



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 367 021 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(51) Int Cl.7: **B66C 13/14**

(21) Anmeldenummer: **03001499.7**

(22) Anmeldetag: **23.01.2003**

(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 SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder:
• **Glückhardt, Reimund**
49835 Wiethmarschen (DE)
• **Grunwald, Michael**
48465 Schüttorf (DE)

(30) Priorität: **28.05.2002 DE 10223654**

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg**
Patentanwälte Bockermann, Ksoll Griepenstroh,
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(71) Anmelder: **Stemmann-Technik GmbH**
48465 Schüttorf (DE)

(54) **Leitungsbefestigung für Hubwerke**

(57) Die Erfindung betrifft eine Leitungsbefestigung für Hubwerke mit einer im wesentlichen stationären Einheit und einer dazu relativ beweglichen Hubvorrichtung, insbesondere einem Spreader. Hierbei wird wenigstens eine elektrische Leitung 6 von der stationären Einheit zur Hubvorrichtung geführt und an dieser begrenzt elastisch befestigt, wobei die Hubgeschwindigkeit der Hubseile der Hubvorrichtung und der elektrischen Leitung 6 im wesentlichen gleich sind. An der Hubvorrichtung ist

erfindungsgemäß eine begrenzt drehbar gelagerte Ausgleichstrommel 8 vorgesehen, über deren Mantel 12 das der Hubvorrichtung zugeordnete Ende 9 der elektrischen Leitung 6 geführt und im weiteren Verlauf an der Ausgleichstrommel befestigt ist. Die Ausgleichstrommel 8 besitzt wenigstens ein entgegen der Zugkraft F der Leitung 6 wirkendes Federelement 33. Die Erfindung trägt zur Erhöhung der Standzeit der elektrischen Leitung durch Vermeidung innerer Reibung im Bereich ihrer Anbindung an die Hubvorrichtung bei.

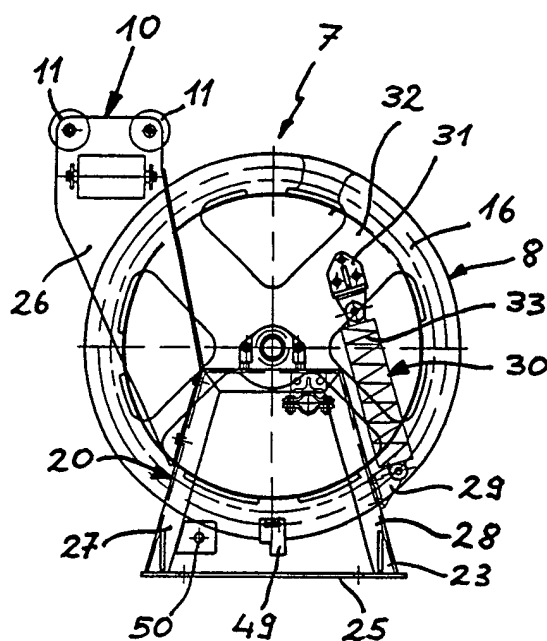


Fig. 2

EP 1 367 021 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leitungsbefestigung für Hubwerke mit einer, im wesentlichen stationären Einheit und einer dazu relativ beweglichen Hubvorrichtung, insbesondere einem Spreader gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE-PS 3 824 281 ist eine schleifringfreie Stromübertragung an Krananlagen von einer, im wesentlichen stationären zu einer relativ dazu beweglichen Einrichtung, insbesondere auf Greifvorrichtungen an Hubwerken, wie Spreader, Drehhaken, oder dergleichen, bekannt. Dabei ist mindestens eine Stromleitung mittels mehrerer stationärer sowie relativ dazu verschiebbarer Umlenkrollen von einer ersten Position zu einer zweiten Position führbar, wobei die Senkgeschwindigkeit der Stromleitung der Hubgeschwindigkeit des Hubwerkes entspricht. Bei unerwartet hohen Stößen in der Mechanik, insbesondere den Hubseilen, ist eine Echtheitssynchronisation der Bewegung der Stromleitung in der Regel nicht möglich. Es wird daher vorgeschlagen, die Stromleitungen im Bereich der Hubvorrichtung elastisch zu lagern bzw. zu halten. Hierzu können die Stromleitungen mittels einer elastischen Feder gehalten werden, wobei das eine Ende der Feder an der Stromleitung befestigt ist und das andere Ende der Feder an der Hubvorrichtung. Das der Hubvorrichtung zugeordnete Ende der Stromleitung wird dabei schlaufenartig geführt, um auch bei maximaler Dehnung der Feder genügend Stromleitung zur Verfügung zu haben und eine Überbelastung der Stromleitung zu vermeiden.

[0003] In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass nach einiger Einsatzzeit Schäden an den Stromleitungen auftreten. Diese sind auf eine innere Walkbewegung im Bereich der Leitungsbefestigungsschelle zurückzuführen. Die Walkbewegung an der Leitungsbefestigungsschelle führt nicht nur zur Beschädigung der äußeren Ummantelung der Stromleitung, sondern bei fortschreitender Beanspruchung auch zu Schäden an den innenliegenden Leitern. In der Folge kann die Stromzuführung zu einem Verbraucher der Hubvorrichtung gestört sein.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Leitungsbefestigung für Hubwerke bereit zu stellen, welche eine deutliche Verlängerung der Standzeit der elektrischen Leitung selbst unter ungünstigen Einsatzbedingungen oder auch bei größeren Relativbewegungen zwischen dem Kabel und den Hubseilen gewährleistet.

[0005] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Leitungsbefestigung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Kern der erfindungsgemäßen Leistungsbefestigung ist eine, an der Hubvorrichtung befestigte, drehbar gelagerte Ausgleichstrommel, über deren Mantel das, der Hubvorrichtung zugeordnete Ende der elektrischen Leitung geführt und in seinem weiteren Verlauf

an der Ausgleichstrommel befestigt ist. Der Ausgleichstrommel ist wenigstens ein, entgegen der Zugkraft der Leitung wirkendes Federelement zugeordnet.

[0007] Der entscheidende Vorteil gegenüber der bekannten Leitungsbefestigung ist, dass die an der elektrischen Leitung angreifenden Zugkräfte nicht unmittelbar auf ein linear wirkendes Federelement übertragen werden, sondern vielmehr eine Linearbewegung in eine Rotationsbewegung überführt wird. Dadurch ergibt sich, dass der Mantel der elektrischen Leitungen weit weniger mechanischen Belastungen und inneren Walkbewegungen unterliegt. Die Standzeit der elektrischen Leitungen kann dadurch deutlich verlängert werden.

[0008] Auch bei der erfindungsgemäßen Leistungsbefestigung ist vorgesehen, dass der Ausgleichstrommel ein Federelement zugeordnet ist, das entweder unmittelbar an der Ausgleichstrommel angreifen kann oder mittelbar über einen der Ausgleichstrommel zugeordneten Hebelmechanismus. Erst über das Federelement ist eine vorzugsweise gleichbleibende Vorspannung der elektrischen Leitung gewährleistet.

[0009] Als günstig hat es sich erwiesen, wenn die elektrische Leitung in mehreren Windungen um die Ausgleichstrommel geführt ist (Patentanspruch 2). Durch die Haftreibung der elektrischen Leitung an dem Mantel der Ausgleichstrommel erfährt die abschließende unnachgiebige Befestigung der elektrischen Leitung an der Ausgleichstrommel eine entscheidende Zugentlastung, so dass der Mantel der elektrischen Leitung im Bereich der unnachgiebigen Befestigung weitaus geringen Flächenpressungen unterworfen ist, als es im Stand der Technik der Fall ist. Als unnachgiebige Befestigung kann eine einfache Kabelschelle an der Ausgleichstrommel vorgesehen sein.

[0010] Vorzugsweise sind eine Arbeitswindung und wenigstens zwei Entlastungswindungen auf der Ausgleichstrommel aufgenommen (Patentanspruch 3). Zweckmäßig sind zwei bis drei Entlastungswindungen, wobei selbstverständlich jede Zwischenlänge im Rahmen der Erfindung möglich ist. Die Haftreibung zwischen der elektrischen Leitung und dem Mantel der Ausgleichstrommel wird selbstverständlich auch durch die Größe der Kontaktfläche zwischen Leitung und Mantel beeinflusst, d.h. durch die Ausgestaltung der Mantelfläche, die grundsätzlich zylindrisch gestalten ist und in Linienberührung mit der elektrischen Leitung steht, aber im Rahmen der Erfindung auch an die Außenkontur der elektrischen Leitung angepasst sein kann. Eine in gewissen Grenzen geeignete Maßnahme zur Erhöhung der Haftreibung ist die Vergrößerung des Außendurchmessers des Mantels angesehen. Allerdings kann auch eine geeignete Beschichtung des Mantels und/oder der Leitung die gegenseitige Haftung verbessern.

[0011] In vorteilhafter Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist der Ausgleichstrommel nach den Merkmalen des Patentanspruchs 4 eine Leitungsführung vorgeschaltet, die von der elektrischen Leitung durch-

setzt ist. Die Leitungsführung gewährleistet einerseits ein korrektes Wickelverhalten der elektrischen Leitung auf der Ausgleichstrommel und definiert zudem die korrekte Zuführung und Positionierung der elektrischen Leitung gegenüber der Ausgleichstrommel, so dass die elektrische Leitung auch bei größerer Entlastung nicht unkontrolliert umherschwingen kann.

[0012] Die Leitungsführung ist grundsätzlich derart ausgebildet, dass an der relativ beweglichen elektrischen Leitung keine bleibenden Schäden hervorgerufen werden. Insbesondere hat sich die Ausgestaltung der Leitungsführung als Rollenkorb als vorteilhaft erwiesen (Patentanspruch 5). Ein solcher Rollenkorb weist vorzugsweise vier die elektrische Leitung gleichmäßig umgebenden Führungsrollen auf. Durch die Führungsrollen werden die Reibungsverluste zwischen der elektrischen Leitung und der Leitungsführung minimiert.

[0013] Nach Patentanspruch 6 ist an der Ausgleichstrommel wenigstens ein, zumindest mittelbar angreifender Drehbewegungsdämpfer vorgesehen, der dazu beiträgt, Eigenschwingungen der elektrischen Leitung als auch Eigenschwingungen der Ausgleichstrommel bei stoßartiger Belastung zu vermeiden. Ebenso wie das Federelement kann auch der Drehbewegungs-dämpfer grundsätzlich unmittelbar an der Ausgleichstrommel angreifen. Es ist auch eine mittelbare Anbindung unter Zwischenschaltung eines Getriebes möglich.

[0014] Besonders günstig ist die Kombination des Drehbewegungs-dämpfers mit dem Federelement zu einer linear wirkenden Feder-Dämpfer-Kombination, die der Ausgleichstrommel unmittelbar zugeordnet ist (Patentanspruch 7). Eine solche Feder-Dämpfer-Kombination, umfassend eine Schraubendruckfeder und eine vorzugsweise innerhalb der Schraubendruckfeder angeordnete Kolben-Zylinder-Einrichtung auf pneumatischer oder hydraulischer Basis, beansprucht bei relativ geringem Gewicht nur minimalen Bauraum. Zudem sind solche Feder-Dämpfer-Kombinationen geeignet, Drehbewegungen in beide Richtungen der Ausgleichstrommel wirksam auszugleichen und unter Umständen auch zu begrenzen.

[0015] Zweckmäßig ist eine Feder-Dämpfer-Kombination einerseits an einer Bordwand der Ausgleichstrommel befestigt und andererseits an einem, die Ausgleichstrommel aufnehmenden Tragrahmen (Patentanspruch 8). Die Enden der Feder-Dämpfer-Anordnung sind jeweils in Schwenklagern gehalten, um die Drehbewegungen der Ausgleichstrommel kompensieren zu können.

[0016] Zur Vermeidung von Überbeanspruchungen sowohl der elektrischen Leitung, als auch der Leitungsbefestigung, sind nach den Merkmalen des Patentanspruchs 9 zwischen dem Tragrahmen und der Ausgleichstrommel Mittel zur gepufferten Drehbewegungsbegrenzung vorgesehen. Eine Drehbewegungsbegrenzung ist allein deshalb schon sinnvoll, um die vorgesehene Feder-Dämpfer-Kombination keiner Überbe-

lastung auszusetzen oder im Extremfall die unnachgiebige Befestigung der elektrischen Leitung an der Ausgleichstrommel zu strapazieren. Die Mittel zur Drehbewegungsbegrenzung sind zweckmäßigerweise gepuffert ausgeführt, so dass es nicht zu einer abrupten Unterbrechung der Drehbewegung kommen kann, sondern vielmehr zu einer gedämpften Abbremsung. Hierdurch können Spannungsspitzen in der gesamten Anordnung, insbesondere aber der elektrischen Leitung vermieden werden. Die Mittel zur gepufferten Drehbewegungsbegrenzung sind in einfachster Ausgestaltung jeweils ein, an der Ausgleichstrommel und dem Tragrahmen angeordneter Anschlag. Einem oder beiden Anschlägen können elastomere Pufferelemente zugeordnet sein.

[0017] In konkreter Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist nach Patentanspruch 10 vorgesehen, dass die elektrische Leitung im Anschluß an die Zugentlastungswindungen über eine Ausnehmung in einen Zentralbereich innerhalb des Mantels der Ausgleichstrommel geführt und dort im wesentlichen unnachgiebig befestigt ist. Die Befestigung ist am einfachsten durch eine Klemmung, z.B. mit einer Schelle möglich. Die Ausnehmung kann sowohl im Mantel, als auch in der Bordwand der Ausgleichstrommel vorgesehen sein. In ihrem weiteren erstreckt sich die Leitung Verlauf quer aus einer Öffnung der Bordwand heraus.

[0018] Alle, in irgendeiner Weise die Ausgleichstrommel kontaktierenden Längenbereiche der Leitung folgen zwangsläufig der Drehbewegung der Ausgleichstrommel. Ein endgültiger Fixpunkt der Leitungsbefestigung ist nach den Merkmalen des Patentanspruchs 11 an einem Fixierarm vorgesehen, an dem das aus der Ausgleichstrommel herausgeführte Ende der Leitung im Abstand vom Tragrahmen lagefixiert ist. Der Abstand vom Tragrahmen ist insofern von Bedeutung, als dass die Befestigungsstellen an der Ausgleichstrommel und dem Tragrahmen einen gewissen Mindestabstand einhalten müssen, um eine mechanische Überbeanspruchung der elektrischen Leitung zwischen den Befestigungsstellen zu vermeiden. Ein maximaler Abstand von der Befestigungsstelle an der Ausgleichstrommel ergibt sich, wenn der Fixierarm in Axialrichtung der Ausgleichstrommel ausgebildet ist und die elektrische Leitung am äußersten Ende des Fixierarms befestigt ist.

[0019] Optional ist nach Anspruch 12 ein Sensor an dem Tragrahmen vorgesehen. Dieser soll einen maximalen Drehwinkel der Ausgleichstrommel detektieren und bei Überschreiten des Drehwinkels ein Haltesignal generieren. Ein Sensor, insbesondere in Form eines der Mitteln zur Drehbewegungsbegrenzung zugeordneten Näherungsschalters, zeigt bei seiner Auslösung an, dass ein weiterer Ausgleich der Relativbewegung der elektrischen Leitung gegenüber den Hubseilen nicht mehr möglich ist und dass bei fortschreitender Bewegung eine unbedingt zu vermeidende Überbelastung der elektrischen Leitung erfolgen wird. Daher soll der Sensor ein Haltesignal absetzen, das beispielsweise an

einer Steuerung des Hubwerks die Stillsetzung der Hubvorrichtung bewirkt. Die Auslösung dieses Sensors macht eine Überprüfung erforderlich, wo die Ursache für die unzulässige Zugbeanspruchung des Kabels herührt.

[0020] Ferner ist der Fall zu berücksichtigen, dass eine Bremse an einer, der stationären Einheit zugeordneten, die elektrische Leitung aufnehmenden Kabeltrommel aus gleich welchen Gründen auch immer nicht aktiviert ist, oder dass die Hubvorrichtung bei stillstehender Kabeltrommel nach oben verfährt. Beide Fälle entsprechen dem Umstand, dass der freie Längenabschnitt der elektrischen Leitung "länger" ist als die Hubseile, d.h. die elektrische Leitung bildet eine Schlaufe zwischen der Kabelführung und der Ausgleichstrommel. Für diese Fälle ist nach Patentanspruch 13 vorgesehen, dass ein, ein maximales Grenzmaß einer Schlaufe zwischen der Kabelführung und der Ausgleichstrommel detektierender und bei Überschreiten des Grenzmaßes ein Haltesignal generierender Sensor der erfindungsgemäßen Leitungsbefestigung zugeordnet ist. Dieser kann beispielsweise als Berührungsschalter ausgestaltet sein, sobald eine Schlaufe der Leitung mit ihm Kontakt kommt. Ebenso wie der zuvor beschriebene Näherungssensor kann dieser Berührungsschalter eine Stillsetzung des gesamten Hubwerks nach sich ziehen.

[0021] Um die dynamisch zu bewegenden Lasten der Hubwerke nicht unnötig zu vergrößern, ist es im Rahmen der Erfindung zweckmäßig, die Leitungsbefestigung möglichst leicht zu gestalten, was nach den Merkmalen des Patentanspruchs 14 dadurch gelingt, dass die Bordwandungen der Ausgleichstrommel mit gewichtsreduzierenden Aussparungen versehen sind. Die Größe und Anordnung der Aussparungen richtet sich dabei auch nach dem maximal zulässigen Winkelbereich, über den die Ausgleichstrommel verschwenkt werden darf, sofern die elektrische Leitung aus ihrem Zentralbereich durch diese Aussparungen nach außen geführt werden muss.

[0022] Die erfindungsgemäße Leitungsbefestigung kann als vorkonfigurierte Einheit hergestellt sein, mit der Ausgleichstrommel als wesentlichem funktionalen Bestandteil, sowie dem Tragrahmen, an dem auch die Leitungsführung und die Feder-Dämpfer-Kombination befestigt sein kann. Durch die modulare Bauweise ist gegebenenfalls sogar möglich, bestehende herkömmliche Leitungsbefestigungen für Hubwerke durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zu ersetzen, ohne dass gravierende Umbaumaßnahmen an der Hubvorrichtung erforderlich sind.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen und dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in stark vereinfachter Darstellung ein Hubwerk in der Seitenansicht;

Figuren 2 bis 5 die erfindungsgemäße Leitungsbefestigung in vier Seitenansichten;

Figuren 6 bis 8 die Ausgleichstrommel der Leitungsbefestigung in jeweils axial gerichteter sowie einer radial gerichteten Seitenansicht.

[0024] Figur 1 zeigt ein Hubwerk 1 bestehend aus einer im wesentlichen stationären Einheit 2 und einer dazu relativ beweglichen Hubvorrichtung 3. Die Hubvorrichtung 3 ist über Hubseile 4 in nicht näher dargestellter Weise mit einer stationären Einheit gekoppelt und gegenüber dieser höhenverlagerbar.

[0025] Die stationäre Einheit wird in diesem Ausführungsbeispiel lediglich durch eine elektromotorisch angetriebene Leitungstrommel verdeutlicht, auf der eine elektrische Leitung 6 synchron zur Hubgeschwindigkeit der Hubseile 4 auf- und abgewickelt wird. Die elektrische Leitung 6 dient zur Energieversorgung der Hubvorrichtung 3 und ist mit dieser über eine Leitungsbefestigung 7 gekoppelt. Eine elektrische Leitung im Sinne der Erfindung kann neben elektrischen Leitern selbstverständlich auch Signalleiter beinhalten, die nicht notwendigerweise elektrische Signale übertragen. Es ist beispielsweise auch möglich, dass in die elektrische Leitung 6 optische Leiter integriert sind.

[0026] Die Figuren 2 bis 5 zeigen den näheren Aufbau der Leitungsbefestigung 7. Kern der Leitungsbefestigung 7 ist eine Ausgleichstrommel 8, wie sie als Einzelteil in den Figuren 6 bis 8 dargestellt ist. Auf diese Ausgleichstrommel 8 ist das der Hubvorrichtung 3 zugeordnete Ende 9 der elektrischen Leitung 6 in mehreren Windungen aufgewickelt. Hierzu passiert die elektrische Leitung 6 von oben kommend eine als Rollenkorb ausgebildete Leitungsführung 10. Vier jeweils um 90° versetzte Rollen 11 umschließen dabei die elektrische Leitung 6, so dass diese von oben tangential an den Mantel 12 der Ausgleichstrommel 8 herangeführt wird.

[0027] In diesem Ausführungsbeispiel sind auf dem Mantel 12 der Ausgleichstrommel 8 insgesamt drei Windungen aufgenommen, wobei die erste Windung der ankommenden elektrischen Leitung als Arbeitungswindung 13 und die sich daran anschließenden weiteren Windungen als Entlastungswindungen 14 bezeichnet werden. Während die Arbeitswindungen 13 in einem gewissen Winkelbereich auf- und abgewickelt wird, bleiben die Entlastungswindungen 14 stets am Mantel 12 anliegend und dienen durch Haftreibung zur Zugentlastung der elektrischen Leitung 6.

[0028] Die Ausgleichstrommel 8 umfasst jeweils eine Bordwand 15, 16, zwischen denen der Mantel 12 befestigt ist. Die Ausgleichstrommel 8 ist über eine diese zentral durchsetzende Achse 17 mit über die Bordwände 15, 16 vorstehenden Enden 18, 19 in an einem Tragrahmen 20 befestigten Stehlagern 21, 22 drehbeweglich gelagert. Der Tragrahmen 20 umfasst jeweils einen trapezförmig konfigurierten Lagerbock 23, 24 auf jeder

Seite der Ausgleichstrommel 8. Auf dem oberen Querholm der Lagerböcke 23, 24 sind jeweils die Stehlager 21, 22 zur Aufnahme der Ausgleichstrommel 8 befestigt. Die Lagerböcke 23, 24 sind über eine ebene Grundplatte 25 miteinander verbunden. Über die Grundplatte 25 kann die gesamte Leitungsbefestigung 7 mit der Hubvorrichtung 3 insbesondere schraubtechnisch gekoppelt sein. An dem Tragrahmen 20 ist außer der Ausgleichstrommel 8 auch noch die Leitungsführung 10 schraubtechnisch befestigt. Hierzu sind an der Leitungsführung 10 jeweils sich in Richtung der Lagerböcke 23, 24 erstreckenden Stützplatten 26 vorgesehen. Die Stützplatten 26 sind als ebene Bleche gestaltet, welche außenseitig der Bordwände 15, 16 an der Ausgleichstrommel 8 vorbeigeführt sind, so dass die Ausgleichstrommel 8 zwischen die Stützplatten 26 der Leitungsführung 10 fasst.

[0029] Während an einem Bein 27 eines jeden Lagerbocks 23, 24 jeweils eine Stützplatte 26 befestigt ist, weist das jeweils andere Bein 28 eines jeden Lagerbocks 23, 24 in seinem mittleren Höhenbereich jeweils eine schraubtechnisch festgelegte Konsole 29 auf. An den Konsolen 29 ist jeweils eine linear wirkende Feder-Dämpfer-Kombination 30 mit ihrem einen Ende befestigt. Das jeweils andere Ende der Feder-Dämpfer-Kombination 30 ist über eine weitere ebenfalls im wesentlichen L-förmig konfigurierte Konsole 31 an einer Speiche 32 der Bordwände 15, 16 befestigt. In entlasteter Position erstrecken sich die Feder-Dämpfer-Kombinationen 30 parallel zum Bein 28 der Lagerböcke 23, 24.

[0030] Die Feder-Dämpfer-Kombination 30 umfasst in nicht näher dargestellter Weise einen von einem Federelement 33 in Form einer Schraubendruckfeder umgebenden Drehbewegungsdämpfer. Diese Feder-Dämpfer-Kombination 30 hat die Aufgabe, stoßartig an der elektrischen Leitung 4 angreifende Zugkräfte F zu dämpfen und die Ausgleichstrommel 8 in einer Ausgangsposition zu halten. An der elektrischen Leitung 6 angreifende Zugkräfte F werden zunächst über eine Drehbewegung der Ausgleichstrommel 8 entgegen der Federkraft der Federelemente 33 kompensiert. Gleichzeitig erfolgt eine Dämpfung durch die integrierten Drehbewegungsdämpfer. Während die Kraftübertragung der Zugkraft F auf die Ausgleichstrommel 8 zunächst über die Haftreibung zwischen der elektrischen Leitung im Bereich der Arbeitswindung 13 und in den Entlastungswindungen 14 erfolgt, ist die elektrische Leitung 14 schließlich über eine an einer weiteren Speiche 34 der Bordwand 15 vorgesehenen Schelle 35 fixiert. Hierzu ist die elektrische Leitung 6 im Anschluss an die Entlastungswindungen 14 durch eine Ausnehmung 36 in der Bordwand 15 und/oder den Mantel 12 in einem Zentralbereich 37 der Ausgleichstrommel innerhalb des Mantels 12 geführt, wobei die Wicklungsrichtung zunächst beibehalten wird.

[0031] Um die elektrische Leitung 6 in den Zentralbereich 37 führen zu können, sind zwischen den in diesem Ausführungsbeispiel um 90° versetzten Speichen 32,

34 ebenso wie zwischen den weiteren Speichen 38, 39 Aussparungen 40, 41 vorgesehen. Während die sich horizontal gegenüberliegenden Aussparungen 40 ebenso wie die an die Ausnehmung 36 in der Bordwand 15 angrenzende Aussparung 40 im wesentlichen kreissegmentförmig konfiguriert sind, ist die Aussparung 41 zwischen den Speichen 38, 39 kreisringstückförmig gestaltet. Des Weiteren sind die die Aussparung 41 begrenzenden Speichen 38, 39 schmäler als die übrigen Speichen 32, 34 gestaltet und erstrecken sich zudem nicht radial, sondern im wesentlichen tangential zur Längsachse LA der Ausgleichstrommel 8. Diese Gestaltung wurde vor dem Hintergrund gewählt, dass die elektrische Leitung 6 in ihrem weiteren Verlauf im Anschluss an die Schelle 35 durch diese Aussparung 41 aus dem Zentralbereich 37 der Ausgleichstrommel 8 herausgeführt ist. Hierfür ist an dem Tragrahmen 20 ein sich parallel zur Längsachse LA der Ausgleichstrommel 8 erstreckender Fixierarm 42 vorgesehen, der an seinem äußersten Ende 43 eine Schelle 44 zur Aufnahme des aus der Ausgleichstrommel 8 herausgeführten Endes der elektrischen Leitung 6 besitzt. Um ein maximales Verschwenken der Ausgleichstrommel 8 zu ermöglichen, ist die elektrische Leitung 6 im inneren Eckbereich der kreisringstückförmigen Aussparung 41 herausgeführt. Dort ist auch der Fixierarm 42 an dem Lagerbock 24 befestigt. Eine verbesserte Führung der elektrischen Leitung 6 beim Eintritt in den Zentralbereich 37 der Ausgleichstrommel 8 wird durch eine bogenförmig und damit an die Querschnittskontur der elektrischen Leitung angepasste Führungsschale 45 erreicht, die innenseitig des Mantels 12 befestigt ist und die elektrische Leitung der Schelle 35 zuführt.

[0032] Um eine Überbeanspruchung der Leitungsbefestigung 7 zu vermeiden, sind erfindungsgemäß Mittel zur gepufferten Drehbewegungsbegrenzung 46 vorgesehen. Sie umfassen in diesem Ausführungsbeispiel einen elastomeren Dämpfer 47, der an dem Bein 27 befestigt ist. Der Dämpfer 47 wirkt bei hinreichender Auslenkung der Ausgleichstrommel 8 mit einem L-förmig konfigurierten Anschlag 48 zusammen, der an der Bordwand 15 der Ausgleichstrommel 8 befestigt ist und etwa an der tiefsten Stelle der Bordwand 15 im Bereich der Aussparung 41 axial vorsteht.

[0033] An der gegenüberliegenden Bordwand 16 befindet sich in der Ruheposition der Ausgleichstrommel an ihrer tiefsten Stelle ein über den Außenumfang der Bordwand 16 vorstehender Nocken 49, der beim Verschwenken der Ausgleichstrommel durch Zugbelastung mit einem an dem Bein 27 befestigten Sensor 50 berührungslos zusammenwirkt. Passiert der Nocken 49 beim Verschwenken der Ausgleichstrommel 8 den Messbereich des Sensors 50, ist dies ein Signal dafür, dass der maximal mögliche Drehwinkel der Ausgleichstrommel 8 erreicht ist. Um Schaden an der elektrischen Leitung 6 zu vermeiden, generiert der Sensor 50 daher ein Haltesignal, um das gesamte Hubwerk 1 anzuhalten.

Bezugszeichenaufstellung:**[0034]**

- 1 - Hubwerk
- 2 - stationäre Einheit
- 3 - Hubvorrichtung
- 4 - Hubseil
- 5 - Leitungstrommel
- 6 - elektrische Leitung
- 7 - Leitungsbefestigung
- 8 - Ausgleichstrommel
- 9 - Ende v. 6
- 10 - Leitungsführung
- 11 - Rollen v. 10
- 12 - Mantel v. 8
- 13 - Arbeitswindung
- 14 - Entlastungswindungen
- 15 - Bordwand v. 8
- 16 - Bordwand v. 8
- 17 - Achse v. 8
- 18 - Ende v. 17
- 19 - Ende v. 17
- 20 - Tragrahmen v. 3
- 21 - Stehlager an 20
- 22 - Stehlager an 20
- 23 - Lagerbock v. 20
- 24 - Lagerbock v. 20
- 25 - Grundplatte v. 20
- 26 - Stützplatten v. 10
- 27 - Bein v. 23
- 28 - Bein v. 24
- 29 - Konsole an 28
- 30 - Feder-Dämpfer-Kombination
- 31 - Konsole f. 30
- 32 - Speiche v. 15, 16
- 33 - Federelement v. 30
- 34 - Speiche v. 15, 16
- 35 - Schelle
- 36 - Ausnehmung in 15
- 37 - Zentralbereich v. 8
- 38 - Speiche v. 15, 16
- 39 - Speiche v. 15, 16
- 40 - Aussparung in 15, 16
- 41 - Aussparung in 15, 16
- 42 - Fixierarm an 20
- 43 - Ende v. 42
- 44 - Schelle an 42
- 45 - Führungsschale
- 46 - Mittel zur Drehbewegungsbegrenzung
- 47 - Dämpfer v. 46
- 48 - Anschlag v. 46
- 49 - Nocken
- 50 - Sensor

- F - Zugkraft
- LA - Längsachse v. 8

Patentansprüche

1. Leitungsbefestigung für Hubwerke, mit einer im wesentlichen stationären Einheit und einer dazu relativ beweglichen Hubvorrichtung (3), insbesondere einem Spreader, wobei wenigstens eine elektrische Leitung (6) von der stationären Einheit zur Hubvorrichtung (3) geführt und an dieser begrenzt elastisch befestigt ist, wobei die Hubgeschwindigkeiten der Hubseile (4) der Hubvorrichtung (3) und der elektrischen Leitung (6) im wesentlichen gleich sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Hubvorrichtung (3) eine begrenzt drehbar gelagerte Ausgleichstrommel (8) vorgesehen ist, über deren Mantel (12) das der Hubvorrichtung (3) zugeordnete Ende (9) der elektrischen Leitung (6) geführt und im weiteren Verlauf an der Ausgleichstrommel (8) befestigt ist, wobei der Ausgleichstrommel (8) wenigstens ein entgegen der Zugkraft (F) der Leitung (6) wirkendes Federelement (33) zugeordnet ist.
2. Leistungsbefestigung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Leitung (6) in mehreren Windungen (13, 14) um die Ausgleichstrommel (8) geführt ist.
3. Leitungsbefestigung nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Arbeitswindung (13) und wenigstens zwei Entlastungswindungen (14) auf der Ausgleichstrommel (8) aufgenommen sind.
4. Leistungsbefestigung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichstrommel (8) eine von der Leitung (6) durchsetzte Leitungsführung (10) vorgeschaltet ist.
5. Leitungsbefestigung nach Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsführung (10) als Rollenkorb ausgebildet ist.
6. Leitungsbefestigung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein zumindest mittelbar an der Ausgleichstrommel (8) angreifender Drehbewegungsdämpfer vorgesehen ist.
7. Leitungsbefestigung nach Patentanspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgleichstrommel (8) eine linear wirkende Feder-Dämpfer-Kombination (30) zugeordnet ist.
8. Leitungsbefestigung nach Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder-Dämpfer-Kombination (30) einerseits an einer Bordwand (15, 16) der Ausgleichstrommel (8) befestigt ist und andererseits an einem die Ausgleichstrommel (8) aufnehmenden Tragrahmen (20).

9. Leitungsbefestigung nach Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zwischen dem Tragrahmen (20) und der Ausgleichstrommel (8) Mittel zur gepufferten Drehbewegungsbegrenzung (46) vorgesehen sind. 5
10. Leitungsbefestigung nach einem der Patentansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitung (6) im Anschluss an die Entlastungswindungen (14) über eine Ausnehmung (36) in einen Zentralbereich (37) der Ausgleichstrommel (8) geführt und dort im wesentlichen unnachgiebig befestigt ist, wobei die Leitung (6) in ihrem weiteren Verlauf quer aus einer Aussparung (41) der Bordwand (15) herausgeführt ist. 10
15
11. Leitungsbefestigung nach Patentanspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aus der Ausgleichstrommel (8) herausgeführte Ende der Leitung (6) an einem Fixierarm (42) im Abstand vom Tragrahmen (20) lagefixiert ist. 20
12. Leitungsbefestigung nach einem der Patentansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein maximalen Drehwinkel der Ausgleichstrommel (8) detektierender und bei Überschreiten des Drehwinkels ein Haltesignal generierender Sensor (50) an dem Tragrahmen (20) vorgesehen ist. 25
13. Leitungsbefestigung nach einem der Patentansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein ein maximales Grenzmaß einer Schlaufe zwischen der Leitungsführung (10) und der Ausgleichstrommel (8) detektierender und bei Überschreiten des Grenzmaßes ein Haltesignal generierender Sensor vorgesehen ist. 30
35
14. Leitungsbefestigung nach einem der Patentansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bordwandungen (15, 16) der Ausgleichstrommel (8) mit gewichtsreduzierenden Aussparungen (40, 41) versehen sind. 40
45
50
55

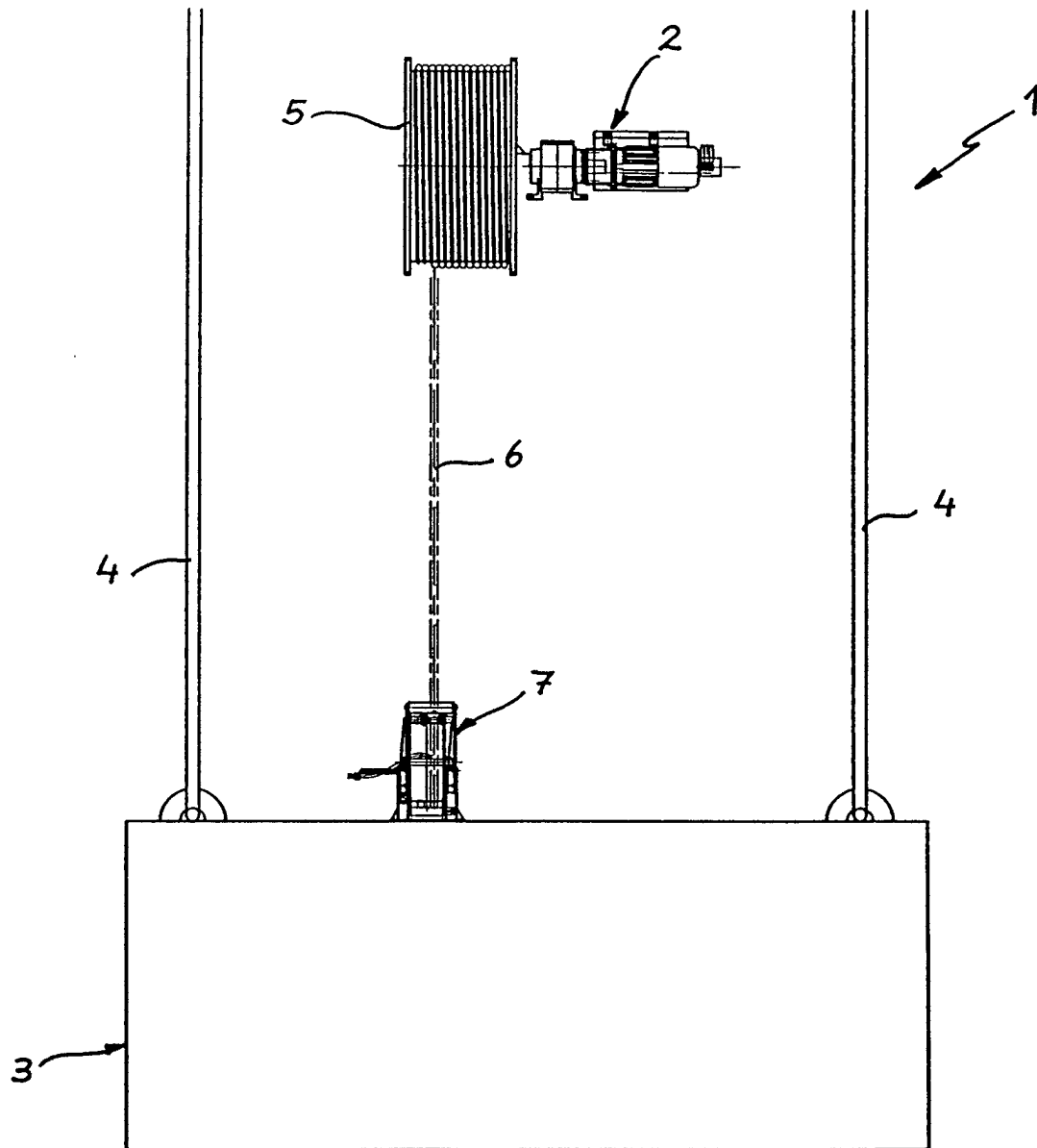
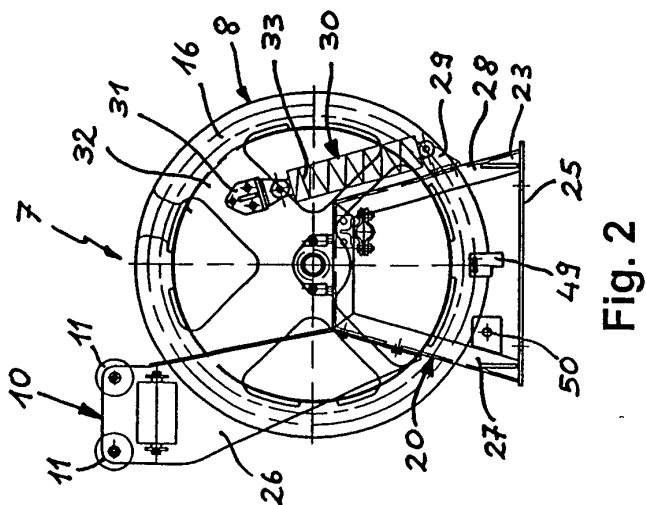
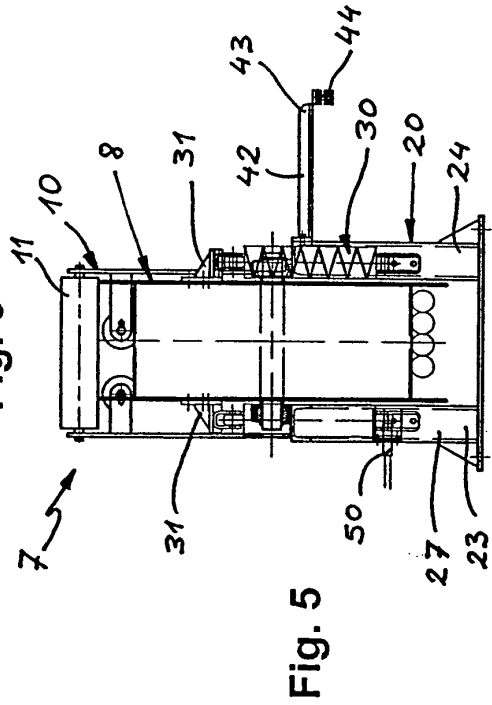
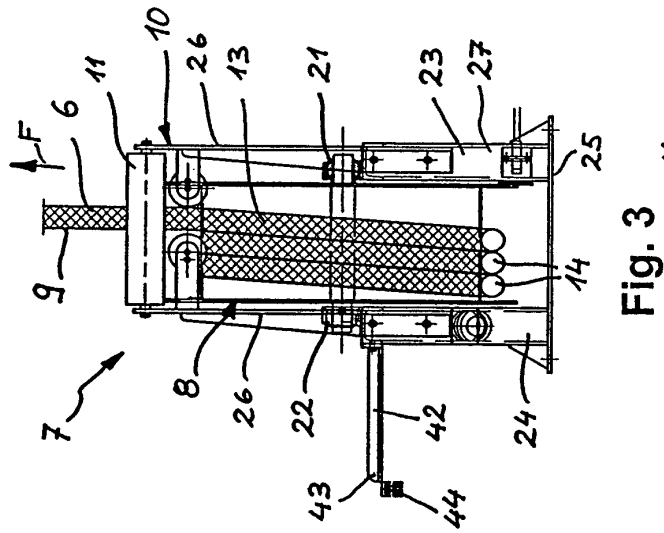
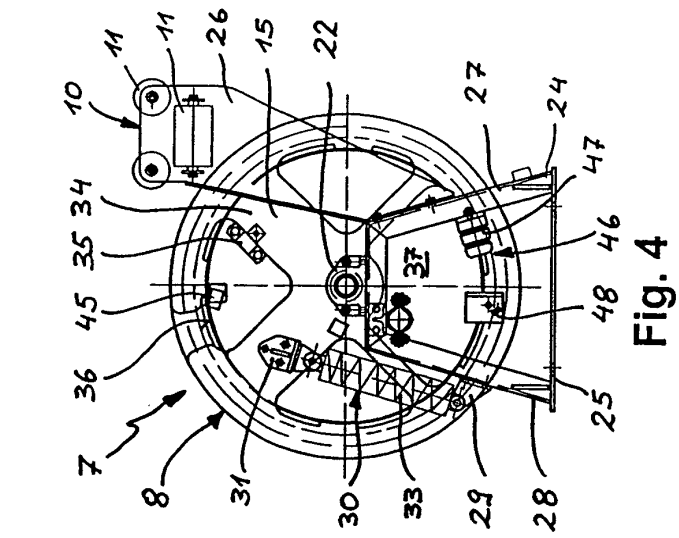


Fig. 1



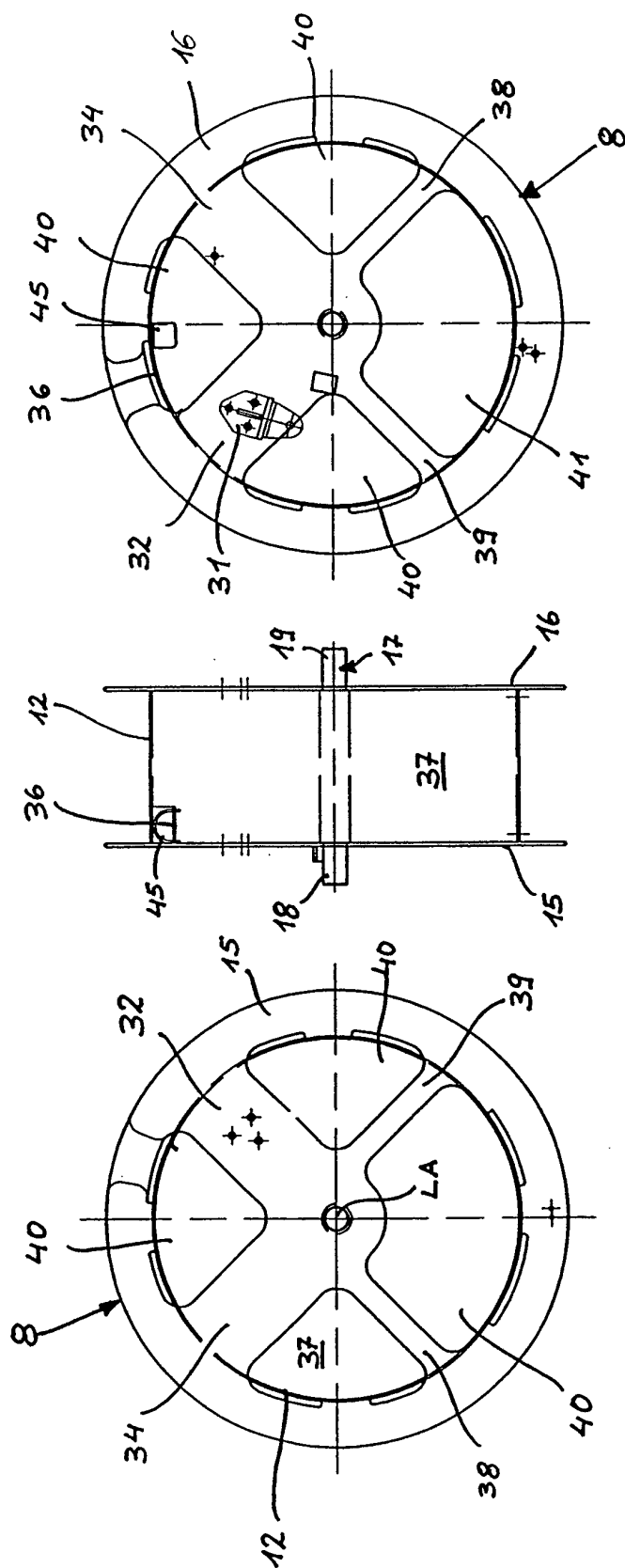


Fig. 8

Fig. 7

Fig. 6