

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 145 908

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11)	145 908	(44)	14.01.81	3(51)	B 66 C 13/08
(21)	AP B 66 C / 215 440	(22)	10.09.79		
(31)	P 28 39 723.1	(32)	13.09.78	(33)	DE

-
- (71) siehe (73)
- (72) Werth, Hermann; Brendecke, Manfred; Fischer, Horst, DE
- (73) Peiner Maschinen- und Schraubenwerke AG, Peine, DE
- (74) Patentanwaltsbüro Berlin, 1130 Berlin, Frankfurter Allee 286
-

(54) Lastdrehvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Lastdrehvorrichtung mit einem Drehantrieb, der über einem Abtrieb zur Übertragung von Drehkräften in einer Wirkverbindung mit der Last steht, welche über die Lastdrehvorrichtung an mindestens einem Seil, so daß die Lastdrehvorrichtung nach ihrer Betätigung infolge der Trägheit der Last entgegengesetzt zu deren gewünschter Drehrichtung eine Seilvorspannung erzeugt, welche dann die Drehung der Last bewirkt. Mit der Erfindung soll eine Lastdrehvorrichtung geschaffen werden, die eine Drehung und genaue Positionierung der Last auf einfache Art gestattet und somit einen wirtschaftlichen Güterumschlag ermöglicht. Erfindungsgemäß wird dies dadurch ermöglicht, daß die Wirkverbindung zwischen dem Drehantrieb der Lastdrehvorrichtung und der Last wahlweise lösbar und wiederherstellbar ausgebildet ist, so daß zu wählbaren Zeitpunkten die vorhandene Seilvorspannung bzw. Seilfeldvorspannung schlagartig abgebaut werden kann. - Fig.3 -

-1- 21 5 440

Lastdrehvorrichtung

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Lastdrehvorrichtung mit einem Drehantrieb, der über einem Abtrieb zur Übertragung von Drehkräften in einer Wirkverbindung mit der Last steht, welche über die Lastdrehvorrichtung an mindestens einem Seil, vorzugsweise an vier Seilen hängt, so daß die Lastdrehvorrichtung nach ihrer Betätigung infolge der Trägheit der Last entgegengesetzt zu deren gewünschter Drehrichtung eine Seilvorspannung (bei einem Seil) bzw. eine Seilfeldvorspannung (bei mehreren Seilen) erzeugt, welche dann die Drehung der Last bewirkt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Bekanntlich werden Lastdrehvorrichtungen benötigt, um große Lasten wie Baumstämme, gebündeltes Nadelholz, Rohre, Container und dergleichen, die mittels eines Kranes transportiert werden, zu drehen und damit zu positionieren. Die Lastdrehvorrichtungen selbst hängen an mindestens einem Kranseil und sind in den meisten Fällen derart aufgebaut,

daß zur Erzielung eines großen Abtriebdrehmomentes ein mechanisches Getriebe Anwendung findet, das antriebsseitig mit einem Elektromotor relativ geringer Leistung versehen ist.

Um weitere elektrische oder elektrohydraulische Verbraucher (z.B. Greifer, Zangen usw.) an die Lastdrehvorrichtung zur Aufnahme der Last anschließen zu können, ist dem mechanischen Getriebe meistens ein Stirnradsatz nachgeschaltet. Durch entsprechende Ausführung der Antriebswelle als Hohlwelle ist dadurch die Möglichkeit, elektrische Leitungen oder Flüssigkeitsleitungen durch die Welle zu dem Verbraucher hindurchzuführen.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Lastdrehvorrichtungen an mindestens einem Seil aufgehängt sind. In der Praxis werden meistens mehrere Seile vorgesehen, wobei eine möglichst breite Seilbasis zur Aufnahme des Reaktionsmomentes angestrebt wird. Die breite Seilbasis bedeutet, daß die Seile, an der die Lastdrehvorrichtung aufgehängt ist, relativ große Abstände voneinander aufweisen.

Ein Drehen und genaues Ausrichten großer Lasten - die große Massenträgheitsmomente aufweisen - ist mit den im folgenden erläuterten Problemen behaftet. Wenn die Lastdrehvorrichtung zur Drehung der Last eingeschaltet wird, kann sich die Last wegen ihres großen Massenträgheitsmoments nicht sofort mitdrehen. Es sei angenommen, daß die Lastdrehvorrichtung an nur einem Seil hängt. Da die Last die größere Trägheit gegenüber dem Seil besitzt, wird sich bei der Einleitung der Drehbewegung nicht die Last, sondern das Seil beginnen zu drehen. Wenn die Lastdrehvorrichtung an mehreren, z.B. vier, Seilen aufgehängt ist, tritt ein vergleichbarer Effekt ein, indem eine entsprechende Seilfeldverdrehung zwischen der Lastdrehvorrichtung und dem Kranausleger, durch den die Seile geführt sind,

auftritt. Wie weiter unten noch näher erläutert wird, bedeutet der Begriff Seilfeldverdrehung, daß das von den Seilen begrenzte und in einer Ebene liegende Feld verdreht wird.

Mit dem Einschalten einer Lastdrehvorrichtung kann nun ein Beschleunigungsmoment auf die zu drehende Last erst dann wirksam werden, wenn die entsprechende Seilfeldverdrehung zwischen Lastdrehvorrichtung und Kranausleger infolge des Reaktionsmomentes in entgegengesetzter Abtriebsdrehvorrichtung erfolgt ist. Zum besseren Verständnis stelle man sich vor, daß vier Seile von einer festen Decke herunterhängen und daß die Befestigungspunkte der Seile an der Decke die Eckpunkte eines Quadrates sind. Unten möge an den Seilen eine schwere Last hängen, wobei die Befestigungspunkte der unteren Seilenden mit der Last die Eckpunkte des gleichen Quadrates bilden. Wenn man jetzt von Hand die Last dreht, tritt eine Seilfeldverdrehung zwischen der Last und der Decke auf. Diese Seilfeldverdrehung bewirkt ein Drehmoment, was sich darin äußert, daß sich die losgelassene Last entgegengesetzt zu der zuvor von Hand erzwungenen Drehbewegung bewegt. Man kann die Drehung der Last von Hand soweit ausführen, bis ein sogenanntes "Umklappen" des Seilfeldes auftritt. Das "Umklappen" ist dann erreicht, wenn sich die vier Seile gegenseitig berühren und bei weiterer Drehung verdreht werden.

Wenn man von diesem Gedankenexperiment nun zur Lastdrehvorrichtung zurückkehrt, muß ihr Antrieb nach einer bestimmten Einschaltdauer abgeschaltet werden, um das erwähnte mögliche "Umklappen" des Seilfeldes zu vermeiden. Bei einer gewünschten Lastdrehung um einen Drehwinkel von z.B. 90° ist es zweckmäßig, die oben beschriebene Seilfeldverdrehung, wenn überhaupt möglich, nur bis zu einem Verdrehungswinkel von ca. 45° zwischen Lastdrehvor-

richtung und Seilaufhängung (Kran ausleger) vorzunehmen. Bei Erreichen dieses Verdrehwinkels ist der Antrieb auszuscha-
len, damit das aufgebaute Seilfeldmoment auf die Lastdrehvorrichtung und damit auf die Last selbst beschleunigend wirken kann. Nach erfolgter Beschleunigung ist dann die in Drehung befindliche Last mit einem annähernd gleich großen Bremsmoment abzubrem-
sen. Dieses wird nur dann möglich, wenn bei ausgeschaltetem Antrieb wieder eine Seilfeldverdrehung - diesmal allerdings in Richtung der momentanen Lastdrehung - stattfindet. Mit dem Erreichen der Lastdrehzahl $n = 0$, d.h. wenn die Drehung der Last durch die von ihr aufgebaute Seilfeldverdrehung abgebremst worden ist, ist aber ein wiederum großer Seilfeldverdrehwinkel und damit eine Seilfeldverdrehung zwischen Lastdrehvorrichtung und Seilaufhängung erreicht. Als Folge dieser Seilfeldverdrehung stellt sich eine abermalige Beschleunigung der Last in der nicht gewollten entgegengesetzten Drehrichtung ein. Ohne ein weiteres Eingreifen setzen sich diese beschriebenen Vorgänge bis zum Auspendeln der Last fort. Ein genaues Ausrichten großer Lasten ist somit, wenn überhaupt, nur unter großem Zeitaufwand möglich, so daß von einem wirtschaftlichen Güterumschlag nicht mehr gesprochen werden kann.

Zur Beseitigung dieses Problems ist es bekannt geworden, besondere Seilspannvorrichtungen zur Drehstabilisierung an dem Kran ausleger vorzusehen (Sonderdruck aus Peine + Salzgitter-Berichte Nr. 1/75, Sonderheft zur Hannover-Messe 1975 mit dem Titel "Neuentwicklung - eigenstabilisiertes Drehwerk", Seite 1 und 2). Dabei wird die Drehstabilisierung dadurch erreicht, daß die Seilspannvorrichtung ein Gegenmoment aufbringt. Durch den erwähnten Sonderdruck ist es auch bekannt, eine Drehstabilisierung durch eine Schere zu erreichen (vergleiche dort Seite 2, Abb. 2). Die bekannten Vorrichtungen sind beim Umschlagbetrieb jedoch oft sehr hinderlich. Außerdem vermindern sie durch ihr Eigengewicht die Nutzlast des Kranes.

Durch den erwähnten Sonderdruck ist auch ein eigenstabilisiertes Drehwerk bekannt geworden (vergleiche dort Seite 3), mit dem sich die eingangs geschilderten Probleme vermeiden lassen. Jedoch ist das an sich vorteilhafte eigenstabilisierte Drehwerk nicht unbegrenzt einsetzbar. Beim Einsatz von relativ großen Lasten, wenn also große Trägheitsmomente auftreten, wird das erforderliche eigenstabilisierte Drehwerk zu groß und man benötigt zuviel Traglast des Kranes für das Drehwerk selbst, wodurch die Nutzlast des Kranes in nachteiliger Weise vermindert wird. Eine noch vertretbare Grenze für die Verwendung eigenstabilisierter Drehwerke liegt bei etwa 32 t Gewicht für die Last. Darüber hinaus sind eigenstabilisierte Drehwerke aus wirtschaftlichen Gründen nicht mehr zu vertreten.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile der bisher bekannten Vorrichtungen zu vermeiden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet auf einfache Weise ein genaues Positionieren und Drehen der Last und ermöglicht somit einen wirtschaftlichen, rationellen Güterumschlag.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine verbesserte Lastdrehvorrichtung zu schaffen die zum Drehen der Last eine möglichst kurze Zeit erfordert.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt bei der im Oberbegriff des Anspruchs 1 vorausgesetzten Lastdrehvorrichtung dadurch, daß die Wirkverbindung zwischen dem Drehantrieb der Lastdrehvorrichtung und der Last wahlweise lösbar und wiederherstellbar ausgebildet ist, so daß zu wählbaren Zeitpunkten die vorhandene Seilvorspannung bzw. Seilfeldvorspannung schlagartig abgebaut werden kann.

In der Beschreibungseinleitung wurde bereits erwähnt, daß ein die Drehung der Last einleitendes Beschleunigungsmoment erst dann wirksam werden kann, wenn eine entsprechende Seilfeldverdrehung zwischen der Lastdrehvorrichtung und der Seilaufhängung erfolgt ist. Dadurch entsteht ein Seilfeldmoment, welches auf die Last beschleunigend wirken kann, und es wurde weiter erwähnt, daß die dann in Drehung befindliche Last eine entgegengesetzte Seilfeldverdrehung in Richtung der momentanen Lastdrehung bewirkt. Diese Seilfeldverdrehung bewirkt dann eine abermalige Beschleunigung der Last in der nicht gewollten entgegengesetzten Drehrichtung usw. Wenn die Last infolge ihrer Drehung richtig positioniert ist, ist demnach in den meisten Fällen noch ein Restseilfeld vorhanden. Bei der Erfindung ist nun die Wirkverbindung zwischen dem Drehantrieb der Lastdrehvorrichtung und der Last lösbar und wiederherstellbar ausgebildet. Durch das mit einem Entkuppeln vergleichbare Lösen der Wirkverbindung wird zu dem gewünschten Zeitpunkt die noch vorhandene Seilvorspannung bzw. Seilfeldvorspannung - und damit das noch vorhandene Restseilfeldmoment - schlagartig abgebaut. Es ist dann kein Seilfeldmoment mehr vorhanden, wenn die Seilvorspannung bzw. die Seilfeldvorspannung zu dem Zeitpunkt schlagartig abgebaut wird, zu dem durch die Drehbewegung der Last zunächst die anfängliche Vorspannung abgebaut und danach eine entgegengesetzte Vorspannung aufgebaut worden ist und diese die Drehung der Last abgebremst hat und somit die Last keine Drehbewegung mehr ausführt. Die abgebremste Last verbleibt in diesem Moment in ihrer Lage.

Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Lastdrehvorrichtung einen Hydromotor mit einer Saug- und Druckseite enthält, dessen Abtrieb zur Kraftübertragung wirksam mit der Last verbunden ist und der von einer Pumpe mit Druckmittelversorgt wird. Zwischen der Saug- und Druckseite des Hydromotors

ist eine Verbindung für das Druckmittel herstellbar, wodurch sich ein schlagartiger Abbau der vorhandenen Seilfeldvorspannung erreichen läßt. Zu diesem Zweck ist in vorteilhafter Weise zwischen der Saug- und der Druckseite des Hydromotors ein 2/2-Wegeventil angeordnet, mit dem wahlweise eine Verbindung zwischen der Saug- und Druckseite hergestellt werden kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht als Antrieb der Lastdrehvorrichtung einen Elektromotor vor, der über eine elektromagnetische Lamellenkupplung einen mit der Last zur Kraftübertragung verbundenen Stirnradsatz antreibt. Hier wird der schlagartige Abbau der Seilvorspannung bzw. Seilfeldvorspannung dadurch erreicht, daß der Kraftfluß bzw. die Wirkverbindung zwischen dem Elektromotor und der Last durch Lüften der elektromagnetischen Lamellenkupplung unterbrochen wird. Die elektromagnetische Lamellenkupplung ist in vorteilhafter Weise über eine hydrodynamische Kupplung und ein Doppelschneckengetriebe mit dem Elektromotor verbunden.

Ausführungsbeispiel:

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine an vier Seilen aufgehängte Lastdrehvorrichtung mit einer daran befestigten Last,

Fig. 2: ein erstes Ausführungsbeispiel einer Lastdrehvorrichtung und

Fig. 3: ein zweites Ausführungsbeispiel einer Lastdrehvorrichtung.

In Fig. 1 ist eine Lastdrehvorrichtung 1 an vier Seilen 2 aufgehängt. Die oberen Enden der Seile 2 führen zu einer

nicht dargestellten Seilaufhängung, beispielsweise ein Kranausleger eines nicht dargestellten Drehkranes zum Heben von Lasten. Die Lastdrehvorrichtung 1 ist hier schematisch als ein viereckiger Kasten dargestellt, obwohl sie in den meisten Fällen rund ausgebildet sind. Es ist auch möglich, die Lastdrehvorrichtung 1 an mehr als an vier Seilen, z.B. an acht Seilen, oder auch nur an einem Seil aufzuhängen. Die Lastdrehvorrichtung 1 selbst ist zur Kraftübertragung mit einer Last 3 verbunden, die gedreht und positioniert werden soll. Die Last 3 kann beispielsweise ein schwerer Container sein. Es können aber auch Baumstämme, gebündeltes Nadelholz, Rohre usw. in Frage kommen. Die Verbindung zwischen der Lastdrehvorrichtung 1 und der Last 3 ist in Fig. 1 durch Seile 3a hergestellt. Jedoch kann die erwähnte Verbindung zur Kraftübertragung auch auf andere Arten bewirkt werden. Es muß lediglich sichergestellt sein, daß vom Drehantrieb (vgl. 9 und 25 in Fig. 2 und 4) eine Kraft zur Last übertragen werden kann.

Zwischen den Seilen 2 ist gestrichelt eine ebene Fläche 2a eingezeichnet, deren Eckpunkte durch die Seile 2 gebildet sind. Diese Fläche wird als Seilfeld bezeichnet. Würde man statt der vier Seile 2 nur zwei Seile verwenden, dann würde sich statt des Seilfeldes eine sogenannte Seillinie zwischen diesen beiden Seilen befinden. Durch die beiden dargestellten Pfeile 4 und 5 sind einander entgegengesetzte Drehrichtungen bezeichnet.

Es sei nun angenommen, daß die Lastdrehvorrichtung 1, deren Aufbau weiter unten anhand der Fig. 2 und 3 erläutert wird, eingeschaltet werde. Die Drehrichtung der Lastdrehvorrichtung 1 ist durch den Pfeil 4 angegeben. Infolge ihrer grossen Massenträgheit kann die Last 3 dieser Drehrichtung nicht sofort folgen. Vielmehr bleibt die Last 3 zunächst in ihrer ursprünglichen Lage. Aufgrund des Drehantriebes

der Lastdrehvorrichtung 1 findet aber eine Seilfeldverdrehung des Seilfeldes 2a zwischen der Lastdrehvorrichtung 1 und der nicht gezeigten Seilaufhängung statt. Wie durch den Pfeil 5 angedeutet ist, erfolgt diese Seilfeldverdrehung entgegengesetzt zur Drehrichtung 4 der Lastdrehvorrichtung 1.

Es sei weiterhin angenommen, daß die Lastdrehvorrichtung 1 abgeschaltet wird, nachdem sie eine Drehung von 45° bewirkt hat. Zu diesem Zeitpunkt beträgt also die entgegengesetzte Seilfeldverdrehung ebenfalls 45° . Infolge der Seilfeldverdrehung des Seilfeldes 2a wird ein Seilfeldmoment aufgebaut, welches nun als Beschleunigungsmoment auf die bis dahin noch nicht gedrehte Last 3 wirkt und als Folge dieses Beschleunigungsmoments beginnt die Last 3 sich in der durch den Pfeil 4 angedeuteten Richtung zu drehen. Durch die sich drehende Last 3 wird die anfängliche Seilfeldverdrehung abgebaut. In dem Augenblick, in dem die Seilfeldverdrehung Null ist, bleibt die sich drehende Last 3 aber nicht stehen. Sie setzt ihre Drehung infolge ihrer Massenträgheit fort und baut nun ihrerseits eine Seilfeldverdrehung, und damit ein Seilfeldmoment, auf, wobei die Seilfeldverdrehung in Richtung der momentanen Lastdrehung stattfindet. Dadurch entsteht ein Bremsmoment, welches die Drehung der Last abbremst. Wenn nun infolge des Bremsmomentes die Last 3 soweit abgebremst ist, daß sie gerade stillsteht und sich infolge der aufgebauten Seilfeldverdrehung gerade wieder in entgegengesetzter Richtung zurückdrehen will, erfolgt eine rasche Rückstellung des vorgespannten Seilfeldes 2a, so daß sich der in Fig. 1 dargestellte Zustand einstellt, in dem das Seilfeld 2a nicht verdreht ist. Die Last 3 bleibt dann in ihrer abgebremsten Position stehen. Die erwähnte Rückstellung wird dadurch erreicht, daß die Wirkverbindung zwischen dem Drehantrieb (vgl. 9 und 25 in Fig. 2 und 3) und der Last 3 in der weiter unten beschriebenen Weise gelöst wird.

Ohne Anwendung der Erfindung, also ohne den schlagartigen Abbau der Seilfeldverdrehung bei richtig positionierter Last 3, würde diese nach dem Abbremsen wieder in entgegengesetzter Drehrichtung zurückpendeln, wie dies eingangs ausführlich beschrieben worden ist. Da ein solches Zurückpendeln bei Anwendung der Erfindung vermieden wird und die Last in relativ kurzer Zeitdauer richtig positioniert werden kann, wird ein wirtschaftlicher Güterumschlag erreicht.

Die Anwendung der Erfindung ist dann besonders vorteilhaft, wenn, wie soeben beschrieben, der schlagartige Abbau der Seilfeldvorspannung im Moment der abgebremsten Last erfolgt. Jedoch kann dieser schlagartige Abbau der Seilfeldvorspannung auch zu anderen Zeitpunkten erfolgen, z.B. kurz vor dem Erreichen des abgebremsten Zustandes. Nach dem Lösen der Wirkverbindung zwischen dem Drehantrieb und der Last 3 wird dann die Wirkverbindung wieder hergestellt. Zwar wird sich in diesem Fall die Last 3 noch ein wenig in ihrer bisherigen Drehrichtung weiterbewegen, da aber die Geschwindigkeit der Bewegung nur noch gering ist, ist die nachfolgende Drehung vernachlässigbar. Auch das sich anschließende Auspendeln der Last kann vernachlässigt werden, wenn man es in der Relation zu dem sich ohne Anwendung der Erfindung einstellenden Auspendeln betrachtet. In jedem Fall wird eine gewünschte Drehung und Positionierung in einer relativ kurzen Zeit erreicht.

In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel einer Lastdrehvorrichtung 1 dargestellt, die zur Durchführung der beschriebenen Drehung von Lasten geeignet ist. Die gezeigte Lastdrehvorrichtung weist einen Antriebsmotor 6, eine damit verbundene Pumpe 7 sowie einen Hydromotor 9 auf, der einen Stirnradsatz 16 antreibt. Mit dem Einschalten des Antriebsmotors 6 und dem damit verbundenen Anlaufen der Pumpe 7 fördert diese ein Druckmittel, z.B. Öl, in eine Leitung 8. Über ein steuerbares Rückschlagventil 10 gelangt das Druck-

mittel zu dem Druckanschluß des Hydromotors (Hydraulikmotors) 9. Über den Stirnradsatz 16 wird die Drehbewegung auf die Abtriebswelle 24 übertragen und somit eine Lastdrehung eingeleitet. Der Drehantrieb der Abtriebswelle 24 kann also wirksam auf die Last 3 übertragen werden.

Das aus der Niederdruckseite des Hydromotors 9 austretende Druckmittel gelangt über ein aufgesteuertes Rückschlagventil 17 zur Saugseite der Pumpe 7. Fehlendes Druckmittel aufgrund von Leckverlusten wird über ein Rückschlagventil 18 aus einem Druckmittelbehälter 11 nachgesaugt. Das an dem Hydromotor 9 anfallende Lecköl wird diesem Druckmittelbehälter 10 über eine Leitung 21 zugeführt.

Um eine Drehung in beide möglichen Richtungen ermöglichen zu können, ist die Drehrichtung des Antriebsmotors 6 umkehrbar. Mit der Drehrichtungsumkehr des Antriebsmotors 6 wird auch die Förderrichtung der Pumpe 7 geändert und damit auch entsprechend der oben beschriebenen Funktion die Abtriebsdrehrichtung der Abtriebswelle 24 umgekehrt. In diesem Fall wird fehlendes Druckmittel aufgrund von Leckverlusten über das Rückschlagventil 19 nachgesaugt.

Die Absicherung des Hydrauliksystems gegen Überdruck erfolgt über zwei wechselseitig arbeitende Rückschlagventile 12 und 13 sowie über ein Druckbegrenzungsventil 14. Die beiden wechselseitig arbeitenden Rückschlagventile 12 und 13 sind zwischen der Saug- und Druckseite des Hydromotors 9 angeordnet und das Druckbegrenzungsventil 14 ist über eine Leitung an den gemeinsamen Verbindungspunkt der beiden Rückschlagventile 12 und 13 angeschaltet. Das abgesteuerte Druckmittel wird dem Druckmittelbehälter 11 zugeführt.

Wenn der Antriebsmotor 6 abgeschaltet wird, kommt auch die Abtriebswelle 24 zum Stillstand. Mit dem Schließen der Rückschlagventile 10 und 17 ist eine starre Verbindung

zwischen der Drehvorrichtung und der Last hergestellt. Wie anhand von Fig. 1 beschrieben, kann die Beschleunigung bzw. Verzögerung der Last deshalb nur über das aufgebaute bzw. sich aufbauende Seilfeld erfolgen. Bei richtig positionierter Last ist meistens noch ein Seilfeldmoment vorhanden. Dieses Restseilfeldmoment wird gemäß der Erfindung schlagartig abgebaut. Deshalb enthält die in Fig. 2 dargestellte Lastdrehvorrichtung ein dem Hydromotor parallelgeschaltetes 2/2-Wegeventil 15, das über einen Magneten 23 steuerbar ist. Mit der Betätigung des 2/2-Wegeventils 15 wird eine Verbindung zwischen der Saugseite 22 und der Druckseite 20 des Hydromotors 9 hergestellt. Dadurch ist eine rasche Rückstellung des noch vorhandenen Restseilfeldmoments ohne Einwirkung auf die positionierte Last gegeben. Durch die Herstellung der Verbindung zwischen der Saug- und Druckseite 22 und 20 des Hydromotors 9 wird nämlich die Antriebsverbindung zwischen der Lastdrehvorrichtung und der Last aufgehoben, so daß sich das noch bestehende Seilfeldmoment schlagartig abbauen kann.

In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Lastdrehvorrichtung dargestellt. Der Antrieb der Abtriebswelle 24 erfolgt hier mit dem Einschalten eines Elektromotors 25. Die Energieübertragung geschieht über eine hydrodynamische Kupplung 26, ein Doppelschneckengetriebe 27, eine elektromagnetische Lamellenkupplung 28 und den Stirnradsatz 16. Wie bereits zuvor beschrieben, erfolgt zunächst bei eingeschaltetem Elektromotor 25 eine Seilfeldvorspannung.

Mit dem Abschalten des Elektromotors 25 ist die Abtriebswelle 24 aufgrund der Selbsthemmung des Doppelschneckengetriebes 27 mit der Drehvorrichtung starr verbunden. Die Beschleunigung bzw. Verzögerung der Last kann jetzt über das aufgebaute bzw. sich aufbauende Seilfeld erfolgen.

Bei richtig positionierter Last ist aufgrund des erforderlichen Seilbremsmomentes ein Restseilfeldmoment, welches sogar eine maximale Größe annehmen kann, vorhanden. Ein schlagartiges Abbauen dieses Seilfeldmomentes wird unbedingt erforderlich, wenn nicht die in Ruhe befindliche Last erneut, aber in entgegengesetzter Richtung, beschleunigt werden soll.

Der schlagartige Abbau des Seilfeldmomentes wird bei der Lastdrehvorrichtung in Fig. 3 dadurch erreicht, daß eine Unterbrechung des Kraftflusses zwischen der Last und dem Drehantrieb durch Lüften der elektromagnetischen Lamellenkupplung 28 bewirkt wird. Damit kann eine rasche Rückstellung des verdrehten bzw. vorgespannten Seilfeldes ohne Einwirkung auf die richtig positionierte Last erfolgen.

Die Erfindung wurde bisher unter der Voraussetzung beschrieben, daß die Lastdrehvorrichtung 1 an mehreren Seilen 2 aufgehängt ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist aber auch dann anwendbar, wenn nur ein Seil vorgesehen ist. Denn ebenso wie das bisher erwähnte Seilfeld kann auch ein Seil selbst ein Drehmoment erzeugen, wenn es infolge der anfänglichen Drehung der Lastdrehvorrichtung 1 verdrillt wird. Allerdings hat sich gezeigt, daß die Verwendung mehrerer Seile, z.B. zwei, vier oder acht, in den meisten Fällen vorteilhafter ist, als die Verwendung nur eines Seiles.

Erfindungsanspruch:

1. Lastdrehvorrichtung mit einem Drehantrieb, der über einem Abtrieb zur Übertragung von Drehkräften in einer Wirkverbindung mit der Last steht, welche über die Lastdrehvorrichtung an mindestens einem Seil, vorzugsweise an vier Seilen hängt, so daß die Lastdrehvorrichtung nach ihrer Betätigung infolge der Trägheit der Last entgegengesetzt zu deren gewünschter Drehrichtung eine Seilvorspannung (bei einem Seil) bzw. eine Seilfeldvorspannung (bei mehreren Seilen) erzeugt, welche dann die Drehung der Last bewirkt, gekennzeichnet dadurch, daß die Wirkverbindung zwischen dem Drehantrieb (9, 25) der Lastdrehvorrichtung (1) und der Last (3) wahlweise lösbar und wiederherstellbar ausgebildet ist, so daß zu wählbaren Zeitpunkten die vorhandene Seilvorspannung bzw. Seilfeldvorspannung schlagartig abgebaut werden kann.
2. Lastdrehvorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß sie an dem mindestens einen Seil (2) aufgehängt ist und einen Hydromotor (9) mit einer Saug- und Druckseite (20, 22) enthält, dessen Abtrieb (24) zur Kraftübertragung wirksam mit der Last (3) verbunden ist und der von einer Pumpe (7) mit Druckmittel versorgt wird, und daß zwischen der Saug- und Druckseite (20, 22) des Hydromotors (9) eine Verbindung für das Druckmittel herstellbar ist.
3. Lastdrehvorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen der Saug- und Druckseite (20, 22) des Hydromotors (9) ein 2/2-Wegeventil (15) angeordnet ist, mit dem wahlweise die Verbindung zwischen der Saug- und Druckseite (20, 22) herstellbar ist.

4. Lastdrehvorrichtung nach Punkt 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Pumpe (7) zur Förderung des Druckmittels mit ihrer Druckseite bzw. mit ihrer Saugseite über je eine Leitung (8, 8a) mit der Druck- bzw. Saugseite (20, 22) des Hydromotors (9) verbunden ist, und daß jede Leitung ein steuerbares Rückschlagventil (10, 17) enthält.
5. Lastdrehvorrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Saugseite der Pumpe (7) über eine ein Rückschlagventil (18) enthaltende Leitung mit einem Druckmittel enthaltenden Druckmittelbehälter (11) verbunden ist.
6. Lastdrehvorrichtung nach Punkt 4 oder 5, gekennzeichnet dadurch, daß ein Antriebsmotor (6) zum Antrieb der Pumpe (7) vorgesehen ist und daß die Förderrichtung der Pumpe (7) umkehrbar ist.
7. Lastdrehvorrichtung nach einem der Punkte 2 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen der Saug- und Druckseite (20, 22) des Hydromotors (9) zwei wechselseitig arbeitende Rückschlagventile (12, 13) in Reihe angeordnet sind, und daß der gemeinsame Verbindungspunkt der beiden Rückschlagventile (12, 13) über eine ein Druckbegrenzungsventil (14) enthaltende Leitung mit dem Druckmittelbehälter (11) verbunden ist.
8. Lastdrehvorrichtung nach einem der Punkte 2 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß als Druckmittel Öl verwendet wird.
9. Lastdrehvorrichtung nach einem der Punkte 2 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß das an dem Hydromotor (9) anfallende Lecköl über eine Leitung (21) zu dem Druckmittelbehälter (11) geführt ist.

10. Lastdrehvorrichtung nach einem der Punkte 2 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß der Hydromotor (9) über einen Stirnradsatz (16) zur Kraftübertragung mit der Last verbunden ist.
11. Lastdrehvorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß sie als Antrieb einen Elektromotor (25) enthält, daß der Elektromotor (25) über eine elektromagnetische Lamellenkupplung (28) einen mit der Last zur Kraftübertragung verbundenen Stirnradsatz (16) antreibt, und daß der Kraftfluß bzw. die Wirkverbindung zwischen dem Elektromotor (25) und der Last durch Lüften der elektromagnetischen Lamellenkupplung (28) unterbrechbar ist.
12. Lastdrehvorrichtung nach Punkt 11, gekennzeichnet dadurch, daß die elektromagnetische Lamellenkupplung (28) über eine hydrodynamische Kupplung (26) und ein Doppelschneckengetriebe (27) mit dem Elektromotor (25) verbunden ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

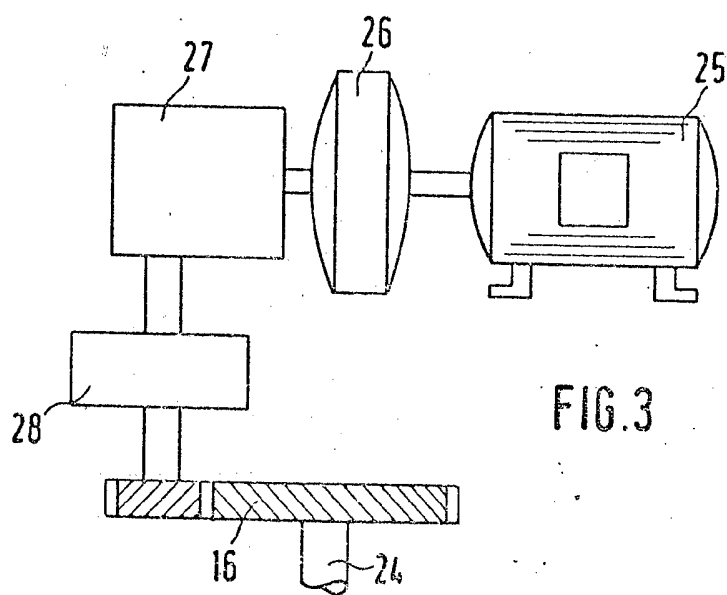
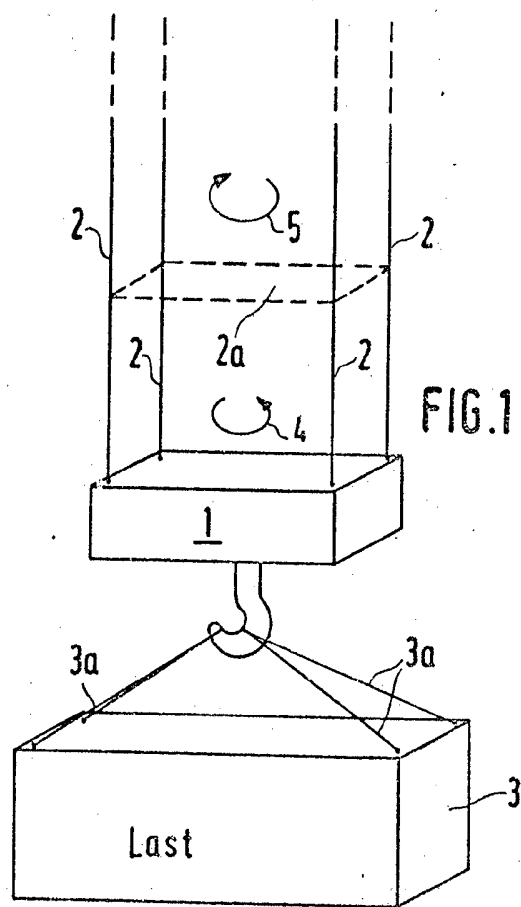


FIG. 2

