

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 272 420 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(51) Int Cl.7: **B66D 1/44**, B66D 1/50,
F15B 11/042, F15B 13/04

(21) Anmeldenummer: **01913517.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2001/000207

(22) Anmeldetag: **18.01.2001**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/072625 (04.10.2001 Gazette 2001/40)

(54) **HYDRAULISCHE WINDENSTEUERUNG**

HYDRAULIC WINCH CONTROL

COMMANDE DE TREUIL HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB NL SE

(72) Erfinder: **HUNSCHÉDE, Karlheinz**
97828 Marktheidenfeld (DE)

(30) Priorität: **27.03.2000 DE 10014811**

(74) Vertreter: **Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss,**
Kaiser, Polte, Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Bavariaring 10
80336 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.2003 Patentblatt 2003/02

(73) Patentinhaber: **Bosch Rexroth AG**
97816 Lohr am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 913 275

EP 1 272 420 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Windensteuerung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Windensteuerungen werden eingesetzt, um eine Winde im Fieren-, Hieven- und Mooring-Betriebszustand zu verwenden.

[0003] Aus dem Typenblatt RD 65/050/03.96 der Anmelderin ist eine Windensteuerung bekannt, bei der die Winde von einem verstellbaren Hydromotor angetrieben wird. Bei einer solchen Steueranordnung wird die Winde vorzugsweise von einem verstellbaren Hydromotor angetrieben. Mit einem vorgesteuerten, proportional verstellbaren und in einer Mittelstellung federzentrierten Wegeventil werden die Strömungspfade eines Druckmittels zwischen einer Druckmittelquelle, dem Hydromotor und einem Druckmittelvorratsbehälter gesteuert. Zur Steuerung der Verstellung des Wegeventils und des Hydromotors dient ein Vorsteuergerät mit einem willkürlich betätigbaren Steuerhebel, der aus einer Neutralstellung zum unterschiedlich schnellen Fieren über einen bestimmten Fierenwinkelbereich in die eine Richtung und zum unterschiedlich schnellen Hieven über einen bestimmten Hievenwinkelbereich in die entgegengesetzte Richtung auslenkbar ist. In die Geschwindigkeitsänderung der Winde gehen dabei zwei Verstellungen ein. Zum einen wird bei einer Auslenkung des Steuerhebels das Wegeventil immer weiter geöffnet, so daß sich die dem Hydromotor zufließende Druckmittelmenge immer weiter erhöht. Zum anderen wird das Schluckvolumen des Hydromotors verkleinert. Es ist denkbar, den Öffnungsquerschnitt des Wegeventils und das Schluckvolumen des Hydromotors parallel zueinander zu verändern. Im Stand der Technik ist jedoch vorgesehen, daß bis zu einem Vorsteuerdruck von z.B. 18 bar nur das hydraulisch vorgesteuerte Wegeventil und im Bereich eines Vorsteuerdruckes von z.B. 20 bis 30 bar nur der verstellbare Hydromotor verstellt wird.

[0004] Im Mooring-Betrieb soll die Trosse unter einer vorgebbaren Spannung gehalten werden. Diese Spannung kann durch das Schluckvolumen des Hydromotors eingestellt werden. Im Stand der Technik wird der Steuerhebel des Vorsteuergeräts zum Hieven-Betrieb der Winde in die eine Richtung und zum Fieren-Betrieb der Winde in die andere Richtung gegen die Kraft einer Rückstellfeder aus einer Neutralstellung ausgelenkt. Für den Mooring-Betrieb, der meist über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden soll, ohne daß der Steuerhebel von Hand in einer bestimmten Stellung gehalten wird, ist bei der bekannten hydraulischen Steueranordnung für den Steuerhebel eine Feststellbremse vorgesehen, die den Steuerhebel innerhalb des Hievenwinkelbereichs gegen die Kraft der Rückstellfeder in einer bestimmten Schluckvolumen des Hydromotors entsprechenden Position festhält.

[0005] Bei der bekannten hydraulischen Steueranordnung wird im Hieven-Betrieb die einzustellende Grö-

ße, nämlich die Geschwindigkeit der Trosse mit zunehmendem Auslenkwinkel des Steuerhebels größer. Im Mooring-Betrieb ist die einzustellende Größe das vom Hydromotor ausgeübte Drehmoment. Dieses wird mit zunehmendem Auslenkwinkel des Steuerhebels kleiner, ein Verhalten, das den üblichen Vorstellungen von der Einstellung einer Größe über einen Steuerhebel widerspricht und deshalb zu Fehleinstellungen führen kann. Nachteilig bei der bekannten hydraulischen Steuerung ist auch, daß sich Hieven-Betrieb und Mooring-Betrieb nicht anhand der Stellung des Steuerhebels unterscheiden lassen.

[0006] Zur Überwindung dieses Nachteils wird in der nachveröffentlichten DE 199 13 275.5 der Anmelderin eine verbesserte Windensteuerung vorgeschlagen, bei der der Steuerhebel, von der Neutralstellung aus gesehen, jenseits des Hievenwinkelbereichs über einen Mooringwinkelbereich auslenkbar ist, wobei mit zunehmender Auslenkung des Steuerhebels im Mooringwinkelbereich der Hydromotor in Richtung größeres Schluckvolumen verstellt wird. Damit nimmt mit zunehmender Auslenkung des Steuerhebels das vom Hydromotor ausübbare Drehmoment zu, was der üblichen Vorstellung von einer Steuerung entspricht und die Wahrscheinlichkeit einer Fehlsteuerung verringert. Außerdem sind nun der Winkelbereich, in dem sich der Steuerhebel zum Hieven befindet, und der Winkelbereich für den Mooring-Betrieb voneinander getrennt, so daß schon aus der Stellung des Steuerhebels ein Hinweis auf eine unterschiedliche Betriebsweise entnommen werden kann.

[0007] Während des Mooring-Betriebszustandes wird die Geschwindigkeit, mit der die Trosse eingeholt wird, auf einen kleinen Wert begrenzt. Bei der beschriebenen Lösung erfolgt dies durch eine in einer Bypassleitung zum Wegeventil angeordneten Düse und einem Steuerventil, das beim Übergang des Steuerhebels vom Hievenwinkelbereich zum Mooringwinkelbereich in eine Mooringstellung umschaltbar ist, in der die Düse im Sinne einer Begrenzung der Drehzahl des Hydromotor auf kleine Werte im über den Hydromotor führenden Strömungspfad des Druckmittels liegt. Eine solche Begrenzung der Drehzahl des Hydromotors ist vor allem für die Drehrichtung vorteilhaft, in der die Trosse aufgewickelt wird. Reißt z.B. im Mooring-Betrieb eine Trosse, so geschieht das Aufwickeln nur mit der begrenzten Geschwindigkeit, so daß das lose Seil nicht wild in der Gegend herumschlägt und Personen gefährdet. Auch ist die Geschwindigkeit der Trosse beim vorschriftswidrigen Betrieb der Winde, in dem im Mooring-Betrieb eine Last bewegt wird, die Geschwindigkeit nur klein und somit die Gefährdung von Personen gering.

[0008] D.h., bei der in der DE 199 13 275.5 beschriebenen Lösung wird das Wegeventil im Mooring-Betriebszustand in seine Neutralstellung gebracht und über die Bypassleitung umgangen, wobei die Düse den Druckmittelstrom zum Hydromotor begrenzt.

[0009] Bei den bekannten Windensteuerungen er-

folgt die Drehzahleinstellung bis zu etwa 50 % des maximal einstellbaren Steuerdruckes über das Wegeventil, während im Bereich von 50 % bis zum maximal einstellbaren Steuerdruck die Drehzahleinstellung des Verstellmotors durch Verändern des Schwenkwinkels erfolgt.

[0010] Bei der eingangs beschriebenen Lösung war es erforderlich, den Steuerkolben des Wegeventils vollständig auszulenken, bevor die Drehzahländerung über die Einstellung des Schwenkwinkels des Verstellmotors erfolgte. Die zuvor beschriebene Lösung ermöglicht es, aufgrund der Drosselung des Druckmittelstroms zum Verstellmotor die Einstellung des Schwenkwinkels und damit des Drehmomentes im Mooring-Betriebszustand in der Mittelstellung des Wegeventils durchzuführen.

[0011] Problematisch bei der letztgenannten Lösung ist allerdings, daß ein vergleichsweise hoher schaltungstechnischer Aufwand erforderlich ist, um die Bypassleitung mit der Düse auszubilden.

[0012] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Windensteuerung zu schaffen, bei der eine einfache Einstellung des Drehmoments im Mooring-Betriebszustand mit minimalen schaltungstechnischen Aufwand erforderlich ist.

[0013] Diese Aufgabe wird durch eine Windensteuerung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0014] Erfindungsgemäß wird die hydraulische Windensteuerung derart ausgeführt, daß das Wegeventil zur Steuerung der Druckmittelströmung zwischen der Druckmittelquelle und dem Verstellmotor im Mooring-Betriebszustand mit einer vorbestimmten Druckdifferenz beaufschlagbar ist, über die das Wegeventil lediglich teilausgelenkt wird. D.h., die Begrenzung der Druckmittelströmung zum Verstellmotor erfolgt durch Teilauslenkung des Wegeventils, wobei der Steuerdruck so gewählt ist, daß die Drehmomenteinstellung über die Veränderung des Schwenkwinkels des Verstellmotors möglich ist.

[0015] Erfindungsgemäß erfolgt somit die Begrenzung der Druckmittelströmung alleine durch geeignete Ansteuerung des Wegeventils, so daß auf die Bypassleitung mit einer Düse zur Begrenzung der Druckmittelströmung verzichtet werden kann. Die Windensteuerung kann somit wesentlich einfacher als beim beschriebenen Stand der Technik ausgeführt werden.

[0016] Es wird bevorzugt, wenn das Wegeventil hydraulisch in seine Zwischenposition verstellt wird. Dazu wird das Wegeventil mit zwei Stellräumen ausgeführt, die mit einer vorbestimmten Steuerdruckdifferenz beaufschlagbar sind. Diese Steuerdruckdifferenz wird so gewählt, daß das Wegeventil in die vorbestimmte Zwischenposition gebracht wird.

[0017] Der Aufbau der Windensteuerung ist besonders einfach, wenn die Steuerdrücke von einem Steuerkanal abgegriffen werden, der denjenigen Steuerdruck führt, der zur Verstellung des Schwenkwinkels benutzt wird. Von diesem Steuerkanal zweigen dann zu jedem Stellraum jeweils eine Steuerleitung ab, wobei in einer Steuerleitung eine Ventilanordnung vorgesehen

ist, um die vorbestimmte Steuerdruckdifferenz einzustellen.

[0018] Diese Ventilanordnung kann beispielsweise ein Druckreduzierventil oder eine hydraulische Potentiometerschaltung sein. Bei einer derartigen hydraulischen Potentiometerschaltung sind eine Zulaufdüse und ein Stromventil in einer Steuerleitung in Reihe geschaltet, wobei zwischen den beiden Elementen die zweite Steuerleitung abzweigt. Das Stromventil kann beispielsweise als Ablaufdüse ausgeführt sein, wobei deren Öffnung vorzugsweise mit einem größeren Durchmesser als derjenige der Zulaufdüse ausgeführt ist.

[0019] Nachteilig bei der Verwendung einer Ablaufdüse ist, daß sich die Steuerdruckdifferenz mit dem über die Ablaufdüse abströmenden Druckmittelstrom ändert. Dieser Mangel läßt sich beheben, in dem anstelle der Ablaufdüse ein Mengenregler eingesetzt wird. Ein derartiger Mengenregler hält den zum Tank hin abfließenden Druckmittelvolumenstrom konstant, so daß auch die Steuerdruckdifferenz in den beiden Stellräumen des Wegeventils konstant ist.

[0020] Ähnlich wie bei der in der DE 199 13 275.5 beschriebenen Lösung sind das Stellventil und die mit dem Steuerhebel zusammenwirkenden Ventileinrichtung in einem Vorsteuergerät zusammengefaßt. Dieses Vorsteuergerät hat des weiteren ein verstellbares Pilotventil mit einem Vorsteuerdruckanschluß, der über das durch die Auslenkung des Steuerhebels betätigte Stellventil mit den verschiedenen Vorsteuerkammern des Wegeventils verbindbar ist. Ein Vorsteuergerät mit einem Pilotventil, dessen Vorsteuerdruckanschluß über ein Stellventil mit der einen oder der anderen Vorsteuerkammer eines proportional verstellbaren Wegeventils verbindbar ist, bringt den Vorteil mit sich, daß das Verhalten der Vorsteuerung unabhängig davon, in welche Richtung der Steuerhebel aus seiner Neutralstellung ausgelenkt wird, durch Toleranzen im Pilotventil nicht in unterschiedlicher Weise beeinflußt wird. Wird also z.B. das Pilotventil bei einer Auslenkung des Steuerhebels aus der Neutralstellung unabhängig von der Richtung in Abhängigkeit vom Winkel jeweils in gleicher Weise betätigt, so sind auch bei gleichem Auslenkwinkel die Vorsteuerdrücke gleich. Bei einer Einstellung des Pilotventils werden die Vorsteuerdrücke in beide Auslenkrichtungen in gleicher Weise beeinflußt.

[0021] Für eine lastunabhängige Steuerung der Drehzahl einer Winde ist einer Zumeßblende des proportional verstellbaren Wegeventils eine Druckwaage zugeordnet, die eine feste Druckdifferenz über die Zumeßblende aufrechterhält.

[0022] In einer Druckleitung zum Stellventil befindet sich vorteilhafterweise ein Rückschlagventil, das in Richtung Zufluß von Druckmittel von der Druckmittelquelle zum Hydromotor öffnet. Außerdem ist ein Druckbegrenzungsventil vorhanden, das zwischen den beiden Anschlüssen des Hydromotors angeordnet ist und durch das der Druck am im Mooring-Betrieb mit Druck

beaufschlagten Anschluß des Hydromotors auf einen Maximalwert begrenzt ist. Beim Nachlassen vom Seil im Mooring-Betrieb fließt Druckmittel vom druckbeaufschlagten Anschluß des Hydromotors auf kurzem Wege über das Druckbegrenzungsventil zum anderen Anschluß. Der Hydromotor muß keine große Druckmittelmengen über lange Leitungen nachsaugen, was mit der Gefahr von Kavitation verbunden wäre. Erfolgt die Steuerdruckversorgung intern über ein Druckreduzierventil, so wird dies mit seinem Druckanschluß an die Bypassleitung, und zwar stromauf der Düse, angeschlossen, wobei das Rückschlagventil zwischen dem Druckanschluß und der Druckmittelquelle angeordnet ist.

[0023] Erfindungsgemäß ist eine hydraulisch löfbare mechanische Bremse vorgesehen, die über ein Wechselventil vom Wegeventil oder vom Steuerventil mit Druckmittel versorgt werden kann.

[0024] Hinsichtlich weiterer Details, insbesondere der Windensteuerung und des dabei verwendeten Vorsteuergerätes, die in der vorliegenden Anmeldung nicht ausdrücklich offenbart sind, sei der Einfachheit halber auf die Offenbarung der nachveröffentlichten Anmeldung DE 199 13 275.5 der Anmelderin verwiesen, deren Offenbarung zu derjenigen der vorliegenden Anmeldung zu zählen ist.

[0025] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche. Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 das Ausführungsbeispiel in einem Schaltbild, in das schematisch auch Steuerhebel und die Winkelbereiche, in denen sich der Steuerhebel während der verschiedenen Betriebsarten befindet, dargestellt sind;

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung eines Steuerventils aus Figur 1 und

Figur 3 eine Prinzipdarstellung eines hydraulischen Potentiometers, das durch das Steuerventil gemäß Figur 2 realisiert ist.

[0026] In Figur 1 ist eine Winde 10 gezeigt, die über ein Getriebe 11 von einem verstellbaren Hydromotor 12 nach entgegengesetzten Richtungen antreibbar ist. Zwischen der Abtriebswelle des Hydromotors und dem Getriebe ist eine Bremse 13 angeordnet, die über einen einfachwirkenden Hydrozylinder 14 betätigbar ist. Der Hydrozylinder 14 ist nach Art eines Differentialzylinders aufgebaut, dessen Kolben und Kolbenstange von einer Feder im Sinne eines Eingriffs der Bremse verschiebbar sind. Durch Beaufschlagung des Ringraumes 15 des Hydrozylinders 14 mit Druckmittel werden Kolben und Kolbenstange entgegen der Kraft der Feder zurückbewegt und dadurch die Bremse 13 gelüftet. Das Schluckvolumen des Hydromotors 12 läßt sich in Abhängigkeit

von einem am Steuereingang 16 aufgebrachten Steuerdruck stufenlos verstellen und ist um so kleiner, je größer der Steuerdruck ist. Für die Verstellung sind ein als Differentialzylinder ausgebildeter Stellzylinder 17 und ein Pumpenregelventil 18 vorhanden. Dieses besitzt einen Tankanschluß, der mit einer Leckölleitung 19 verbunden ist, einen Druckanschluß, der über zwei Rückschlagventile 20 mit jeweils dem Motoranschluß 21 oder 22 verbunden ist, und einen mit dem kolbenstangenabsseitigen Druckraum des Stellzylinders 17 verbundenen Zylinderanschluß. Der kolbenstangenseitige Druckraum des Stellzylinders 17 ist mit dem Druckanschluß des Pumpenregelventils 18 verbunden. Der Kolbenschieber des Pumpenregelventils 18 wird im Sinne einer Verbindung des Zylinderanschlusses mit dem Druckanschluß vom Steuerdruck und im Sinne einer Verbindung des Zylinderanschlusses mit dem Tankanschluß von einer ersten, auf einen festen Wert eingestellten Druckfeder und von einer zweiten Druckfeder beaufschlagt, deren Vorspannung sich mit der Position des Kolbens und der Kolbenstange des Stellzylinders 17 ändert. Kolben und Kolbenstange des Stellzylinders 17 nehmen also jeweils eine solche Position ein, daß die durch den aufgebrachten Steuerdruck erzeugte Kraft und die von den Federn erzeugte Kraft sich am Kolben des Pumpenregelventils 18 das Gleichgewicht halten. Auf diese Weise läßt sich durch den Steuerdruck ein bestimmtes Schluckvolumen des Hydromotors 12 einstellen.

[0027] Quelle für das Druckmittel, das dem Hydromotor 12 zugeführt wird, ist eine Verstellpumpe 25, die Hydrauliköl aus einem Tank 26 ansaugt und in eine Zulaufleitung 27 abgibt. Die Verstellpumpe 25 ist mit einem Druckregler 28 versehen, schwenkt also, wenn in der Zulaufleitung 27 der am Druckregler 28 eingestellte Druck erreicht wird, auf ein Hubvolumen zurück, das ausreicht, um den eingestellten Druck in der Zulaufleitung 27 aufrechtzuerhalten. Zur Absicherung der gesamten Steueranordnung gegen zu hohe Drücke ist ein Druckbegrenzungsventil 29 an die Zulaufleitung 27 angeschlossen. Das maximale Hubvolumen der Verstellpumpe ist so ausgelegt, daß diese noch nicht bis auf Anschlag ausgeschwenkt ist, wenn auch unter Berücksichtigung einer gleichzeitigen Betätigung mehrerer hydraulischer Verbraucher maximale Druckmittelmengen angefordert wird.

[0028] Die Drehzahl, mit der sich der Hydromotor 12 dreht, und die Drehrichtung sind mit einem proportional verstellbaren Wegeventil 35 steuerbar. Dieses ist in einer Mittelstellung federzentriert und kann hydraulisch betätigt werden. Es besitzt insgesamt sechs Anschlüsse, nämlich einen Zulaufanschluß 36, dem Druckmittel aus der Zulaufleitung 27 über eine Druckwaage 37 zufließen kann, einen Ablaufanschluß 38, der direkt mit einer Tankleitung 39 verbunden ist, einen zweiten Ablaufanschluß 40, der über ein Bremsventil 41 mit der Tankleitung 39 verbunden ist, einen ersten Verbraucheranschluß 42, der über eine Verbraucherleitung 43 mit dem Motoranschluß 21 verbunden ist, einen zweiten Ver-

braucheranschluß 44, der über eine Verbraucherleitung 45 mit dem Motoranschluß 22 verbunden ist und einen Bremsenanschluß 46, über den der Ringraum 15 des Hydrozylinders 14 mit Druckmittel beaufschlagbar ist.

[0029] In der federzentrierten Mittelstellung des Wegeventils 35 sind dessen Anschlüsse 36, 40 und 44 abgesperrt. Die Anschlüsse 42 und 46 sind mit dem Anschluß 38 und damit mit dem Tank 26 verbunden. Durch Beaufschlagung einer ersten Steuerkammer 47 mit einem Steuerdruck wird der Ventilkolben des Wegeventils 35 je nach Höhe des Steuerdrucks verschieden weit in eine erste Arbeitsstellung verschoben, in der der Ablaufanschluß 38 abgesperrt ist. Der Verbraucheranschluß 42 und der Bremsenanschluß 46 sind gemeinsam über eine Zumeßblende 48, deren Öffnungsquerschnitt vom Maß der Verschiebung des Ventilkolbens abhängt, mit dem Zulaufanschluß 36 verbunden. Der Verbraucheranschluß 44 ist über eine Ablaufdrossel 49 mit dem Ablaufanschluß 40 verbunden. Ist die Steuerkammer 47 von Druck entlastet und wird eine zweite Steuerkammer 50 mit Steuerdruck beaufschlagt, so gelangt der Ventilkolben des Wegeventils 35 aus der Mittelstellung verschieden weit in eine zweite Arbeitsstellung, in der der Verbraucheranschluß 42 ungedrosselt mit dem Ablaufanschluß 38 verbunden ist. Der Bremsenanschluß und der andere Verbraucheranschluß 44 sind gemeinsam über die Zumeßblende 48 mit dem Zulaufanschluß 36 verbunden. Der Ablaufanschluß 40 ist abgesperrt. Der maximale Verschiebeweg des Ventilkolbens in die beiden entgegengesetzten Richtungen ist durch verstellbare Anschläge 51 begrenzt.

[0030] Die Druckwaage 37 ist gemäß den geschilderten Verbindungen zwischen den verschiedenen Anschlüssen des Wegeventils 35 in dessen beiden Arbeitsstellungen jeweils stromauf der Zumeßblende 48 angeordnet. Der Regelkolben der Druckwaage 37 wird in Richtung Schließen vom Druck stromauf der Zumeßblende und in Richtung Öffnen von einer Druckfeder 52 und von einem Druck beaufschlagt, der über eine Steuerleitung 53 aufgebracht wird, die mit dem Bremsenanschluß des Wegeventils und somit jeweils mit dem im Vorlauf zum Hydromotor 12 liegenden Verbraucheranschluß 42 oder 44 des Wegeventils 35 verbunden ist. Der Druck ist also jeweils gleich dem Druck stromab der Zumeßblende 48. Somit regelt die Druckwaage 37 eine bestimmte, der Kraft der Feder 52 äquivalente Druckdifferenz über die Zumeßblende 48 ein. Die über die Zumeßblende 48 fließende Druckmittelmeng e hängt somit nur noch vom Öffnungsquerschnitt der Zumeßblende ab und ist vom Lastdruck und vom Pumpendruck unabhängig.

[0031] Der Regelkolben des Bremsventils 41 wird in Öffnungsrichtung vom am Verbraucheranschluß 42 des Wegeventils 35 und damit auch in der Verbraucherleitung 43 und am Motoranschluß 21 anstehenden Druck und in Schließrichtung von der Kraft einer Druckfeder 54 und von einem über eine Steuerleitung 55 aufgebraachten Vorsteuerdruck beaufschlagt, der konstant im

Bereich von z.B. 40 bar liegt. Die beiden Drücke wirken an gleich großen Flächen, so daß das Bremsventil 41 bei ziehender Last zusammen mit der Drossel 49 den Ablauf von Druckmittel vom Hydromotor 12 über die Verbraucherleitung 45 jeweils so stark androsselt, daß in der Verbraucherleitung 43 ein Druck aufgebaut wird, der am Regelkolben des Bremsventils eine Kraft erzeugt, die der Kraft der Druckfeder 54 und der vom Vorsteuerdruck erzeugten Kraft das Gleichgewicht hält. Die Drehzahl des Hydromotors 12 ist also auch bei ziehender Last durch den Öffnungsquerschnitt der Zumeßblende 48 bestimmt. Außerdem ist der Druck am Bremsenanschluß 46 des Wegeventils 35 auch bei ziehender Last so hoch, daß die Bremse 13 gelüftet bleibt.

[0032] Zwischen den beiden Verbraucherleitungen 43 und 45 ist ein Druckbegrenzungsventil 60 angeordnet, das auf einen Druck eingestellt ist, der um 10 - 20 bar über dem von der Verstellpumpe 25 eingeregelter Druck, aber unter dem Einstelldruck des Druckbegrenzungsventils 29 liegt.

[0033] Das Wegeventil 35, die Druckwaage 37, das Bremsventil 41 und das Druckbegrenzungsventil 60 sind in einer Ventilplatte 61 untergebracht. Auf diese ist ein Vorsteuergerät 65 aufgebaut, in das eine absperbare Druckleitung 66 führt, die stromauf der Druckwaage 37 von der Zulaufleitung 27 ausgeht.

[0034] Das Vorsteuergerät 65 enthält zwei Druckreduzierventile 68 und 69, ein Steuerventil 70, ein Rückschlagventil 71, diverse Wechselventile 67, 72, 73, 74 und 75, zwei Dämpfungsdüsen 76, zwei Entlastungsdüsen 77 und verschiedene Kanäle zur Verbindung der Ventile untereinander. Das Rückschlagventil 71 liegt in der Bypassleitung 66 und sperrt zur Zulaufleitung 27 hin. Stromab des Rückschlagventils 71 ist das Druckreduzierventil 68 mit seinem Druckanschluß an die Druckleitung 66 angeschlossen. Ein Entlastungsanschluß des Druckreduzierventils 68 ist mit einem Leckagekanal 78 verbunden. Das Druckreduzierventil 68 ist auf einen festen Wert eingestellt und regelt an seinem Regelausgang und in einem Vorsteuerdruckversorgungs kanal 79, an den auch die zum Bremsventil 41 führende Steuerleitung 55 angeschlossen ist, z.B. den schon erwähnten Druck in Höhe von 40 bar ein. Das zweite Druckreduzierventil 69, das mit seinem Druckanschluß an den Kanal 79, mit seinem Entlastungsanschluß an den Kanal 78 und mit seinem Regelausgang an einen Vorsteuerdruckkanal 80 angeschlossen ist, ist durch Verschwenken eines Steuerhebels 81 aus einer Neutralstellung verstellbar. Die Schwenkachse des Steuerhebels 81 ist mit 82 bezeichnet. Am Steuerhebel ist eine Steuerscheibe 83 mit einer Steuerkurve befestigt, an der ein Betätigungsstößel 84 des Druckreduzierventils 69 anliegt. Die Steuerkurve ist so gestaltet, daß bei einer Verschwenkung des Steuerhebels aus der Neutralstellung zunächst unabhängig von der Schwenkrichtung das Druckreduzierventil 69 in gleicher Weise verstellt wird. Und zwar nimmt der Vorsteuerdruck im Kanal 80 ausgehend von einem Schwenkwinkel von etwa 8 Grad

bis zum Schwenkwinkel von 45 Grad kontinuierlich, wenn auch nicht unbedingt überall mit der gleichen Steigung, zu. Für die Verschwenkung in die eine Richtung ist der Schwenkwinkel des Steuerhebels 81 auf etwa 50 Grad begrenzt. In diese Richtung wird der Steuerhebel zum Fieren, also zum Abrollen der Trosse von der Winde 10 verschwenkt. Eine Verschwenkung des Steuerhebels in die andere Richtung erfolgt zum Hieven, wenn also die Trosse auf die Winde 10 aufgerollt werden soll. Dabei kehrt der Steuerhebel 81 sowohl bei einer Verschwenkung in Richtung Fieren als auch bei einer Verschwenkung in Richtung Hieven aufgrund einer auf ihn wirkenden Rückstellvorrichtung wieder in seine Neutral-lage zurück, wenn er losgelassen wird. In Richtung Hieven ist der Steuerhebel allerdings bis zu einem Schwenkwinkel von etwa 100 Grad verschwenkbar, wobei er bei einer Verschwenkung über etwa 54 Grad hinaus in der dann von ihm eingenommenen Position verbleibt, auch wenn er losgelassen wird. In diesem Bereich wird die Winde 10 im Mooring betrieben. Die drei Winkelbereiche Fieren, Hieven und Mooring sind in Figur 1 schraffiert angedeutet und mit den Bezugswerten 85 für das Fieren, 86 für das Hieven und 87 für das Mooring versehen. Dabei ist die Steuerscheibe 83 so gestaltet, daß im Mooringwinkelbereich 87 der Druck im Kanal 80 mit zunehmendem Schwenkwinkel des Steuerhebels 81 abnimmt.

[0035] Das Steuerventil 70 wird durch den Steuerhebel 81 mechanisch betätigt. Sein bewegliches Ventilelement ist schematisch in Figur 2 dargestellt und vorzugsweise als Drehschieber ausgebildet, dessen Drehachse mit der Achse 82 des Steuerhebels 81 zusammenfällt. Es kann insgesamt vier funktionsmäßig unterscheidbare Schaltstellungen einnehmen und besitzt 6 Anschlüsse, von denen ein Anschluß 89 stromab des Rückschlagventils 71 mit der Druckleitung verbunden ist. Zu einem Anschluß 90 führt der Vorsteuerdruckkanal 80. Ein Anschluß 91 ist mit dem Leckagekanal 78 verbunden. Die drei restlichen Anschlüsse 92, 93 und 94 führen jeweils zu einem ersten Eingang eines Wechselventils 72 bzw. 73 bzw. 74. Der zweite Eingang des Wechselventils 74 ist mit dem Bremsenanschluß 46 des Wegeventils 35 verbunden. Vom Ausgang dieses Wechselventils führt eine Leitung 95 zum Ringraum 15 des Hydrozylinders 14. Der zweite Eingang jedes der beiden Wechselventile 72 und 73 ist jeweils mit einem externen Anschluß 99 verbunden, der vorliegend verschlossen ist, jedoch die Möglichkeit bietet, die Winde mit einem zweiten Vorsteuergerät zu steuern, das entfernt von dem aus der Platte 61 und dem Vorsteuergerät 65 bestehenden Block angeordnet ist. Für den Fall dieser Fernsteuerung und für den Fall kleiner Vorsteuerdrücke ist die Leitung zwischen dem Anschluß 46 des Wegeventils 35 und dem Wechselventil 74 nötig, da dann über diese Leitung der Ringraum 15 des Hydrozylinders 14 mit Druck beaufschlagbar ist. Vom Ausgang des Wechselventils 72 führt über eine Dämpfungsdüse 76 eine Steuerleitung 96 zu der Steuerkammer 50 und vom Aus-

gang des Wechselventils 73 ebenfalls über eine Dämpfungsdüse 76 einer Steuerleitung 97 zur Steuerkammer 47 des Wegeventils 35. Das Wechselventil 75 liegt mit einem Eingang am Ausgang des Wechselventils 72 und mit seinem anderen Eingang am Ausgang des Wechselventils 73. Sein Ausgang ist über eine Leitung 100 mit einem Eingang des Wechselventils 67 verbunden. Dessen anderer Eingang ist über eine Verbindungsleitung 102 mit dem Regelausgang des Druckreduzierventils 68 verbunden. In der Verbindungsleitung 102 ist ein weiteres Druckreduzierventil 103 vorgesehen, über das der Druck auf etwa 18 - 20 bar verringert wird.

[0036] Der Ausgangsanschluß des Wechselventils 67 ist mit dem Druckanschluß P eines Schaltventils 104 verbunden, der in der federvorgespannten Grundposition über einen Arbeitsanschluß A an eine Steuerleitung 98 angeschlossen ist, die zum Steuereingang 16 des Hydromotors 12 geführt ist. Ein zweiter Arbeitsanschluß T ist in der Grundposition über einen Tankanschluß B mit einer Rücklaufleitung 105 verbunden, die im Leckagekanal 78 mündet.

[0037] Durch Handbetätigung läßt sich das Schaltventil 104 in seine zweite Schaltposition bringen, in der die Steuerleitung 98 mit dem Tankanschluß verbunden ist, so daß der Steuereingang 16 entlastet ist und der Verstellmotor 12 in seine Grundposition mit maximalen Schwenkwinkel zurückgeschwenkt ist.

[0038] Das Steuerventil 70 nimmt in der Neutralstellung des Steuerhebels 81 eine Position ein, in der die Anschlüsse 89 und 90 abgesperrt und die anderen Anschlüsse mit dem Tankkanal 78 verbunden sind. Die Steuerleitungen 95, 96, 97 und 98 sind zum Kanal 78 von Druck entlastet. Das Wegeventil 35 befindet sich somit in seiner Mittelstellung. Der Hydromotor 12 steht auf maximalem Schluckvolumen. Die Bremse 13 hat ge-griffen.

[0039] Es werde nun der Steuerhebel zum Fieren in den Winkelbereich 85 verstellt. Dadurch gelangt das Steuerventil 70 in eine Schaltstellung (a), in der die Anschlüsse 89 und 94, die Anschlüsse 90 und 93 und die Anschlüsse 91 und 92 jeweils miteinander verbunden sind. Somit wird über die Anschlüsse 90 und 93 sowie das Wechselventil 73 und die Steuerleitung 97 die Steuerkammer 47 des Wegeventils 35 mit einem Steuerdruck beaufschlagt. Dieser Steuerdruck steht über das Wechselventil 75, die Leitung 100, das Wechselventil 67 und das Schaltventil 104 auch am Steuereingang 16 des Hydromotors 12 an. Die Steuerkammer 50 des Wegeventils 35 ist über die Steuerleitung 96, das Wechselventil 72 sowie die Anschlüsse 91 und 92 des Steuerventils 70 bzw. über die eine Entlastungsdüse 77 von Druck entlastet. Das Wegeventil 35 wird somit in eine Position gebracht, in der der Zulaufanschluß 36 über die Zumeßblende 48 mit dem Verbraucheranschluß 42 und mit dem Bremsenanschluß 46 verbunden ist. In der Verbraucherleitung 43 und in der Zulaufleitung 27 baut sich ein Druck auf, der über das Wechselventil 74 auch im Ringraum 15 des Hydrozylinders 14 ansteht und

schließlich genügt, um die Bremse zu lüften. Von der Hydropumpe 25 gefördertes Druckmittel kann nun über die Zulaufleitung 27, die Druckwaage 37, das Wegeventil 35 und die Verbraucherleitung 43 zum Hydromotor 12 und von dort über die Verbraucherleitung 45 die Drosselöffnung 49 des Wegeventils 35 und über das Bremsventil 41 zum Tank 26 strömen. Die Trosse wird von der Winde 10 abgewickelt. Dabei sorgt, auch wenn eine ziehende Last an der Trosse hängt, das Bremsventil 41 dafür, daß der Abfluß von Druckmittel vom Hydromotor 12 zum Tank nur gedrosselt geschehen kann, so daß in der Verbraucherleitung 43 ein bestimmter Druck aufrechterhalten wird. Dieser reicht aus, um die Bremse 13 gelüftet zu halten. Außerdem wird die Geschwindigkeit, mit der die Trosse abgespult wird, allein durch den von der Auslenkung des Steuerhebels 81 abhängigen Steuerdruck bestimmt. Dabei wird die Geschwindigkeit der Winde 10 auf zweierlei Weise beeinflusst. Etwa bis zu einem Auslenkwinkel von 25 Grad wird nur das Wegeventil 35, jedoch nicht der Hydromotor 12 verstellt. Dieser verbleibt bei maximalem Schluckvolumen und maximalem Drehmoment. Das Drehmoment ist in Figur 1 durch die radiale Ausdehnung der Felder 85, 86 und 87 angedeutet. Nach einer Auslenkung des Steuerhebels 81 von 25 Grad ist das Wegeventil 35 voll offen. Bei einer weiteren Auslenkung des Steuerhebels 81 wird nun das Schluckvolumen des Hydromotors 12 verkleinert, wodurch sich seine Drehzahl erhöht, sein Drehmoment aber erniedrigt. Dies ist durch die geringer werdende radiale Erstreckung des Feldes 85 in Figur 1 angedeutet.

[0040] Wird ausgehend von der gezeigten Neutralstellung der Steuerhebel 81 in den Hievenwinkelbereich 86 verschwenkt, so gelangt das Steuerventil 70 in eine Position (b), in der wiederum die Anschlüsse 89 und 94 miteinander verbunden sind. Der Anschluß 90 ist nun jedoch mit dem Anschluß 92 und der Anschluß 91 mit dem Anschluß 93 verbunden. Somit ist die Steuerkammer 47 von Druck entlastet und die Steuerkammer 50 des Wegeventils 35 mit einem vom Auslenkwinkel des Steuerhebels 81 abhängigen Vorsteuerdruck beaufschlagt. Dieser steht auch am Steuereingang 16 des Hydromotors 12 an. Das Wegeventil 35 gelangt in seine zweite Arbeitstellung, in der von der Verstellpumpe 25 gefördertes Druckmittel über die Zulaufleitung 27, die Druckwaage 37, die Anschlüsse 36 und 44 mit der dazwischenliegenden Zumeßblende 48 und über die Verbraucherleitung 45 dem Hydromotor 12 zufließen kann. Der Abfluß des Druckmittels vom Hydromotor 12 erfolgt über die Verbraucherleitung 43 sowie die Anschlüsse 42 und 38 des Wegeventils 35 zum Tank 26. In der Verbraucherleitung 45 und in der Zulaufleitung 27 baut sich ein lastabhängiger Druck auf, der genügt, um die Bremse 13 zu lüften. Die Trosse wird nun auf die Winde 10 aufgespult.

[0041] Wird der Steuerhebel 81 noch weiter in den Mooringwinkelbereich 87 verschwenkt, so gelangt das Steuerventil 70 in eine Schaltstellung (c), in der der Anschluß 94 mit dem Anschluß 89 verbunden ist.

[0042] Wie bereits vorstehend erwähnt, kann das Ventiltglied des Steuerventils 70 beispielsweise als Drehschieber oder in sonstiger geeigneter Weise ausgeführt sein. Zur Verdeutlichung der Vorschaltung in der Schaltposition (c) ist das Schaltsymbol des Steuerventils 70 in Figur 2 vergrößert dargestellt. In dieser Schaltposition (c) ist wie bei den vorbeschriebenen Schaltpositionen "Hieven" (b) und "Fieren" (a) der Anschluß 89 mit dem Anschluß 94 verbunden, so daß Druckmittel über die Druckleitung 66, das Wechselventil 74 und die Leitung 95 in den Ringraum 15 des Hydrozylinders 14 geführt und der Bremseingriff gelöst wird. Die Steuerkurve 83 des Steuerhebels 81 ist so gewählt, daß sich in der Mooring-Schwenkposition des Steuerhebels 81 ein Steuerdruck einstellt, der mehr als 50 % des maximal einstellbaren Steuerdrucks entspricht. D.h., der Steuerdruck befindet sich in einem Bereich, in dem der Schwenkwinkel des Hydromotors 12 zur Drehzahlerhöhung verringert wird.

[0043] Hierzu wird das Wegeventil 35 über eine durch das Steuerventil 70 realisierte hydraulische Potentiometerschaltung mit einer Steuerdruckdifferenz beaufschlagt, durch die der Ventilschieber des Wegeventils 35 in eine Zwischenposition verschoben wird.

[0044] Das Grundprinzip dieser hydraulischen Potentiometerschaltung sei anhand Figur 3 erläutert.

[0045] Wie eingangs bereits beschrieben, wird das Druckmittel aufgrund der Verschwenkung des Steuerhebels 81 über die beiden Druckreduzierventile 68, 69 auf den gewünschten Steuerdruck gebracht und liegt über den Vorsteuerdruckkanal 80 an dem in den Figuren 2 und 3 angedeuteten Anschluß 90 des Wegeventils 70 an. Innerhalb des Wegeventils 70 verzweigt der Vorsteuerdruckkanal 80 in eine erste Steuerleitung 106 und eine zweite Steuerleitung 107, die hin zu den lediglich angedeuteten Anschlüssen 92 bzw. 93 und von dort zu den Stellräumen 47 bzw. 50 des Wegeventils 35 führen. In der ersten Steuerleitung 106 ist eine Zulaufdüse 108 vorgesehen. Stromabwärts der Zulaufdüse 108 zweigt ein Tankkanal 109 ab, der zum Anschluß 92 geführt ist. In diesem Tankkanal 109 ist ein weiteres Stromregelventil - beim dargestellten Ausführungsbeispiel beispielsweise eine Ablaufdüse 110 - angeordnet. Über diese beiden hintereinander geschalteten Düsen 108, 110 läßt sich der Steuerdruck im Stellraum 47 gegenüber dem Steuerdruck im Stellraum 50 um eine vorbestimmte Druckdifferenz reduzieren, so daß der Ventilschieber des Wegeventils 35 im Mooring-Bereich teilausgelenkt ist. Die beiden Düsen 108 und 110 sind derart gewählt, daß der Druckmittelstrom zum Motoreingang 22 auf einen vergleichsweise geringen Wert begrenzt ist.

[0046] Der Durchmesser der Ablaufdüse 110 ist vorzugsweise größer als derjenige der Zulaufdüse 108, wobei sich beispielsweise ein Größenverhältnis von 0,8 zu 0,6 bewährt hat.

[0047] Der am Anschluß 92 anliegende höhere Steuerdruck wird über die Wechselventile 72, 75, 74 sowie

über das Schaltventil 104 zum Steuereingang 16 des Hydromotors 12 geführt, so daß der Schwenkwinkel entsprechend verändert wird.

[0048] Bei der vorbeschriebenen hydraulischen Potentiometerschaltung besteht ein gewisser Nachteil darin, daß der über die Ablaufdüse 110 zum Tank hin abströmende Druckmittelvolumenstrom abhängig von dem über den Steuerhebel 81 eingestellten Steuerdruck ist. D.h., die in den Stellerräumen 47, 50 anliegende Steuerdruckdifferenz ändert sich in Abhängigkeit vom eingestellten Steuerdruck. Dieser Nachteil läßt sich beseitigen, in dem anstelle der Ablaufdüse 110 der in Figur 3 angedeutete Mengenregler 112 eingesetzt wird, über den der zum Tank hin abströmende Volumenstrom und damit auch der Druckabfall über der Zulaufdüse 108 konstant gehalten wird. Auf diese Weise läßt sich das Wegeventil 35 unabhängig von der Größe des Steuerdrucks stets auf die gleiche Zwischenposition im Mooring-Betriebszustand einstellen.

[0049] Der vorbeschriebene Aufbau ermöglicht es, bei sehr geringem schaltungstechnischen eine geringe Druckmittelmenge auch über das Wegeventil 35 zu steuern, so daß eine zuverlässige Ansteuerung des Verstellmotors 12 gewährleistet ist.

[0050] Offenbart ist eine hydraulische Windensteuerung, bei der ein Verstellmotor zum Antrieb der Winde über ein Wegeventil mit Druckmittel versorgt wird. Die Ansteuerung des Wegeventils erfolgt über ein mit einem Steuerhebel in Wirkverbindung stehendes Steuerventil. In einem Mooring-Betriebszustand kann das Wegeventil mit einer vorbestimmten Steuerdruckdifferenz beaufschlagt werden, so daß der Druckmittelstrom zum Verstellmotor reduziert ist.

Patentansprüche

1. Hydraulische Windensteuerung mit einem proportional verstellbaren Wegeventil (35) zur Steuerung der hydraulischen Verbindung zwischen einem verstellbaren Hydromotor (12) und einer Druckmittelquelle (25) oder einem Tank (26), wobei das Wegeventil (35) über ein Steuerventil (70) mit einem Steuerdruck beaufschlagbar ist, das über einen Stellhebel (81) zum Einstellen eines Hieven-, Fieren- oder Mooring-Betriebszustandes verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wegeventil (35) im Mooring-Betriebszustand in eine Zwischenposition teilauslenkbar ist.
2. Windensteuerung nach Patentanspruch 1, wobei das Wegeventil (35) zwei Stellerräume (47, 50) hat, die im Mooring-Betriebszustand mit einer vorbestimmten Steuerdruckdifferenz beaufschlagbar sind.
3. Windensteuerung nach Patentanspruch 2, mit zwei zu den Stellerräumen (47, 50) führenden Steuerlei-

tungen (106, 107), wobei in einer Steuerleitung (106) eine Ventilanordnung (108, 110; 112) zur Einstellung der Steuerdruckdifferenz vorgesehen ist.

4. Windensteuerung nach Patentanspruch 3, wobei die Ventilanordnung ein Druckreduzierventil hat.
5. Windensteuerung nach Patentanspruch 3, wobei die Ventilanordnung eine hydraulische Potentiometerschaltung mit einer Zulaufdüse (108) und einem Stromventil (110, 112) ist, und die zweite Steuerleitung (107) zwischen der Zulaufdüse (108) und dem Stromventil (110, 112) abzweigt.
6. Windensteuerung nach Patentanspruch 5, wobei das Stromventil eine Ablaufdüse (110) ist.
7. Windensteuerung nach Patentanspruch 5, wobei das Stromventil ein Mengenregler (112) ist.
8. Windensteuerung nach einem der Patentansprüche 5 bis 7, wobei die Ventilanordnung in das Steuerventil (70) integriert ist.
9. Windensteuerung nach einem der Patentansprüche 3 bis 8, wobei der Steuerhebel (81) und das Steuerventil (70) Teil eines Vorsteuergerätes (65) sind, das des weiteren ein verstellbares Pilotventil (69) mit einem Vorsteuerdruckanschluß (80) umfaßt, der durch Betätigung des Steuerhebels (81) mit zumindest einer der Vorsteuerkammern (47, 50) verbindbar ist.
10. Windensteuerung nach Patentanspruch 9, wobei in Serie zu einer bei einer Verstellung des Wegeventils (35) aus der Mittelstellung heraus proportional geöffneten Zumeßblende (48) eine feste Druckdifferenz über die Zumeßblende (48) aufrechterhaltende Druckwaage (37) angeordnet ist.
11. Windensteuerung nach Anspruch 9 oder 10, mit einem Rückschlagventil (71), das in der Druckleitung (66) angeordnet ist und in Richtung Zufluß von Druckmittel von der Druckmittelquelle (25) zum Hydromotor (12) öffnet, und mit einem Druckbegrenzungsventil (60) das zwischen den beiden Anschlüssen (21, 22) des Hydromotors (12) angeordnet ist und durch das der Druck an dem im Mooring-Betrieb mit Druck beaufschlagten Anschluß (22) des Hydromotors (12) auf einen Maximalwert begrenzt ist.
12. Windensteuerung nach Patentanspruch 8, wobei stromaufwärts der Ventilanordnung (108, 110; 112) an die Druckleitung (66) der Druckanschluß eines Druckreduzierventils (68) angeschlossen ist und das Rückschlagventil (71) zwischen dem Druckanschluß und der Druckmittelquelle (25) angeordnet

ist.

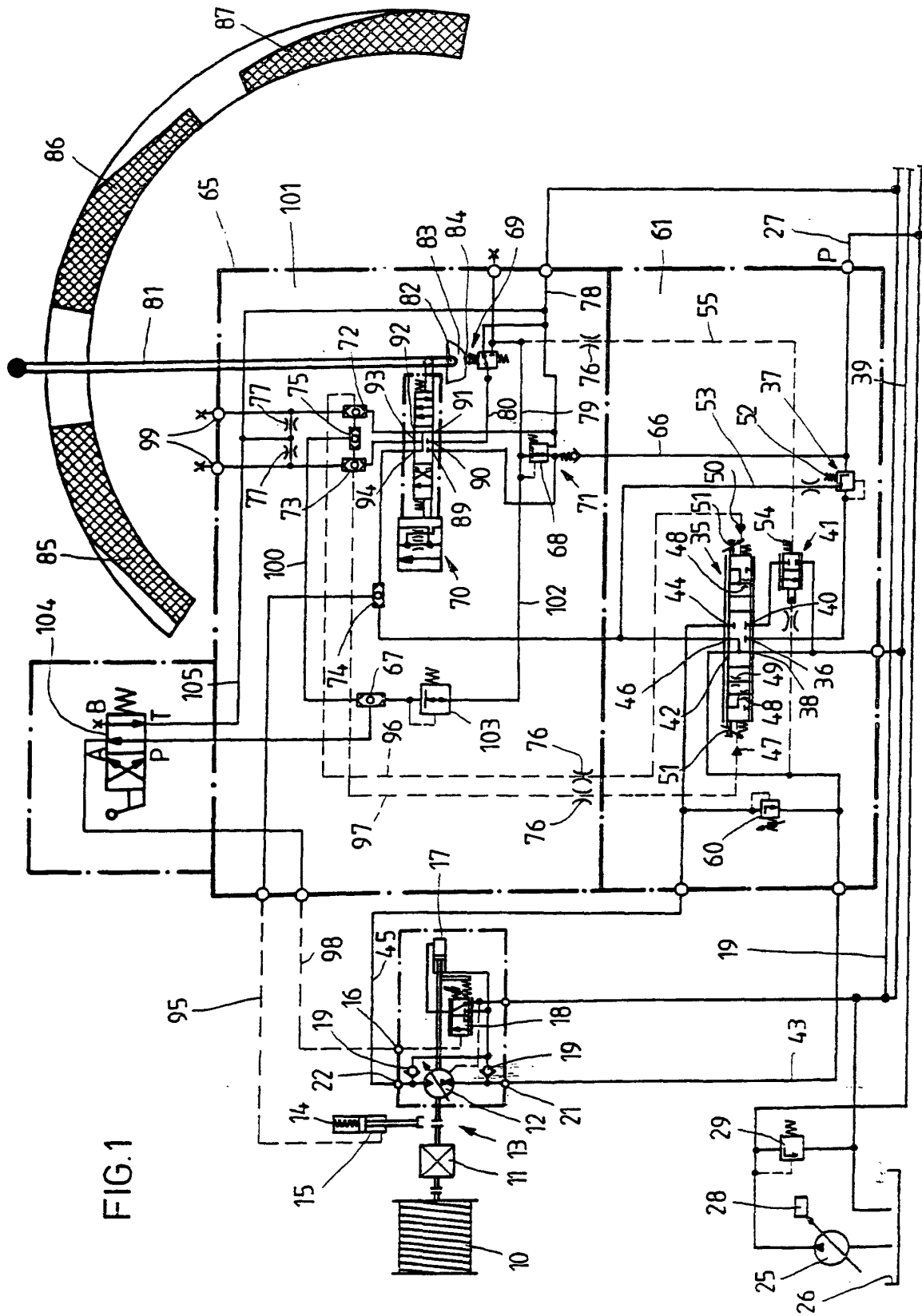
13. Windensteuerung nach Patentanspruch 12, wobei der Regelausgang des Druckreduzierventils (68) mit einem Eingang eines Wechselventils (67) verbunden ist, dessen anderer Eingang mit dem über das Steuerventil (70) eingestellten Steuerdruck beaufschlagt ist und dessen Ausgang über ein handbetätigtes Schaltventil (104) mit dem Steuereingang (16) des Hydromotors (12) verbunden ist. 10
14. Windensteuerung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Winde (10) eine hydraulisch löfbbare mechanische Bremse zugeordnet ist. 15

Claims

1. Hydraulic winch control with a proportionally adjustable distributing valve (35) for the control of the hydraulic connection between a hydraulic regulating motor (12) and a pressure-medium source (25) or a reservoir (26), wherein the distributing valve (35) can be acted on by a control pressure by means of a control valve (70) which is adjustable by means of an operating lever (81) for the setting of a hauling-in, paying-out, or mooring operating-state, **characterized in that**, in the mooring operating state, the distributing valve (35) can be displaced partially to an intermediate position. 20 25 30
2. Winch control according to Claim 1, wherein the distributing valve (35) has two control chambers (47, 50) which can be acted on by a predetermined control pressure-difference in the mooring operating state. 35
3. Winch control according to Claim 2, with two control lines (106, 107) leading to the control chambers (47, 50), wherein a valve arrangement (108, 110; 112) for the adjustment of the control pressure-difference is provided in one control line (106). 40
4. Winch control according to Claim 3, wherein the valve arrangement comprises a pressure-reducing valve. 45
5. Winch control according to Claim 3, wherein the valve arrangement is a hydraulic potentiometer circuit with a supply nozzle (108) and a flow-control valve (110, 112) and the second control line (107) branches off between the supply nozzle (108) and the flow-control valve (110, 112). 50
6. Winch control according to Claim 5, wherein the flow-control valve is a delivery nozzle (110). 55
7. Winch control according to Claim 5, wherein the flow-control valve is a volume governor (112).
8. Winch control according to any one of Claims 5 to 7, wherein the valve arrangement is incorporated in the control valve (70). 5
9. Winch control according to any one of Claims 3 to 8, wherein the operating lever (81) and the control valve (70) are part of a pilot device (65) which includes, in addition, an adjustable pilot valve (69) with a pilot pressure connection (80) which is connectible to at least one of the control chambers (47, 50) by operation of the operating lever (81).
10. Winch control according to Claim 9, wherein, in series with a metering aperture (48) which is opened proportionally upon a displacement of the distribution valve (35) out of the central position, there is arranged a pressure regulator (37) which maintains a fixed pressure difference through the metering aperture (48).
11. Winch control according to Claim 9 or Claim 10, with a non-return valve (71) which is arranged in the pressure line (66) and opens in the direction of the inward flow of pressure medium from the pressure-medium source (25) to the hydraulic motor (12), and with a pressure-control valve (60) which is arranged between the two connections (21, 22) of the hydraulic motor (12) and by means of which the pressure on that connection (22) of the hydraulic motor (12) which is acted on by pressure in the mooring operation is limited to a maximum value.
12. Winch control according to Claim 8, wherein the delivery connection of a pressure-reducing valve (68) is connected to the pressure line (66) upstream of the valve arrangement (108, 110; 112) and the non-return valve (71) is arranged between the delivery connection and the pressure-medium source (25).
13. Winch control according to Claim 12, wherein the control output of the pressure reducing valve (68) is connected to an input of a shuttle valve (67) the other input of which is acted on by the control pressure set by the control valve (70) and the output of which is connected to the control input (16) of the hydraulic motor (12) via a hand-operated on-off valve (104).
14. Winch control according to any one of the preceding claims, wherein a hydraulically releasable mechanical brake is associated with the winch (10).

Revendications

1. Commande de treuil hydraulique comportant une soupape de distribution (35) à réglage proportionnel pour commander la liaison hydraulique entre un moteur hydraulique réglable (12) et une source de fluide sous pression (25) ou un réservoir (26), la soupape de distribution (35) pouvant être chargée par l'intermédiaire d'une soupape de commande (70) avec une pression de commande, qui est réglable par l'intermédiaire d'un levier de réglage (80) servant à régler un état de fonctionnement de halage, de filage d'amarre ou d'amarrage, **caractérisée en ce que** dans l'état de fonctionnement d'amarrage, la soupape de distribution (35) peut être partiellement déviée dans une position intermédiaire. 5
2. Commande de treuil selon la revendication 1, dans laquelle la soupape de distribution (35) comporte deux chambres de commande (47,50), qui, dans l'état de fonctionnement d'amarrage, peuvent être chargées par une différence de pression de commande prédéterminée. 10
3. Commande de treuil selon la revendication 2, comportant deux canalisations de commande (106,107) aboutissant aux chambres de commande (47,50), un dispositif à soupape (108,110;112) servant à régler la différence de pression de commande étant prévu dans une canalisation de commande (106). 15
4. Commande de treuil selon la revendication 3, dans laquelle le dispositif à soupape est une soupape de détente de pression. 20
5. Commande de treuil selon la revendication 3, dans laquelle le dispositif à soupape est un circuit potentiométrique hydraulique comportant une buse d'admission (108) et une soupape de régulation d'écoulement (110,112), et que la seconde canalisation de commande (107) se ramifie entre la buse d'amenée (108) et la soupape d'écoulement (110,112). 25
6. Commande de treuil selon la revendication 5, dans laquelle la soupape de régulation d'écoulement est une buse d'évacuation (110). 30
7. Commande de treuil selon la revendication 5, dans laquelle la soupape de régulation d'écoulement est un régulateur de quantité (112). 35
8. Commande de treuil selon l'une des revendications 5 à 7, selon laquelle le dispositif à soupape est intégré dans la soupape de commande (110). 40
9. Commande de treuil selon l'une des revendications 3 à 8, dans laquelle le levier de commande (80) et la soupape de commande (110) font partie d'un appareil de commande pilote (65), qui comprend par ailleurs une soupape pilote réglable (69) comportant un raccord de pression de commande pilote (80), qui peut être relié à au moins l'une des chambres de commande pilotes (47,50) au moyen de l'actionnement du levier de commande (81). 45
10. Commande de treuil selon la revendication 9, dans laquelle en série avec un diaphragme de mesure (48) ouvert proportionnellement lors d'un réglage de la soupape de distribution (35) à partir de la position médiane, est disposée une balance de pression (35), qui maintient la différence de pression fixe par l'intermédiaire du diaphragme de mesure (48). 50
11. Commande de treuil selon la revendication 9 ou 10, comportant une soupape antiretour (71), qui est disposée dans la canalisation de pression (66) et s'ouvre dans la direction du flux arrivant de fluide sous pression provenant de la source de fluide sous pression (25) d'un moteur hydraulique (12), et comportant une soupape de limitation de pression (60), au moyen de laquelle la pression au niveau du raccord (22), chargé par une pression lors du fonctionnement au démarrage, du moteur hydraulique (12) est limitée à une valeur maximale. 55
12. Commande de treuil selon la revendication 8, dans laquelle le raccord de pression d'une soupape de détente de la pression (68) est raccordé, sur le côté amont de le dispositif à soupape (108, 110; 112), à la canalisation de pression (66), et la soupape antiretour (71) est disposée entre le raccord de pression et la source (25) de fluide sous pression.
13. Commande de treuil selon la revendication 12, dans laquelle la sortie de régulation de la soupape de réduction de pression (68) est reliée à une entrée d'une soupape à deux voies (67), dont l'autre entrée est chargée par la pression de commande réglée au moyen de la soupape de commande (70), et dont la sortie est reliée à l'entrée de commande (16) du moteur hydraulique (12) par l'intermédiaire d'une soupape de commutation actionnée manuellement (104).
14. Commande de treuil selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un frein mécanique, pouvant être aéré par voie hydraulique, est associé au treuil (10).



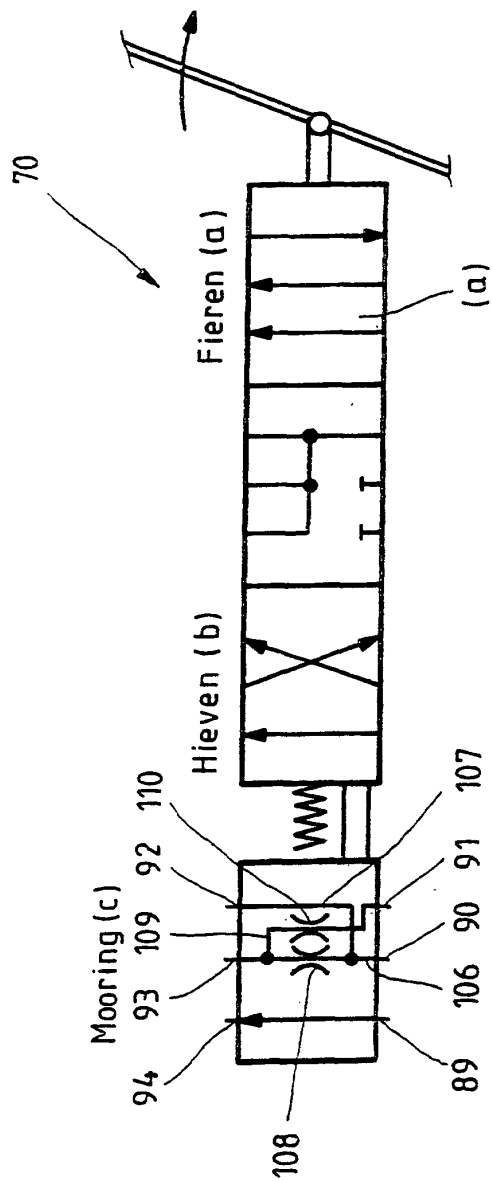


FIG. 2

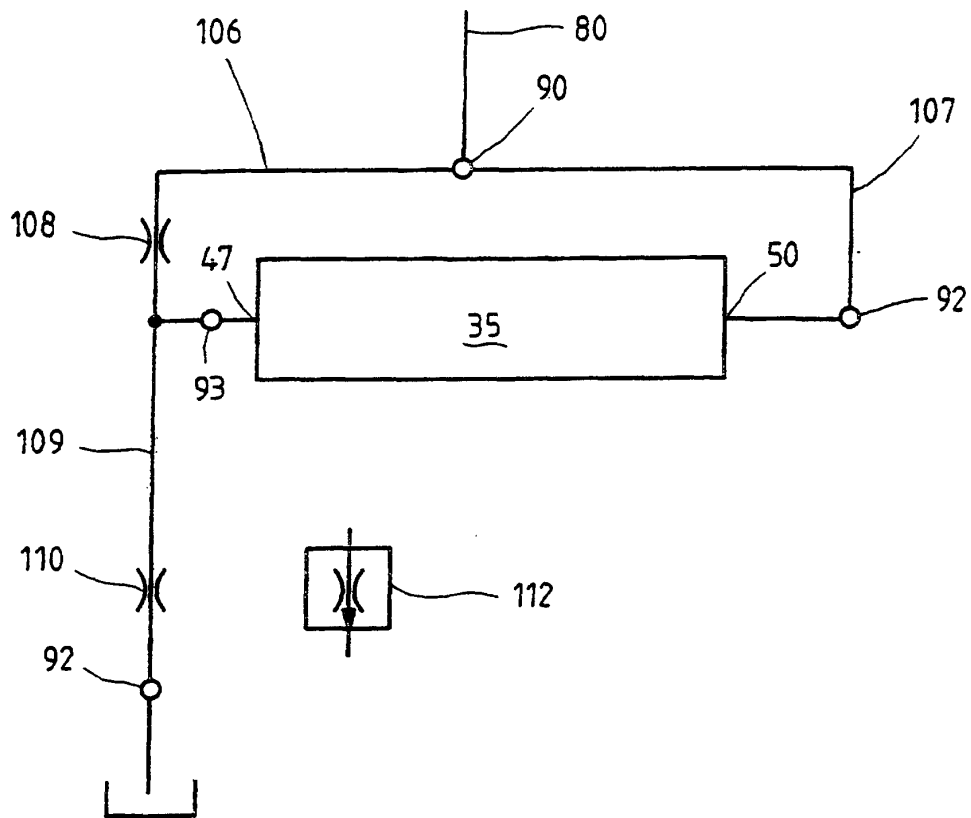


FIG. 3