



(11)

EP 1 666 402 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.06.2006 Patentblatt 2006/23

(51) Int Cl.: **B66D 1/50** ^(2006.01) **B65H 75/34** ^(2006.01)
B66C 13/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05022313.0**

(22) Anmeldetag: 13.10.2005

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

(72) Erfinder: **Herberger, Hubert**
76676 Graben-Neudorf (DE)

(74) Vertreter: **Kesselhut, Wolf
Reble & Klose,
Patente und Marken,
Postfach 12 15 19
68066 Mannheim (DE)**

(30) Priorität: 19.10.2004 DE 102004051094

(71) Anmelder: **Hartmann & König Stromzuführungs
AG
76676 Graben-Neudorf (DE)**

(54) **Hydraulische Antriebsanordnung für eine Leitungstrommel**

(57) Eine hydraulische Antriebsanordnung (1) zum Antrieb einer Leitungstrommel (2) eines fahrbaren Verbrauchers, insbesondere eines Krans, mit einem hydraulischen Antriebsmotor (4), welcher antriebsmäßig mit der Leitungstrommel (2) gekoppelt ist, einer Hydraulikpumpe (14) zur Bereitstellung von Hydraulikflüssigkeit hohen Drucks sowie mit einer Stelleinrichtung zur Veränderung des Drucks der dem Antriebsmotor (4) von der Hydraulikpumpe (14) zugeführten Hydraulikflüssigkeit, wobei die Stelleinrichtung ein elektrisch ansteuerbares Proportionalventil (6) umfasst.

tionalventil (32) umfasst, die Drehwinkelposition der Leitungstrommel (2) durch einen Drehwinkelgeber (60) erfasst wird, und eine elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) vorgesehen ist, welche das Proportionalventil (32) in Abhängigkeit von den Signalen des Drehwinkelgebers (60) in der Weise steuert, dass der Antriebsmotor (4) die Leitungstrommel (2) bei abgewickelter Leitungstrommel mit einem niedrigen Drehmoment (T) und bei aufgewickelter Leitungstrommel mit einem hohen Drehmoment (T) beaufschlagt.

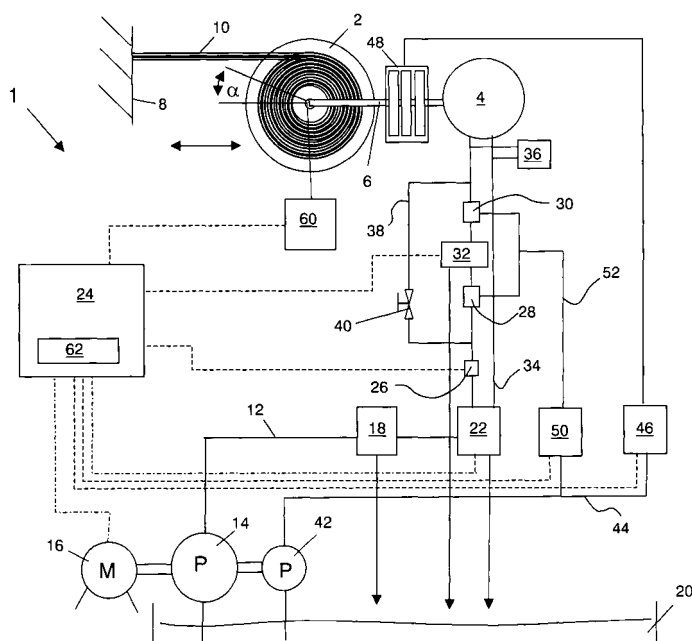


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Antriebsanordnung zum Antrieb einer Leitungstrommel eines fahrbaren Verbrauchers, insbesondere eines Krans, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Bei elektrisch oder hydraulisch angetriebenen fahrbaren Verbrauchern wie Kränen, insbesondere Spreader-Kränen, oder auch Baumstamm-Zerlegeeinrichtungen in der Forstwirtschaft etc. wird die elektrische/hydraulische Antriebsenergie dem Verbraucher in der Regel von einem Festanschluss aus über eine Versorgungsleitung zugeführt. Zum Längenausgleich der Versorgungsleitung beim Verfahren des Verbrauchers wird hierbei bekanntermaßen eine durch einen Motor angetriebene Leitungstrommel eingesetzt, auf die die Versorgungsleitung auf- bzw. abgewickelt wird. Dabei besteht bekanntermaßen das Problem, dass sich der Wickeldurchmesser der Versorgungsleitung auf der Leitungstrommel in Abhängigkeit von der Position des Verbrauchers ändert, was wiederum zu einer Änderung der Zugspannung führt, mit der die Versorgungsleitung auf die Leitungstrommel aufgewickelt wird.

[0003] In diesem Zusammenhang ist es aus der DE 39 21 679 C2 bekannt, die Leitungstrommel durch einen elektrischen Asynchronmotor und einen Frequenzumformer anzutreiben, der das Drehmoment des Motors in Abhängigkeit von einem Drehwinkelgeber steuert, welcher die momentane Rotorposition des Elektromotors erfasst.

[0004] Weiterhin ist es aus der DE 33 10 311 C2 bekannt, die Leitungstrommel über einen Elektromotor anzutreiben, der über einen Frequenzumformer angesteuert wird, der die Drehzahl des Elektromotors in Abhängigkeit von einem Fühler, der den Wickeldurchmesser bestimmt, sowie einem Fühler, der die Verfahrensgeschwindigkeit des Verbrauchers bestimmt, zu regeln.

[0005] Die zuvor genannten beiden Schriften geben dem Fachmann keinen Hinweis darauf, die Leitungstrommel durch einen Hydraulikmotor anzutreiben, und hierbei das vom Hydraulikmotor bereitgestellte Drehmoment in Abhängigkeit von der Drehwinkelposition der Leitungstrommel zu regeln.

[0006] Demgemäß ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Anordnung zum Antrieb einer Leitungstrommel eines verfahrenbaren Verbrauchers zu schaffen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0009] Gemäß der Erfindung umfasst eine hydraulische Antriebsanordnung zum Antrieb einer Leitungstrommel eines fahrbaren Verbrauchers, insbesondere eines Krans, einen hydraulischen Antriebsmotor, welcher antriebsmäßig mit der Leitungstrommel gekoppelt ist. Der Antriebsmotor wird über eine Hydraulikpumpe, vorzugsweise eine hydraulische Regelpumpe, mit Hydraulikflüssigkeit versorgt.

[0010] Gemäß der Erfindung umfasst die erfindungsgemäße Antriebsanordnung weiterhin eine Stelleinrichtung zur Veränderung des Drucks der dem Antriebsmotor von der Hydraulikpumpe zugeführten Hydraulikflüssigkeit, die ein elektrisch ansteuerbares Proportionalventil aufweist, welches durch eine elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung in Abhängigkeit von den Signalen eines mit der Leitungstrommel gekoppelten Drehwinkelgebers, der die momentane Winkelposition der Leitungstrommel ermittelt, in der Weise angesteuert wird, dass der Antriebsmotor die Leitungstrommel bei abgewickelter Leitungstrommel mit einem niedrigen Drehmoment und bei aufgewickelter Leitungstrommel mit einem hohen Drehmoment beaufschlagt.

[0011] Das Proportionalventil sorgt hierbei in Abhängigkeit von den Signalen der Steuerungseinrichtung für eine Anpassung des Drucks, und damit des vom hydraulischen Antriebsmotor ausgeübten Drehmoments, wobei es auf Grund der nachfolgend noch näher beschriebenen Regelung des Volumens der dem Antriebsmotor zugeführten Menge an Hydraulikflüssigkeit lediglich zu einem Rückfluss von sehr geringen Hydraulikölmengen über eine mit dem Proportionalventil verbundene Rücklaufleitung kommt, da beispielsweise bei stehendem Hydraulikantrieb ein Druckverlust von lediglich wenigen Tropfen in der Leitung bereits eine deutliche Reduzierung des Leitungsdrucks - und damit des Drehmoments - bewirkt.

[0012] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Hydraulikpumpe eine über einen mit im Wesentlichen konstanter Drehzahl laufenden elektrischen Antriebsmotor angetriebene Regelpumpe, vorzugsweise eine Axialkolbenpumpe, bei der das Fördervolumen durch Verändern des Neigungswinkels einer in der Pumpe enthaltenen umlaufenden Scheibe veränderbar ist, die einen oder mehrere Pumpenkolben zur Förderung der Hydraulikflüssigkeit betätigt. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass der zugehörige elektrische Antriebsmotor mit konstanter Drehzahl laufen kann, und bei einer Absenkung der benötigten Antriebsleistung für den hydraulischen Antriebsmotor, beispielsweise wenn der zugehörige Kran zum Stillstand kommt, lediglich der Neigungswinkel der Scheibe geändert wird, so dass das Pumpenvolumen theoretisch auf Null reduziert wird, und somit überhaupt gar keine Antriebsleistung benötigt wird. Anders ausgedrückt läuft die Pumpenscheibe in der Pumpe 01, ohne die Kolben zu bewegen, wodurch die Aufheizung der Hydraulikflüssigkeit in vorteilhafter Weise erheblich reduziert wird.

[0013] Der mit konstanter Drehzahl laufende elektrische Antriebsmotor ist hierbei vorzugsweise ein bekannter Drehstrom-Elektromotor, der in bekannter Weise mit einer Drehzahl von 50 Hz umläuft. Durch die erfindungsgemäße Kombination eines solchen Drehstrom-Elektromotors mit einer von diesem angetriebenen Regelpumpe ergibt sich der Vorteil, dass gegenüber bekannten Einrichtungen lediglich ein Bruchteil der Motorleistung zur Aufheizung der Hydraulikflüssigkeit herangezogen wird, insbesondere, wenn sich die Leitungstrommel in Ruhe

befindet, und der Antriebsmotor lediglich ein Haltemoment zum Spannen der Versorgungsleitung aufbringen muss.

[0014] Der Hauptelektromotor treibt ebenfalls über vorzugsweise die gleiche Antriebswelle eine weitere Pumpe an, die eine Konstantpumpe — d.h. eine Pumpe mit konstantem Fördervolumen - ist, welche in erfindungsgemäßer Weise den Hydraulikdruck zum Lösen einer Bremseinrichtung zum Abbremsen und Fixieren der Leitungstrommel, vorzugsweise einer Hydraulik-Lamellenbremse mit einem maximal begrenztem Haltemoment, löst, wenn die Pumpe den Druck bereitstellt.

[0015] Durch den Einsatz einer hydraulisch betätigten Bremse ergibt sich der Vorteil, dass im Falle eines Ausfallens der elektrischen Steuerungseinrichtung oder im Falle des Platzens eines Hydraulikschlauches die Stromzuführungstrommel nicht durch die herabgleitende Versorgungsleitung in schnelle Rotation versetzt werden kann, und dann nach dem Leerlaufen der Trommel infolge der mitunter beachtlichen Rotationsenergie der Leitungstrommel die Versorgungsleitung am Ende der Zuführungstrommel absichert.

Die elektronische Steuerungseinrichtung ist vorzugsweise eine speicherprogrammierbare Steuerung, die einen Speicher umfasst, in dem der Drehwinkel der Leitungstrommel - der über einen mit der Leitungstrommel gekoppelten digitalen Drehwinkelgeber oder ein Potentiometer oder dergleichen bestimmt wird - zusammen mit einem zugehörigen Vorgabewert für den Druck bzw. für eine dem Druck entsprechende Spannung in einem Kennfeld abgelegt ist, welche dem Proportionalventil als Stellsignal zugeführt wird.

[0016] Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ändert sich hierbei der durch die Spannung des Stellsignals bestimmte Druck in der Zuleitung zum Antriebsmotor in Abhängigkeit vom Drehwinkel im Wesentlichen entlang einer Geraden, wobei in vorteilhafter Weise bei kleinen Drehwinkeln (nahezu abgewinkelte Leitungstrommel) ein gegenüber einem linearen Anstieg überhöhtes höheres Drehmoment bereitgestellt wird.

[0017] In gleicher Weise besteht die Möglichkeit, zusätzlich die Geschwindigkeit der Leitungstrommel, beispielsweise durch zeitliches Ableiten des Drehwinkelsignals oder durch einen Absolutmesswertgeber, zu messen, und den hierzu optimalen Spannungswert für das Proportionalventil zusammen mit dem zugehörigen Drehwinkel in einem Kennfeld abzulegen, wobei die Spannungswerte bei vorgegebenem Drehwinkel und vorgegebener Geschwindigkeit vorzugsweise ebenfalls empirisch bestimmt werden.

[0018] Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung ergibt sich der Vorteil, dass die Lebensdauer der eingesetzten Versorgungsleitungen beachtlich gesteigert werden kann, die bei Stromzuleitungen z.B. im Bereich von 100.000 Auf- und Abwickel-Zyklen liegt.

[0019] Gegenüber elektrischen Antrieben ergibt sich zudem noch der Vorteil, dass der eingesetzte Hydraulikantriebsmotor im Falle eines Blockierens der Leitungs-

trommel, beispielsweise durch eine mechanische Störung, nicht zu einem überhöhten Drehmoment, beispielsweise um den Faktor 3 bis 8, auf die Leitungstrommel einwirkt, wodurch es zu einem erhöhten Verschleiß der Leitungen beim Anfahren, bzw. sogar einem Reißen der Versorgungsleitungen kommen kann.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen hydraulischen Antriebsanordnung mit den wesentlichen Komponenten, und

Fig. 2 ein Beispiel für eine erste und zweite in der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung der erfindungsgemäßen Anordnung abgelegte Kurve für den Drehwinkel der Leitungstrommel und das vom Antriebsmotor erzeugte Drehmoment.

[0021] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, umfasst eine hydraulische Antriebsanordnung 1 zum Antrieb einer Leitungstrommel 2 eines nicht näher dargestellten fahrbaren Verbrauchers, insbesondere eines Krans, einen hydraulischen Antriebsmotor 4, der die Leitungstrommel 2 über eine Welle 6 antreibt.

[0022] Die Leitungstrommel 2 ist hierbei bevorzugt eine monospirale Leitungstrommel, das heißt eine Leitungstrommel, auf der die mit einem Festanschluss 8 verbundene Versorgungsleitung 10 lediglich in einer Ebene aufgewickelt wird.

[0023] Wie der Darstellung von Fig. 1 weiterhin entnommen werden kann, wird der Antriebsmotor 4 über eine Zufuhrleitung 12 durch eine Hydraulikpumpe 14 angetrieben, die in vorteilhafter Weise als eine hydraulische Regelpumpe ausgestaltet ist, welche von einem mit im Wesentlichen konstanter Drehzahl laufenden Elektromotor 16 angetrieben wird, und deren Fördermenge an Hydraulikflüssigkeit in Abhängigkeit vom Druck in der Zuleitung 12 zum Antriebsmotor 4 geregelt wird, derart, dass bei einem Abfallen des Drucks in der Zuleitung 12, beispielsweise beim Anlaufen des Motors 4, die geförderte Menge an Hydraulikflüssigkeit erhöht wird, und umgekehrt.

[0024] Die von der Hydraulikpumpe 14 bereitgestellte Hydraulikflüssigkeit wird zuerst bevorzugt einem Druckbegrenzungsventil 18 zugeführt, dessen maximaler Druckwert von z.B. 160 bar sich vorzugsweise manuell einstellen lässt, und welches beim Überschreiten des maximalen Druckwertes die Hydraulikflüssigkeit unmittelbar in den Vorratsbehälter 20 einleitet, um den Motor 4 beispielsweise im Falle eines störungsbedingten Blockierens nicht zu beschädigen.

[0025] Stromaufwärts des Druckbegrenzungsventils 18 ist ein erstes Stellventil 22 angeordnet, welches über eine nicht näher bezeichnete elektrische Verbindungsleitung mit einer elektronischen Steuerungs- und Rege-

lungseinrichtung 24 verbunden ist, welche das erste Stellventil - bevorzugt ein einfaches Auf-/Zu-Ventil — öffnet, wenn die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 beispielsweise von der Antriebssteuerung des Hauptantriebsmotors des verfahrbaren Verbrauchers das Signal erhält, dass der Verbraucher sich in Bewegung setzt.

[0026] Dem ersten Stellventil 22 nachgeordnet kann in der Zufuhrleitung 12 weiterhin ein Drucksensor 26 angeordnet sein, der ebenfalls über eine nicht näher bezeichnete elektrische Leitung mit der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 verbunden ist, und durch den die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung überwacht, ob der Druck in der Zuleitung 12 einen vorzugsweise vorgebbaren minimalen Wert überschreitet.

Sofern dieser minimale Vorgabewert unterschritten wird, wird dies von der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 als eine Störung in der Zuleitung 12 erkannt, die darauf hin deutet, dass ein störungsbedingter Verlust an Hydrauliköl, beispielsweise durch einen geplatzten Schlauch, auftritt. In diesem Falle werden von der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung vorzugsweise sämtliche Ventile geschlossen, sowie der Elektromotor 16 abgeschaltet.

[0027] Stromaufwärts des Drucksensors 26 sind in der Zuleitung 12 erfindungsgemäß ein erstes und ein zweites hydraulisch entsperrbares Ventil 28 und 30 angeordnet, zwischen denen sich ein durch die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 angesteuertes Proportionalventil 32 befindet, welches den Druck in der Zuleitung 12 in Abhängigkeit von den Signalen der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung verändert. Stromaufwärts des zweiten hydraulisch entsperrbaren Ventils 30 ist die Zuleitung 12 vorzugsweise unmittelbar mit dem Antriebsmotor 4 verbunden, wobei zur Verhinderung von Druckstößen infolge eines Überschwingens des Antriebsmotors 4 die Zuleitung 12 und die zum ersten Stellventil 22, bzw. zum Vorratsbehälter 20 zurückführende Rücklaufleitung 34 vorzugsweise über ein bekanntes Schockventil 36 verbunden sind.

[0028] Wie der Darstellung von Fig. 1 weiterhin entnommen werden kann, sind die beiden hydraulisch entsperrbaren Ventile 28 und 30 sowie das Proportionalventil 32 durch eine hydraulische Bypass-Leitung 38 überbrückbar, in der vorzugsweise ein manuell betätigbares Stellventil 40 angeordnet ist, mit dem beim Ausfall der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung ein Notbetrieb der erfindungsgemäßen hydraulischen Antriebsanordnung 1 möglich ist, beispielsweise, um den fahrbaren Verbraucher manuell verfahren zu können. Hierzu wird das Drehmoment, welches der Antriebsmotor 4 auf die Leitungstrommel 2 ausübt, vorzugsweise über das Druckbegrenzungsventil 18 auf einen mittleren Wert eingestellt.

[0029] Wie der Darstellung von Fig. 1 weiterhin entnommen werden kann, umfasst die erfindungsgemäße Anordnung 1 eine weitere hydraulische Pumpe 42, die

vorzugsweise durch den gleichen Motor 16 wie die hydraulische Pumpe 14 angetrieben wird, die jedoch im Gegensatz zur Pumpe 14 eine Konstantpumpe ist, das heißt eine Pumpe mit konstantem Fördervolumen, die einen gegenüber der Pumpe 14 geringeren Druck und auch eine geringere Fördermenge an Hydraulikflüssigkeit bereitstellt. Die weitere Pumpe 42 ist über eine weitere Zuleitung 44 und ein zweites Stellventil 46 - vorzugsweise ein durch die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 angesteuertes einfaches Auf-/Zu-Ventil mit einer hydraulisch deaktivierbaren Bremseinrichtung 48 verbunden, welche vorzugsweise eine bekannte Lamellenbremse ist, die im Falle einer drucklosen weiteren Zuleitung 44 betätigt wird, um eine uneingeschränkte Drehung der Leitungstrommel 2 durch die Gewichtskraft der Versorgungsleitung 10 beim Ausfall der elektrischen Stromversorgung oder eines Druckverlustes zu verhindern.

[0030] Die Bremseinrichtung 48 erzeugt hierbei im betätigten Zustand ein Bremsmoment oder Drehmoment, welches ein Leerlaufen der Leitungstrommel 2 zuverlässig verhindert, welches jedoch unterhalb des Drehmomentwertes liegt, der bei vollständig abgewickelter Leitungstrommel zu einer Zugkraft in der Versorgungsleitung 10 führt, die den maximal zulässigen Wert für die jeweilige Leitung überschreitet.

[0031] Gemäß der Darstellung von Fig. 1 ist die weitere Zuleitung 44 ebenfalls strömungsmäßig mit einem dritten Stellventil 50 verbunden, das in erfindungsgemäßer Weise ebenfalls durch die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 angesteuert wird, und das die Zuleitung 52 zum ersten und zum zweiten hydraulisch entsperrbaren Ventil 28, 30 mit Druck aus der weiteren Hydraulikpumpe 42 beaufschlagt. Hierdurch ergibt sich in erfindungsgemäßer Weise der Vorteil, dass erst durch Beaufschlagen der beiden Ventile 28 und 30 das Proportionalventil 32 überhaupt aktiviert wird, so dass im Falle einer Störung des Proportionalventils 32, bzw. der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24, die Zuleitung 12 geschlossen und dadurch der Antriebsmotor 4 sozusagen hydraulisch gesperrt wird, um ein Leerlaufen der Leitungstrommel 2 durch ein Herabfallen der Versorgungsleitung 10 zusätzlich entgegenzuwirken. Zudem wird erst durch die erfindungsgemäße Anordnung eines mit vergleichsweise niedrigem Druck beaufschlagten ersten und zweiten hydraulisch entsperrbaren Ventils 28, 30 stromaufwärts und stromabwärts des Proportionalventils sichergestellt, dass auch im Falle eines vollständigen Ausfalls der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 ein Notbetrieb über das Ventil 40, bzw. das Druckbegrenzungsventil 18 überhaupt noch möglich ist.

[0032] Gemäß der Erfindung ist die Leitungstrommel 2 mit einem Drehwinkelgeber 60 gekoppelt, der der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 ein dem jeweiligen Drehwinkel der Leitungstrommel 2 entsprechendes Drehwinkelsignal zuführt.

[0033] Die elektronische Steuerungs- und Regelungs-

einrichtung 24 ist vorzugsweise eine speicherprogrammierbare Steuerung, die einen Speicher 62 enthält, in dem die den jeweiligen Drehwinkeln a der Leitungstrommel 2 zugeordneten Werte für das Drehmoment T und/oder das Stellsignal, welches dem Proportionalventil 32 zugeführt wird, abgelegt sind. Sofern im Zusammenhang mit der Erfindung von einem auf die Leitungstrommel 2 ausgeübten Drehmoment T gesprochen wird, bedeutet dies, dass die Leitungstrommel 2 durch den Antriebsmotor 4 stets in der Aufwickelrichtung der Leitungstrommel 2 mit einem Drehmoment beaufschlagt wird, dessen Wert auch beim Abwickeln der Leitungstrommel 2 durch den hierbei in Gegenrichtung drehenden Antriebsmotor 4 ebenfalls bereitgestellt wird. Die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 kann hierzu einen nicht dargestellten Mikroprozessor umfassen, der die elektrischen Stellsignale für das Proportionalventil 32 aus den elektrischen Signalen des Drehwinkelgebers 60 bestimmt.

[0034] Hierzu können in dem Speicher 62 die in der Fig. 2 gezeigten Werte für den Drehwinkel a_i und das zugehörige Drehmoment T_i als Wertepaare abgelegt sein, die vorzugsweise empirisch bestimmt und von der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung im Speicher 62 abgelegt werden.

[0035] Wie der Fig. 2 hierbei zu entnehmen ist, liegen die Wertepaare a_i, T_i für das Drehmoment und den Drehwinkel vorzugsweise im Wesentlichen auf einer Geraden 70, wobei der minimale Wert für den Drehwinkel $a_{\min}$ vorzugsweise durch eine Kalibration des Drehwinkelgebers 60 ermittelt wird, und der vollständig abgewickelten Leitungstrommel entspricht.

[0036] Wie der Darstellung von Fig. 2 weiterhin entnommen werden kann, besteht gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung die Möglichkeit, dass das Drehmoment T , bzw. die diesem entsprechenden elektrischen Stellsignale für das Proportionalventil 32 gemäß der Kurve 72 bei kleinen Wickeldurchmessern im Bereich von $a_{\min}$ gegenüber einem linearen Anstieg überhöht sind, um dem Erfordernis einer erhöhten Winkelbeschleunigung der Leitungstrommel 2 bei kleinen Wickeldurchmessern Rechnung zu tragen, die zum Erhalt einer im Wesentlichen konstanten Zugspannung in der Versorgungsleitung 10 dadurch bedingt ist, dass bei kleinen Wickeldurchmessern die Leitungstrommel 2 innerhalb des gleichen Zeitintervalls auf eine erhöhte Drehzahl/Winkelgeschwindigkeit beschleunigt werden muss, um dieselbe Aufwickelgeschwindigkeit zu erhalten, wie bei großen Wickeldurchmessern.

[0037] Hierbei kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung in gleicher Weise auch die Drehrichtung der Leitungstrommel 2 von der elektronischen Steuerungs- und Regelungseinrichtung 24 mit berücksichtigt werden, derart, dass die Überhöhung der Drehmomentwerte gemäß der Kurve 72 nur beim Aufwickeln berücksichtigt wird, beim Abwickeln hingegen die auf der Geraden 70 angeordneten Werte zur Ansteuerung des Proportionalventils 32 herangezogen werden.

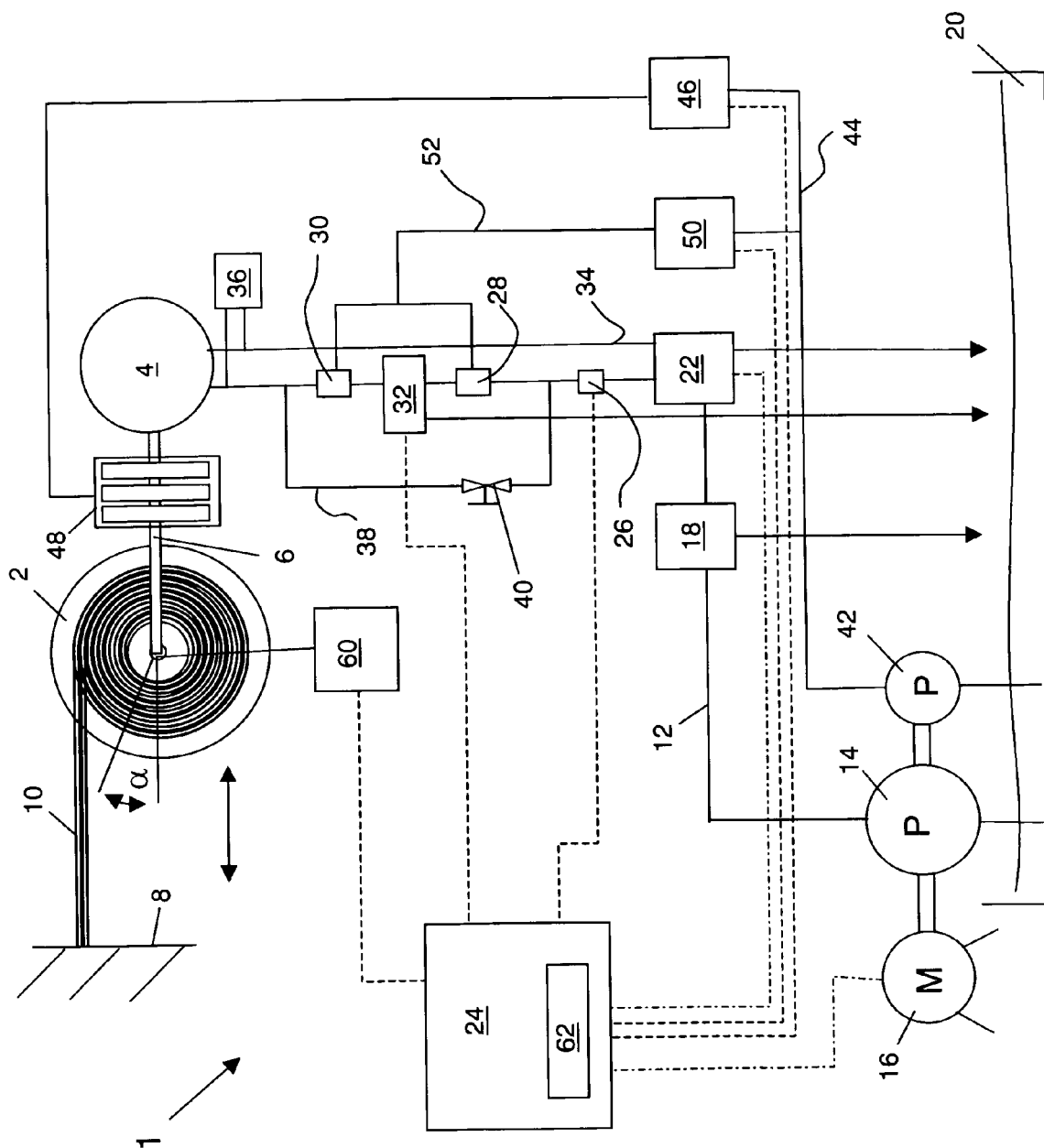
[0038] In diesem Zusammenhang kann es weiterhin vorgesehen sein, dass der Anstieg des Drehmoments T in Abhängigkeit vom Drehwinkel a zusätzlich in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehzahl der Leitungstrommel 2 verändert wird, insbesondere die Überhöhung des Drehmoments T bei niedrigen Drehwinkeln. Hierzu kann der Speicher 62 als bekanntes Kennfeld ausgestaltet sein, in dem Wertepaare für den Drehwinkel a_i , das Drehmoment T_i und die zugehörige Geschwindigkeit der Leitungstrommel 2 abgelegt sind, die zur Ansteuerung des Proportionalventils 32 verwendet werden.

Patentansprüche

1. Hydraulische Antriebsanordnung (1) zum Antrieb einer Leitungstrommel (2) eines fahrbaren Verbrauchers, insbesondere eines Krans, mit einem hydraulischen Antriebsmotor (4), welcher antriebsmäßig mit der Leitungstrommel (2) gekoppelt ist, einer Hydraulikpumpe (14) zur Bereitstellung von Hydraulikflüssigkeit hohen Drucks sowie mit einer Stalleinrichtung zur Veränderung des Drucks der dem Antriebsmotor (4) von der Hydraulikpumpe (14) zugeführten Hydraulikflüssigkeit,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stalleinrichtung ein elektrisch ansteuerbares Proportionalventil (32) umfasst, dass die Drehwinkelposition (a_i) der Leitungstrommel (2) durch einen Drehwinkelgeber (60) erfasst wird, und dass eine elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) vorgesehen ist, welche das Proportionalventil (32) in Abhängigkeit von den Signalen des Drehwinkelgebers (60) in der Weise steuert, dass der Antriebsmotor (4) die Leitungstrommel (2) bei abgewickelter Leitungstrommel mit einem niedrigen Drehmoment (T) und bei aufgewickelter Leitungstrommel mit einem hohen Drehmoment (T) beaufschlagt.
2. Hydraulische Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Proportionalventil (32) mit dem hydraulischen Antriebsmotor (4) über eine Zufuhrleitung (12) verbunden ist, und dass in der Zufuhrleitung (12) stromaufwärts und stromabwärts des Proportionalventils (32) ein erstes und zweites hydraulisch entsperbares Ventil (28, 30) angeordnet sind.
3. Hydraulische Antriebsanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydraulisch entsperbaren Ventile (28, 30) und das Proportionalventil (32) über eine hydraulische Bypassleitung (38) mit einem manuell betätigbaren Ventil (40) überbrückbar sind.
4. Hydraulische Antriebsanordnung nach einem der

- vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hydraulikpumpe (14) eine hydraulische Regelpumpe ist, deren Fördervolumen in Abhängigkeit von dem Druck der dem hydraulischen Antriebsmotor (4) zugeführten Hydraulikflüssigkeit verändert wird.
- 5
5. Hydraulische Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stelleinrichtung ein durch die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) betätigbares erstes Stellventil (18), insbesondere ein Auf-/Zuventil, umfasst, über welches der hydraulische Antriebsmotor (4) strömungsmäßig mit der Hydraulikpumpe (14) verbindbar ist.
- 10
6. Hydraulische Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine weitere Hydraulikpumpe (42), insbesondere eine Innenzahnradpumpe, vorgesehen ist, welche Hydraulikflüssigkeit niederen Drucks bereitstellt.
- 15
7. Hydraulische Antriebsanordnung nach Anspruch 4 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydraulische Pumpe (14) und die weitere Hydraulikpumpe (42) durch einen gemeinsamen Motor (16), insbesondere einen Elektromotor, angetrieben werden.
- 20
8. Hydraulische Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leitungstrommel (2) mit einer Bremseinrichtung (48), insbesondere einer Lamellenbremse, gekoppelt ist, welche durch Beaufschlagen mit Hydraulikdruck entgegen der Kraftwirkung von federelastischen Mitteln lösbar ist.
- 25
9. Hydraulische Antriebsanordnung nach Anspruch 6 und 8,
dadurch gekennzeichnet, die Stelleinrichtung ein durch die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) betätigbares zweites Stellventil (46), insbesondere ein Auf-/Zuventil, umfasst, über welches die Bremseinrichtung (48) zum Lösen der Bremseinrichtung strömungsmäßig mit der weiteren Hydraulikpumpe (42) verbindbar ist.
- 30
10. Hydraulische Antriebsanordnung nach Anspruch 2 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
 die Stelleinrichtung ein durch die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) betätigbares drittes Stellventil (50), insbesondere ein Auf-/Zuventil, umfasst, über welches das erste und zweite hydraulisch entsperrbare Ventil (28, 30) strömungsmäßig mit der weiteren Hydraulikpumpe (42) verbindbar sind.
- 35
11. Hydraulische Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) einen elektronischen Speicher (62) umfasst, in dem die einem Drehwinkel (α_i) der Leitungstrommel (2) zugeordneten Werte für das Drehmoment (T_i) und/oder die den elektrischen Signalwerten des Drehwinkelgebers (60) zugeordneten elektrischen Werte für das Stellsignal, mit denen das Proportionalventil (32) beaufschlagt wird, abgelegt sind.
- 40
12. Hydraulische Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) das vom hydraulischen Antriebsmotor (4) auf die Leitungstrommel (2) ausgeübte Drehmoment beim Aufwickeln der Leitungstrommel (2) in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser im Wesentlichen linear (70) erhöht.
- 45
13. Hydraulische Antriebsanordnung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) das vom hydraulischen Antriebsmotor (4) auf die Leitungstrommel (2) ausgeübte Drehmoment (T) im Bereich von Drehwinkeln (α_i), die einer im Wesentlichen abgewickelten Leitungstrommel (2) entsprechen, über den linearen Anstieg (70) hinausgehend erhöht.
- 50
14. Hydraulische Antriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die elektronische Steuerungs- und Regelungseinrichtung (24) das vom hydraulischen Antriebsmotor (4) auf die Leitungstrommel (2) ausgeübte Drehmoment (T) zusätzlich in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehgeschwindigkeit der Leitungstrommel (2) regelt.
- 55

Fig. 1



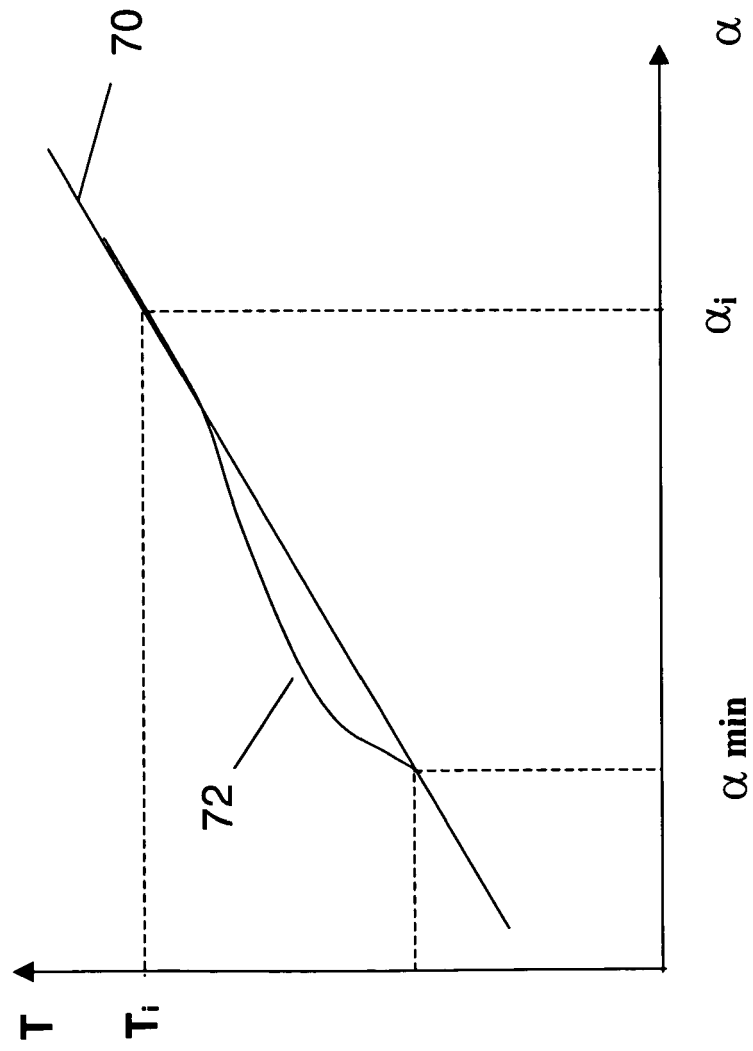


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 2313

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	CA 2 305 482 A1 (DEL TECHNOLOGIE) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) * Zusammenfassung * * Seite 5 - Seite 7, Zeile 27 * * Abbildungen 1,3 * -----	1,4-6, 11,12,14	B66D1/50 B65H75/34 B66C13/12
D,Y	DE 39 21 679 A1 (STEMMANN-TECHNIK GMBH, 4443 SCHUETTORF, DE) 17. Januar 1991 (1991-01-17) * Zusammenfassung * * Spalte 4, letzter Absatz * * Abbildung 1 * -----	1,4-6, 11,12,14	
A	US 4 854 547 A (OLIPHANT ET AL) 8. August 1989 (1989-08-08) * das ganze Dokument * -----	1	
D,A	DE 33 10 311 A1 (AUGUST STEMMANN KG; STEMMANN-TECHNIK GMBH, 4443 SCHUETTORF, DE) 27. September 1984 (1984-09-27) * Zusammenfassung * -----	1	
A	US 4 508 281 A (PLATER ET AL) 2. April 1985 (1985-04-02) * Zusammenfassung * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66D B65H B66C
1			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		30. Januar 2006	
		Prüfer	
		Sheppard, B	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 05 02 2313

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.

30-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CA 2305482	A1	17-10-2001	KEINE
DE 3921679	A1	17-01-1991	KEINE
US 4854547	A	08-08-1989	KEINE
DE 3310311	A1	27-09-1984	KEINE
US 4508281	A	02-04-1985	KEINE

EPO FORM P0461

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