58042117 B	17-09-1983
DE 3627788	A	18-02-1988	DE 3627788 A1	18-02-1988
DE 1179628	B	15-10-1964	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82