



(11) **EP 3 067 309 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.08.2019 Patentblatt 2019/32

(51) Int Cl.:
B66D 1/50 ^(2006.01) **F15B 13/04** ^(2006.01)
F16K 11/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15158476.0**

(22) Anmeldetag: **10.03.2015**

(54) **Steuerventil für ein hydraulisches Aggregat und hydraulisches System mit einem entsprechenden Steuerventil**

Control valve for a hydraulic unit and hydraulic system with a corresponding control valve

Soupape de commande de groupe hydraulique et système hydraulique doté d'une soupape de commande correspondante

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2016 Patentblatt 2016/37

(73) Patentinhaber: **HAWE Hydraulik SE**
85609 Aschheim (DE)

(72) Erfinder: **Wechsel, Thomas**
81673 München (DE)

(74) Vertreter: **Grosse Schumacher Knauer von Hirschhausen**
Patent- und Rechtsanwälte
Nymphenburger Strasse 14
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 1 272 420 DE-A1- 4 221 757
US-B1- 6 182 697

EP 3 067 309 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Steuer-ventil für ein hydraulisches Aggregat und ein hydraulisches System mit einem entsprechenden Steuerventil. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein Steuerventil für eine durch einen hydraulischen Motor betriebenen hydraulischen Verbraucher, z.B. eine Seilwinde mit Mooring-Funktion, ein Seilwindensystem mit Mooring-Funktion, wie etwa für ein Schiff oder ein Pistenpflegefahrzeug oder einen Kran oder einen Bagger, oder einen Linearantrieb, wie z.B. einen Hydraulikzylinder.

[0002] Seilwinden weisen im Allgemeinen einen Betriebsmodus auf, bei dem eine häufig hydraulisch angetriebene Winde durch Drehung einer Wickeltrommel ein Seil oder ein Tau oder eine Kette usw. aufwickelt oder abwickelt bzw. ausgibt. In einem weiteren Betriebsmodus wird das Seil oder das Tau oder die Kette usw. in einem angehaltenen Zustand von der Wickeltrommel gehalten, etwa durch eine an der Wickeltrommel angebrachte Bremsvorrichtung. Alternativ wird das Seil durch eine das Seil haltende zusätzliche Greifvorrichtung gehalten.

[0003] In vielen Anwendungen wird neben den oben genannten Aufwickel- und Abwickel-Betriebsmoden ein weiterer Betriebsmodus vorgesehen, der eine Überbeanspruchung des Seils oder eine Schlappseilbildung des Seils vermeiden soll, wie es etwa bei Seilwinden an Lastkränen oder Schiffen oder bei Traktionswinden wünschenswert ist. Im letzteren Fall werden z.B. Seilwinden als Traktionswinden an Pistenpflegefahrzeugen eingesetzt, um den Fahrbetrieb während der Arbeiten an steilen Skihängen zu unterstützen. Hierbei wird das Seil von einer am Pistenpflegefahrzeug angebrachten Seilwinde bergauf an einem geländefesten Punkt verankert. Eine Bergauffahrt des Pistenpflegefahrzeugs kann dann durch einen Aufwickelbetrieb der Seilwinde unterstützt werden, wohingegen die Seilwinde bei Fahrten entlang einer Bergabrichtung zur Unterstützung der Bremswirkung eingesetzt werden kann. Dabei kann es aufgrund von Geländeunebenheiten passieren, dass das Seil zeitweise nicht ausreichend gespannt ist bzw. übermäßig gespannt wird, was Auswirkungen auf die Sicherheit für den Fahrer des Pistenpflegefahrzeugs hat und auch die Lebensdauer des Seils übermäßig beansprucht. Eine ähnliche Problematik tritt beim Einsatz von Seilwinden in Mooring-Winden von Schiffen und in Lastwinden von Kränen und in Baggern auf.

[0004] Im Allgemeinen ist es beim Auf- und Abwickeln durch Seilwinden erwünscht, eine konstante Zugkraft am Seil erzeugen und nach Möglichkeit das Seil unabhängig von der auf das Seil wirkenden Zugkraft straff und unter Spannung zu halten. In diesem Zusammenhang soll unter einer Mooring-Funktion ein Betriebsmodus einer Seilwinde verstanden werden, bei dem ein Seil straff und unter Spannung gehalten wird. Allgemein kann unter einer Mooring-Funktion ein Betriebsmodus verstanden werden, in dem trotz vorhandener Last ein Massenstrom

über einem Mindestwert bereitgestellt wird.

[0005] In bekannten Anwendungen werden zur Bereitstellung der Mooring-Funktion häufig separate Druckregelventile vorgesehen oder aber die Versorgungsleitungen des Verbrauchers sind in einer Schwimmstellung mit dem Ablauf verbunden.

[0006] In der Schrift US 3,965,841 wird ein Mooring-Windensystem für ein Schiff beschrieben, wobei zwei Seilwinden durch ein Steuerventil gemeinsam angesteuert werden, so dass jeweils eine der Winden eine Aufwickel- oder Abwickeloperation bzw. Ausgabeoperation durchführen kann. Zusätzlich zum normalen Windenantrieb können mittels zweier zusätzlicher separater 4/3-Wegeventile sowohl eine Vorspannung des Seils an jeder Seilwinde, als auch Manipulationen unter Vorspannung des Seils erreicht werden.

[0007] Aus der Schrift WO 2011/156829 A1 ist eine Seilwinde für einen Fahrzeugkran bekannt, bei dem eine Seilbeanspruchung oder eine Schlappseilbildung bei Änderung der Länge eines Kranauslegers mittels einer zusätzlichen Kompensationsvorrichtung verhindert werden kann. Hierbei wird eine geringe Seilzugkraft durch die Kompensationsvorrichtung auf das Lastseil aufgebracht, so dass dieses von der Seilwinde gespannt und das Seil bei einer notwendigen geringeren Seillänge zwischen der Seilwinde und einem Seilfixpunkt aufgewickelt wird, während das Lastseil bei der erforderlichen größeren Seillänge von der Seilwinde eingeholt wird. Dazu werden zusätzlich zu einem den hydraulischen Motor der Seilwinde steuernden Hauptsteuerventil, welches in Form eines 5/3-Wegenventils vor dem Hydraulikmotor der Seilwinde angeordnet ist, in der zusätzlichen Kompensationsvorrichtung ein elektrisch betätigbares 2/2-Wegeventil und ein druckbegrenzendes 2/2-Wegeventil vorgesehen, so dass die Kompensationsvorrichtung ein in einer Versorgungsleitung des Hydraulikmotors vorgesehenes Lasthalteventil nach dem Hauptsteuerventil überbrücken kann und die dem Hauptsteuerventil nachgeschalteten Versorgungsanschlüsse des Hydraulikmotors verbindet. Dabei legt der am druckbegrenzenden 2/2-Wegeventil eingestellte Druck die Höhe der Seilzugkraft fest.

[0008] Eine Einrichtung zur automatischen Regelung der Zugkraft eines Seils für ein Pistenpflegefahrzeug ist aus der Druckschrift EP 1 118 580 B1 bekannt. Eine Einstellung und Regelung der Zugkraft eines Seils einer Überkopfwinde des Pistenpflegefahrzeugs erfolgt hierbei über eine mit einem Windenantrieb verbundene Steuer- und Regeleinheit, die mit Drucksensoren verbunden ist, mittels eines in der Steuer- und Regeleinheit errechneten Sollwerts auf Basis der Signale der Drucksensoren, die den an einem Wechselventil mit höchstem Wert anstehenden Druck erfassen. Das Wechselventil ist dabei zwischen Förderleitungen von rechtsseitigen und linksseitigen Antrieben in einer Vorwärtsfahrtrichtung bzw. einer Rückwärtsfahrtrichtung geschaltet.

[0009] Weitere beispielhafte Steuerventile für solche Systeme sind beispielsweise aus den Dokumenten US

6,182,697 B1 und DE 42 21 757 A1 bekannt.

[0010] Bekannte Systeme mit Mooring-Funktion, wie z.B. Seilwinden mit Mooring-Funktion, stellen in ihren Dimensionen sehr groß ausgelegte Vorrichtungen dar.

[0011] Angesichts der obengenannten Situation besteht eine Aufgabe darin, ein kompaktes hydraulisches System mit Mooring-Funktion bereitzustellen.

[0012] Die vorangehende Aufgabe wird in einem Aspekt der Erfindung gelöst durch ein Steuerventil für ein hydraulisches Aggregat. In einer anschaulichen Ausführungsform hierin umfasst das Steuerventil einen ersten Zustand für ein kontinuierliches Ausgeben eines Druckmittels an einen hydraulischen Verbraucher, insbesondere eine durch einen hydraulischen Motor betriebene Seilwinde mit Mooring-Funktion oder einen Hydraulikzylinder, wobei ein mit dem hydraulischen Verbraucher zu verbindender Versorgungsanschluss des Steuerventils über einen Versorgungskanal mit einem Druckanschluss verbunden ist, und einen zweiten Zustand, in dem der Versorgungsanschluss über einen Ablasskanal des Steuerventils mit einem Tankanschluss des Steuerventils verbunden ist. Weiterhin umfasst das Steuerventil einen dritten Zustand mit einem entsprechenden Hubweg, entlang dem der Versorgungskanal mit dem Ablasskanal überlagernd verbunden wird, wobei der Versorgungskanal und/oder der Ablasskanal eine hubabhängige Querschnittfläche aufweist. Vorteilhafterweise wird somit ein kompaktes Steuerventil mit einem Zustand zur Regelung eines am Versorgungsanschluss des Steuerventils auftretenden Massenstroms und/oder Drucks bereitgestellt, ohne dass separate Aufsattelstrukturen erforderlich sind.

[0013] Hierbei umfasst das Steuerventil einen Schieberkolben, der derart ausgebildet ist, dass ein Massenstrom am Versorgungsanschluss entlang des gesamten Hubwegs des dritten Zustands größer Null ist. Dadurch wird eine konstruktiv einfache Lösung für ein Steuerventil bereitgestellt, das beispielsweise in Anwendung auf eine Seilwinde eine konstante Spannung eines von der Seilwinde ausgegebenen bzw. aufgewickelten Seils bewirkt, so dass das Seil während eines Mooring-Betriebs unter Spannung aufgewickelt und/oder auch ausgegeben werden kann.

[0014] Ferner ist der Massenstrom am Versorgungsanschluss entlang eines Abschnitts des Hubwegs des dritten Zustands auf ein konstantes Restniveau absenkbar. Dadurch kann am Versorgungsanschluss lastunabhängig ein vorgegebener Druck bereitgestellt werden, der ein Feinjustieren der Seilspannung durch die Seilwinde während des Moorings erlaubt.

[0015] In einer anschaulichen Ausführungsform der Erfindung ist ferner eine Steuervorrichtung vorgesehen, die zur automatischen Steuerung des Steuerventils wenigstens entlang des Hubwegs auf Grundlage eines externen Signals ausgebildet ist, das einen Druck und/oder eine Last am hydraulischen Verbraucher, insbesondere im Falle einer Seilwinde eine Windenlast und/oder eine Seilzugkraft und/oder eine Seilgeschwindigkeit und/oder eine von der Seilwinde ausgegebene Seillänge bezeich-

net, so dass ein am Versorgungsanschluss ausgegebener Druck auf einen vorgegebenen Wert einregelbar ist. Auf diese Weise ist es möglich, das Steuerventil ohne eine zusätzliche Steuerung durch einen Bediener der Seilwinde sehr genau, insbesondere feinjustiert, zu betreiben.

[0016] In einer vorteilhaften Ausgestaltung hierin ist ferner eine Sensorvorrichtung zum Erfassen von wenigstens einem Istwert-Signal auf Grundlage des externen Signals vorgesehen, wobei die Steuervorrichtung zur automatischen Bestimmung einer Abweichung des wenigstens einen Istwert-Signals von wenigstens einem Sollwert-Signal und zur Steuerung des Steuerventils ausgebildet ist, so dass die Abweichung minimiert wird. Auf diese Weise wird ein Betrieb ermöglicht, in dem der Istwert effizient auf einen vorgegeben Sollwert einregelbar ist.

[0017] In einer vorteilhafteren Ausgestaltung hierin umfasst die Sensorvorrichtung einen Drucksensor und die Steuervorrichtung ist zum Bestimmen einer Abweichung eines Ist-Drucks am oder nach dem Versorgungsanschluss von einem Soll-Druck konfiguriert. Dadurch wird eine lastunabhängige Regelung des Drucks am Versorgungsanschluss auf ein konstantes Niveau ermöglicht.

[0018] In einer weiteren anschaulichen Ausführungsform der Erfindung ist der dritte Zustand zur Massenstrom- und Druckregelung ausgebildet. Zum Beispiel wird mittels des dritten Zustands ein am Versorgungsanschluss des Steuerventils bereitgestellter Massenstrom und Druck in gewünschtem Maße dadurch bereitgestellt, dass durch ein externes Stellsignal, beispielsweise durch einen Benutzer über eine Bedienerschnittstelle, wie etwa einen Joystick oder dergleichen, oder eine interne Rückmeldung im Steuerventil eine Massenstrom- und Druckregelung erfolgt.

[0019] In einer vorteilhaften Ausgestaltung hierin weist der dritte Zustand einen ersten Hubwegabschnitt und einen zweiten Hubwegabschnitt auf, der von einer Neutralposition weg einen größeren Hub aufweist, als ein dem ersten Hubwegabschnitt entsprechender Hub relativ zur Neutralposition. Hierbei ist der am Versorgungsanschluss ausgegebene Massenstrom über den zweiten Hubwegabschnitt auf ein konstantes Niveau größer Null regelbar. Dies stellt für das Steuerventil eine vorteilhafte Ausgestaltung dar, wobei ein kompakter Aufbau und insbesondere eine schnelle Regelung im dritten Zustand ermöglicht wird.

[0020] In einer weiteren vorteilhafteren Ausgestaltung hierin ändert sich die Querschnittfläche des Ablasskanals entlang des zweiten Hubwegabschnitts hubabhängig, insbesondere wird die Querschnittfläche des Ablasskanals mit steigendem Hub größer. Dadurch lässt sich der Massenstrom am Versorgungsanschluss auf einfache Weise auf einen vorgegebenen Wert regeln.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung hierin beginnt der dritte Zustand relativ zu einer Neutralposition des Steuerventils nach einem dem zweiten Zu-

stand entsprechenden weiteren Hubweg in einem Bereich von 20% bis 60% des gesamten Hubwegs. Dies stellt ein sehr vorteilhaftes Design eines Steuerventils bereit, in dem die Mooring-Funktion dem zweiten Zustand für ein kontinuierliches Aufwickeln direkt nachgeordnet ist.

[0022] In einer weiteren anschaulichen Ausführungsform der Erfindung ist der hydraulische Verbraucher eine Seilwinde mit Mooringfunktion und der erste Zustand ist zum kontinuierlichen Abwickeln oder Ausgeben eines Seils durch die Seilwinde und der zweite Zustand ist zu einem kontinuierlichen Aufwickeln des Seils durch die Seilwinde ausgebildet. Dadurch werden Seilwinden mit Mooringfunktion bereitgestellt, die keine zusätzliche Aufsattelstruktur benötigen und eine Zugkraftregelung des Seils auf einfache Weise im 2-Richtungsbetrieb erlauben.

[0023] In einer weiteren anschaulichen Ausführungsform der Erfindung ist das Steuerventil ein CAN-Bus Ventil mit Elektronik. Dadurch kann auf eine zusätzliche externe Steuerung verzichtet werden.

[0024] In einer weiteren anschaulichen Ausführungsform der Erfindung liegt eine maximale Querschnittsfläche der Einlassdüse in einem Bereich von 20 mm² bis 24 mm². Hierdurch wird eine vorteilhafte Durchlassmenge zum Versorgungsanschluss bereitgestellt.

[0025] In einer weiteren anschaulichen Ausführungsform der Erfindung ist im dritten Zustand zwischen dem Druckanschluss und dem Versorgungsanschluss ein maximaler Massenstrom aus einem Bereich von 90 l/min. bis 110 l/min. bis zu einem konstanten Restmassenstrom aus einem Bereich von 5 l/min. bis 15 l/min. hubabhängig absenkbar. Es ist daher ein schnelles Aufwickeln und Feinjustieren möglich, wobei lastunabhängig ein konstanter Druck, und damit eine konstante Seilspannung, bereitgestellt werden kann.

[0026] In einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch ein Seilwindensystem, umfassend eine Seilwinde mit Mooring-Funktion für ein Schiff oder ein Pistenpflegefahrzeug oder einen Kran oder einen Bagger, einen hydraulischen Motor zum Betreiben der Seilwinde und ein Steuerventil gemäß dem vorangehend beschriebenen Aspekt der Erfindung. Es wird in diesen Anwendungen eine kompakte Seilwinde mit Mooring-Funktion bereitgestellt.

[0027] In einigen anschaulichen Anwendungsbeispielen kann die Mooring-Funktion dazu verwendet werden, den Anpressdruck eines Zylinders konstant zu halten/regeln. Dies ist beispielsweise zum Halten/Regeln des Anpressdrucks in einem Schneepflug nötig. Der Vorteil der in verschiedenen Aspekten der Erfindung vorgeschlagenen Mooring-Funktion liegt in einer guten Flexibilität in elektronischen Parametern, die zum Steuern/Regeln der Mooring-Funktion eingesetzt werden, und in geringeren Kosten für die Hydraulikkomponenten zur Umsetzung der Mooring-Funktion.

[0028] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung einiger spezieller anschaulicher Ausführungsfor-

men der vorliegenden Erfindung, wie sie in den beiliegenden Figuren dargestellt sind. Dabei zeigt:

Fig. 1 : schematische eine Ansicht einer Seilwinde gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 schematisch einen Schaltplan eines Steuerventils gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 3 : schematisch Ventilkennlinien für ein Steuerventil gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen der Erfindung.

[0029] Mit Bezug auf Fig. 1 werden nachfolgend verschiedene anschauliche Ausführungsformen beschrieben. Hierbei ist beispielhaft ein hydraulisch betriebenes Seilwindensystem 1 dargestellt. Das Seilwindensystem 1 kann auf einem Schiff oder einem Pistenpflegefahrzeug oder einem Kran oder einem Bagger vorgesehen sein. Das Seilwindensystem 1 umfasst eine Seilwinde 5 mit einer Trommel 46, auf der ein Seil 3 aufgewickelt ist. Die Trommel 46 wird durch einen hydraulischen Motor 47 betrieben, der über Versorgungsleitungen 48 durch eine hydraulische Pumpe (nicht dargestellt) mit Hydraulikflüssigkeit versorgt wird. Das Seilwindensystem 1 umfasst ferner ein Steuerventil 49, das im Hydraulikkreis des hydraulischen Antriebs vor dem Hydraulikmotor 47 angeordnet ist.

[0030] Weiterhin ist im Seilwindensystem 1 eine Sensoranordnung vorgesehen, die wenigstens eine von verschiedenen Sensoreinheiten 50, 51, 54 umfassen kann. Beispielsweise kann eine Drehung und/oder eine Drehrichtung der Trommel 46 durch die Sensoreinheit 50 erfasst werden, wobei in einem anschaulichen Beispiel die Umlaufgeschwindigkeit der Trommel 46 mittels der Sensoreinheit 50 erfasst werden kann. Mittels der Sensoreinheit 51 kann eine Spannung des Seils 3 erfasst werden. Weiterhin kann eine Geschwindigkeit des Seils, beispielsweise während des Aufwickelns oder Ausgebens bzw. Abwickelns, durch die Erfassungsvorrichtung 51 erfasst werden. Ferner kann eine Leistung und/oder Belastung des hydraulischen Motors 47 durch eine Sensoreinheit 54 am hydraulischen Motor 47 überwacht werden. Hierbei kann zum Beispiel der hydraulische Druck im hydraulischen Motor 47 und/oder eine Drehzahl und/oder ein Drehmoment usw. des hydraulischen Motors 47 erfasst werden.

[0031] Das in Fig. 1 dargestellte Seilwindensystem 1 kann ferner eine Steuervorrichtung umfassen, die z.B. eine Logikeinheit 44 aufweist. Die Logikeinheit 44 ist mit der Sensoranordnung verbunden, so dass die von den Sensoreinheiten 50, 51 und 54 ausgegebenen Signale der Logikeinheit 44 zugeführt werden. Die Logikeinheit 44 kann z.B. einen Prozessor umfassen, wie etwa eine CPU eines Rechnersystems. Somit werden der Logikeinheit 44 von der Sensoranordnung erfasste Istwert-Signale von wenigstens einer der Sensoreinheiten 50, 51, 54 zugeführt.

[0032] In einigen anschaulichen Ausführungsformen ist die Logikeinheit 44 dazu konfiguriert, Steuersignale auf Basis der erfassten Istwert-Signale, die der Logikeinheit 44 zugeführt werden, zu bestimmen. Die Steuersignale werden von der Logikeinheit 44 an das Steuerventil 49 ausgegeben, so dass das Steuerventil 49 durch die Logikeinheit 44 gesteuert wird, wobei ein Betriebsmodus des Hydraulikmotors 47 durch das Steuerventil 49 eingestellt wird. In einigen anschaulichen Beispielen kann ein erster Zustand des Steuerventils 49 eine Aufwickeloperation der Seilwinde 5 bewirken, insbesondere kann der erste Zustand einem Aufwicklungsmodus des Seilwindensystem 1 entsprechen. Ein zweiter Zustand des Steuerventils 49 kann ein Ausgeben oder Abwickeln des Seils 3 von der Winde 5 bewirken, insbesondere kann der zweite Zustand einem Abwicklungsmodus des Seilwindensystems 1 entsprechen. In einigen anschaulichen Ausführungsformen kann z.B. der Hydraulikmotor 47 im ersten Zustand des Steuerventils 49 ein hohes Drehmoment bei niedriger Trommelrotationsgeschwindigkeit ausgeben, wodurch ein Aufwickeln des Seils 3 unter Last erfolgen kann. Außerdem kann der Hydraulikmotor 47 im ersten Zustand des Steuerventils 49 ein niedriges Drehmoment bei großer Rotationsgeschwindigkeit der Trommel 46 bereitstellen, was einem schnellen Aufwickeln ohne Last entspricht. Eine detailliertere Beschreibung des Steuerventils 49 erfolgt weiter unten im Hinblick auf Fig. 2 .

[0033] Hinsichtlich der Darstellung in Fig. 1 wird angemerkt, dass die Verbindungsleitungen zwischen der Logikeinheit 44 und den einzelnen Sensoreinheiten bzw. dem Steuerventil 49 stark schematisch dargestellt sind. Dies stellt keine Beschränkung der vorliegenden Erfindung dar, da die Verbindungen zwischen der Logikeinheit 44 und den einzelnen Sensoreinheiten 50, 51 und 54, sowie zwischen der Logikeinheit 44 und dem

[0034] Steuerventil 49, zum Beispiel durch elektrische Leitungen und/oder drahtlose Verbindungen bereitgestellt sein können.

[0035] Optional kann, wie in Fig. 1 dargestellt ist, ein Sicherheitsschalter 53 vorgesehen sein, der zu einem Ausschalten des Hydraulikmotors 47 durch Schalten des Steuerventils 49 in einen Neutralzustand konfiguriert ist. Zum Beispiel kann der Sicherheitsschalter 53 bei Überschreiten der Seilspannung über einen vorgegebenen Maximalwert manuell oder automatisch ausgelöst werden. Der vorgegebene Maximalwert kann zum Beispiel ein über ein Eingabegerät 55 direkt im Sicherheitsschalter oder indirekt über die Logikeinheit 44 eingegebener Sollwert sein. Zusätzlich oder alternativ können Sollwerte für die Drehgeschwindigkeit der Trommel 46 und/oder einen hydraulischen Druck am Hydraulikmotor 47 und/oder ein durch den Hydraulikmotor ausgegebenes Drehmoment und/oder eine vom Hydraulikmotor 47 ausgegebene Drehzahl über die Eingabevorrichtung 55 bereitgestellt werden. Der Sicherheitsschalter 53 kann ein mechanischer oder elektromechanischer oder elektrischer oder elektronischer Schalter sein. Dadurch kann

z.B. ein Überschreiten von vorgegebenen Maximalwerten, die durch einen Benutzer über die Eingabevorrichtung 55 eingegeben werden, effektiv durch den Sicherheitsschalter 53 verhindert werden.

[0036] Gemäß einigen anschaulichen Ausführungsformen kann die Zugkraft des Seils 3 in der in Fig. 1 dargestellten Seilwindeneinheit 1 automatisch geregelt werden. Dazu wird mindestens ein Istwert-Signal von wenigstens einer der Sensoreinheiten 50, 51, 54 erfasst und an die Logikeinheit 44 ausgegeben. Durch Vergleich des wenigstens einen Istwert-Signals mit wenigstens einem Sollwert-Signal wird durch die Logikeinheit 44 eine Abweichung des Istwert-Signals vom Sollwert-Signal ermittelt und es wird ein Steuersignal von der Logikeinheit 44 an das Steuerventil 49 ausgegeben, um den hydraulischen Motor 47 vollautomatisch zu steuern. Dadurch kann eine Minimierung der Abweichung des mindestens einen erfassten Istwerts von einem Sollwert erreicht werden, so dass der mindestens eine Istwert während eines Betriebs des Seilwindensystems 1, insbesondere in einem der Zustände des Steuerventils 29, möglichst konstant gehalten wird. Möglichst konstant kann z.B. eine Abweichung des Istwerts vom Sollwert um weniger als 10% des Sollwerts, beispielsweise um weniger als 5% oder um weniger als 1%, bedeuten. Ferner ist es möglich, dass ein Benutzer neben einer Festlegung von mindestens einem Sollwert auch eine Toleranz spezifiziert, innerhalb welcher Abweichungen der Istwerte von entsprechenden Sollwerten tolerierbar sind, beispielsweise durch die Eingabe absoluter Grenzwerte oder relativer Grenzwerte bezüglich festgelegter Sollwerte. Mögliche Sollwerte können sich auf einen Druck am Steuerventil, einen Druck im Motor, eine Windenlast, eine Seilzugkraft, eine Seilgeschwindigkeit, eine Länge des ausgegebenen oder abgewickelten Seils, eine Länge des aufgewickelten Seils, eine Längenänderung des ausgegebenen und/oder aufgewickelten Seils pro Zeiteinheit (z.B. pro Sekunde, pro 5 Sekunden, pro 10 Sekunden usw.) und dergleichen beziehen. Zusätzlich oder alternativ können sich Sollwerte auch auf externe Parameter, wie z.B. eine Fahrzeuggeschwindigkeit (Bagger oder Pistenpflegefahrzeug), Seegang (Schiff), Gewicht einer Last (Kran) und dergleichen beziehen.

[0037] Es wird angemerkt, dass gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Seilwindensystem eine automatische Regelung eines Betriebs der Seilwinde 5 bereitgestellt werden kann, so dass gemäß der vorangehenden Erläuterungen Abweichungen, beispielsweise in der Seilkraft und/oder im hydraulischen Druck im Hydraulikmotor 47 und/oder in der Drehzahl der Trommel 46 und/oder in einer Zugkraft des Seils 3 minimiert werden. Es wird daher eine automatische Regelung des Betriebs der Seilwinde 5 im Seilwindensystem 1 vorgesehen, die an die Dynamik der Anwendung, beispielsweise als Mooring-Winde auf einem Schiff oder auf einem Pistenpflegefahrzeug oder auf einem Bagger oder auf einem Kran, berücksichtigt, ohne dass durch einen Bediener zusätzliche manuelle Steuerungseingaben, beispielsweise über ei-

nen Joystick, erforderlich sind. Da die automatische Regelung des Betriebs der Seilwinde 5 innerhalb des Seilwindensystems 1 Abweichungen von Istwert-Signalen bezüglich Sollwert-Signale relevanter Größen oder Parameter für den Betrieb der Seilwinde 5 minimiert, wird eine Lebensdauer der Seilwinde 5, und insbesondere des Seils 3, gegenüber bekannten Seilwinden verlängert. Alternativ kann eine Regelung des Steuerventils 49 durch externe Steuersignale erfolgen, die z.B. durch einen Benutzer des dargestellten Seilwindensystems 1 mittels einer Benutzerschnittstelle (nicht dargestellt) eingegeben werden. Die Benutzerschnittstelle kann z.B. ein Joystick, eine Tastatur, ein Taster, ein Touchscreen oder eine andere geeignete Vorrichtung sein, die es einem Bediener ermöglicht, Steuerbefehle zur Regelung des Steuerventils 49 einzugeben. Dabei kann die Benutzerschnittstelle (nicht dargestellt) mit dem Steuerventil direkt verbunden sein oder am/im Steuerventil vorgesehen sein. Alternativ kann die Benutzerschnittstelle direkt oder indirekt mit der Logikeinheit 44 verbunden sein.

[0038] Falls während des Betriebs der Seilwinde 5 ein Durchrutschen von Seil 3 bzw. ein Schlupf an einer durch die Seilwinde 5 zu fördernden Last (nicht dargestellt) auftritt, so erkennt z.B. wenigstens eine der Sensoreinheiten 50, 51 eine Abweichung in der Seilgeschwindigkeit, mit der das Seil 3 durch die Trommel 46 aufgerollt oder ausgegeben wird, und/oder eine Änderung der Drehzahl der Trommel 46, die von einem Sollwert für die Seilgeschwindigkeit des Seils 3 und/oder für eine Drehzahl der Trommel 46 abweicht. Aufgrund der bestimmten Abweichung gibt die Logikeinheit 44 ein Stellsignal an das Steuerungsventil 49 aus, um die Abweichung zu minimieren bzw. die abweichende Größe nachzuregeln. Dies ist z.B. bei sehr großen Seillängen von Vorteil, bei denen die Zugspannung im Seil aufgrund der vorhandenen Seilelastizität des Seils 3 sehr großen Schwankungen unterworfen ist. Das Seilwindensystem 1 kann in diesem Fall, wie vorangehend erläutert wurde, eine Regelung der Seilwinde 5 bereitstellen, die unabhängig von der Seilzugkraft erfolgt, die an dem Seil 3 anliegt.

[0039] Gemäß einem Beispiel eines anschaulichen Anwendungsfalls, in dem das Seilwindensystem 1 beispielsweise an einem Pistenpflegefahrzeug als Traktionswindeneinheit vorgesehen ist, um Fahrbewegungen des Pistenpflegefahrzeugs an einem Skihang zu unterstützen, kann eine Seilgeschwindigkeit des Seils 3 durch die Sensoreinheit 51 erfasst und als Istwert-Signal an die Logikeinheit 44 ausgegeben werden. In der Logikeinheit 44 kann ein Vergleich des Istwert-Signals der Seilgeschwindigkeit mit einem Sollwert-Signal, beispielsweise gegeben durch die Momentangeschwindigkeit des Fahrzeugs am Hang oder einen über die Eingabevorrichtung 55 eingegebenen Sollwert, verglichen werden.

[0040] Zum Beispiel kann bei einer hangabwärts gerichteten Fahrtrichtung des Pistenpflegefahrzeugs und einer Zugrichtung entgegen der Fahrtrichtung eine unterstützende Bremswirkung durch das Seilwindensystem 1 dadurch erreicht werden, dass die Drehzahl der Trommel

46, und folglich die Seilgeschwindigkeit des Seils 3, mittels des hydraulischen Motors 47 derart eingestellt wird, dass die durch die Sensoreinheit 51 erfasste Seilgeschwindigkeit 3 kleiner ist als die Momentangeschwindigkeit des Pistenpflegefahrzeugs am Hang. Zum Beispiel kann hierbei eine für das Pistenpflegefahrzeug vorgegebene zulässige Höchstgeschwindigkeit am Hang vorgegeben sein. Durch eine Regelung der Seilwinde 5 dahingehend, dass eine bestimmte Seilgeschwindigkeit 3 vorliegt, die kleiner ist als die Geschwindigkeit des Pistenpflegefahrzeugs, wird eine unterstützende Bremswirkung erreicht. Es wird angemerkt, dass das Maß der Bremswirkung ferner über eine vorgegebene Abweichung der Seilgeschwindigkeit von der Momentangeschwindigkeit eingestellt werden kann, beispielsweise kann es in einigen anschaulichen Beispielen hierin erwünscht sein, dass eine vorgegebene Abweichung der Seilgeschwindigkeit von der Momentangeschwindigkeit des Pistenpflegefahrzeugs aufrechterhalten wird.

[0041] In einem weiteren Beispiel, bei dem das Pistenpflegefahrzeug hangaufwärts fährt und die Zugrichtung des Seils 3 in Fahrtrichtung des Pistenpflegefahrzeugs erfolgt, kann mittels der Seilwindeneinheit 1 eine Seilgeschwindigkeit eingestellt werden, die größer oder gleich der Geschwindigkeit des Pistenpflegefahrzeugs ist. Dadurch kann eine Zugkraft im Seil aufrechterhalten werden, die den Fahrantrieb je nach Größe mehr oder weniger unterstützt.

[0042] In den vorangehend beschriebenen Beispielen wird durch das Seilwindensystem 1 grundsätzlich ein in allen Fahrsituationen straff und unter Spannung gehaltenes Seil 3 bereitgestellt. Dies stellt jedoch keine Beschränkung auf Pistenpflegefahrzeug dar, sondern kann auch für Schiffe, Bagger und Kräne in entsprechenden Betriebsmodi erfolgen. Es wird angemerkt, dass eine Regelung, wie sie anhand der vorangehenden Beispiele beschrieben ist, unabhängig von der Seilzugkraft ist, die am Seil 3 vorliegt.

[0043] Es wird angemerkt, dass eine Seilgeschwindigkeit des Seils 3 in einigen anschaulichen Ausführungsformen z.B. durch Erfassen der Drehzahl einer Umlenkrolle (nicht dargestellt) mit konstantem Durchmesser oder durch Erfassen der Drehzahl der Seiltrommel anhand der Sensoreinheit 50 erfolgen kann, wobei im letzteren Fall gegebenenfalls der sich verändernde Trommeldurchmesser durch aufgewickelte Seillagen zu berücksichtigen ist.

[0044] In einigen anschaulichen Beispielen kann ein Verfahren zur Seilwindenregelung der Seilwinde 5 innerhalb des Seilwindensystems 1 im anschaulichen Anwendungsfall eines Schiffs oder eines Baggers oder eines Krans oder eines Pistenpflegefahrzeugs ein Erfassen einer Größe als Istwert, die eine Geschwindigkeit einer durch die Seilwinde 5 zu fördernden Last (nicht dargestellt) darstellt, wie etwa dem Schiff oder dem Pistenpflegefahrzeug oder einer durch den Kran oder Bagger zu fördernden Last, ein Erfassen einer Seilgeschwindigkeit oder einer zur Seilgeschwindigkeit proportionalen Größe

als Istwert, ein Vergleichen des erfassten Istwerts und ein Bestimmen eines Steuersignals für das Steuerventil 49 auf Grundlage einer Abweichung des Istwerts von einem vorgegebenen Sollwert, z.B. einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs oder dergleichen, umfassen, wobei eine Minimierung der Abweichung im weiteren Betrieb der Seilwinde 5 bzw. ein Konstanthalten einer Abweichung auf einem gewünschten Niveau im weiteren Betrieb der Seilwinde 5 erreicht wird.

[0045] Obwohl hinsichtlich Fig. 1 anschauliche Anwendungen mit einer Seilwinde voranstehend beschrieben sind, wird angemerkt, dass alternativ anstelle der Seilwinde 5 in Fig. 1 ein anderer hydraulischer Verbraucher vorgesehen sein kann, wie z.B. ein Linearantrieb, wobei eine Versorgung eines Hydraulikzylinders durch eine hydraulische Pumpe mittels des Steuerventils 49 gesteuert wird. Über eine geeignete Sensoranordnung kann weiterhin der Druck im hydraulischen Verbraucher und/oder die Last am hydraulischen Verbraucher erfasst werden und in Analogie zur vorangehenden Beschreibung zur Steuerung des Steuerventils 49 verwendet werden.

[0046] Fig. 2 zeigt schematisch einen Ausschnitt 100 aus einem Schaltbild in einem Versorgungssystem vor einem hydraulischen Motor, zum Beispiel dem Hydraulikmotor 47 in Fig. 1, mit einem Steuerventil 110, welches dem Steuerventil 47 in Fig. 1 entsprechen kann und durch eine Steuervorrichtung 114 gesteuert wird. Das Steuerventil 110 kann in einigen anschaulichen Ausführungsformen der Erfindung als Schieberventil mit einem Schieberkolben 112 ausgebildet sein, wobei die Steuervorrichtung 114 als eine Schieberkolbensteuerung umgesetzt ist. Die Steuervorrichtung 114 steuert einen Hub des Steuerventils 110, insbesondere des Schieberkolbens 112 im Steuerungsventil 110, falls das Steuerventil 110 als Schieberventil ausgebildet ist.

[0047] Gemäß anschaulicher Ausführungsformen der Erfindung kann der Steuervorrichtung 114 ein Steuersignal zugeführt werden, welches einen Hub des Steuerventils 110 steuert. Alternativ kann das Steuersignal in der Steuervorrichtung auf Grundlage von externen Signalen steuern. Dazu kann die Steuervorrichtung 114 z.B. mit einer Benutzereingabe, etwa einem Joystick oder dergleichen verbunden sein, so dass das Steuerventil 110 durch einen Bediener gesteuert werden kann. Zusätzlich oder alternativ kann die Steuerung 114 zur automatischen Steuerung des Steuerventils 110 ausgebildet sein. Es wird angemerkt, dass die Steuervorrichtung eine Logikeinheit entsprechend der Logikeinheit 44 aus Fig. 1 umfassen oder damit verbunden sein kann, wobei auf die vorangehende Beschreibung verwiesen wird.

[0048] Das Steuerungsventil 110 weist einen ersten Versorgungsanschluss A, einen zweiten Versorgungsanschluss B, einen Druckanschluss P, einen ersten Tankanschluss R1 und einen zweiten Tankanschluss R2 auf, wobei der zweite Tankanschluss R2 optional vorgesehen ist. In einigen alternativen Ausführungsformen kann lediglich einer der Tankanschlüsse R1, R2 vorgesehen sein, z.B. der Tankanschluss R1.

[0049] Entlang des Schieberkolbens 112 sind Schieberkolbenabschnitte ausgebildet, die einem ersten Zustand I des Steuerventils 110, einem zweiten Zustand II des Steuerventils 110, einem dritten Zustand III des Steuerventils 110 und einer Neutralposition N des Steuerventils 110 entsprechen. Mit anderen Worten, die Zustände I, II, III und N können entlang des Schieberkolbens beispielsweise unterschiedlichen Hubwegabschnitten eines Hubwegs des Schieberkolbens 112 im Steuerventil 110 entsprechen. Dabei entspricht der erste Zustand I beispielsweise einem ersten Hubwegabschnitt, der zweite Zustand II einem zweiten Hubwegabschnitt, der dritte Zustand III einem dritten Hubwegabschnitt und die Neutralposition N entspricht einem vierten Hubwegabschnitt.

[0050] In einigen beispielhaften Ausführungsformen kann die Neutralposition N einer Nullstellung des Schieberkolbens 112 im Steuerventil 110 entsprechen. Der erste Hubwegabschnitt gemäß dem ersten Zustand I kann beispielsweise einem Rechtshub relativ zur Neutralposition N entlang des ersten Hubwegabschnitts entsprechen. Der zweite Zustand II kann beispielsweise einem Linkshub um den zweiten Hubwegabschnitt entsprechen. Der dritte Zustand III kann zum Beispiel einem Linkshub um den dritten Hubwegabschnitt entsprechen, wobei der Linkshub gemäß dem dritten Hubwegabschnitt größer ist als der Linkshub gemäß dem zweiten Hubwegabschnitt. Dies stellt jedoch keine Beschränkung der vorliegenden Erfindung dar, da eine beliebige Kombination der Zustände I, II, III und N entlang des Schieberkolbens 112 ausgebildet sein kann.

[0051] Im Folgenden wird eine Funktion der einzelnen Zustände des Steuerventils 110 gemäß Fig. 2 anhand einiger anschaulicher Ausführungsformen der Erfindung detaillierter beschrieben.

[0052] Im ersten Zustand I kann entlang des ersten Hubwegabschnitts ein erster Versorgungskanal zwischen dem Druckanschluss P und dem zweiten Versorgungsanschluss B und ein erster Ablasskanal zwischen dem ersten Versorgungsanschluss A und dem zweiten Tankanschluss R2 bereitgestellt werden. Der erste Versorgungskanal zwischen dem Druckanschluss P und dem zweiten Versorgungsanschluss B kann beispielsweise einen hubabhängigen Querschnitt aufweisen, der mit zunehmendem Hub aus der Neutralposition N heraus in den ersten Zustand I größer wird, so dass ein Massenstrom, der am zweiten Versorgungsanschluss

[0053] B bereitgestellt durch ein Druckmittel, bspw. ein Hydraulikfluid (etwa ein Hydrauliköl, Luft oder ein anderes geeignetes Fluid, das herkömmlicherweise in hydraulischen Systemen eingesetzt wird), das durch den ersten Versorgungskanal vom Druckanschluss P zum zweiten Versorgungsanschluss B strömt, zunimmt. Gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen stellt der hubabhängige Querschnitt des ersten Versorgungskanals einen Querschnitt entlang des Strömungspfad des Druckmittels entlang dem ersten Versorgungskanal zwischen dem zweiten Versorgungsanschluss B und dem Druckanschluss P mit hubabhängig variierender

Querschnittfläche dar. Beispielsweise kann der Querschnitt zwischen einer Schieberkante und einer Kante von einer mit dem Versorgungsanschluss B verbundenen Bohrung hubabhängig über die Stellung des Schiebers eingestellt werden. Zum Beispiel kann der Querschnitt entlang des Hubwegs eine monoton zunehmende bzw. abnehmende Querschnittfläche aufweisen, wobei die Querschnittfläche von Null zu einem maximalen Querschnitt zunimmt bzw. abnimmt.

[0054] Es wird angemerkt, dass der Ausdruck "Kanal" eine Verbindung zwischen zwei Orten im Strömungspfad des Druckmittels darstellt, welches das Steuerventil zwischen einem Eingangsanschluss und einem Ausgangsanschluss durchströmt. Zum Beispiel kann ein Kanal eine Verbindung zwischen P und A oder zwischen P und B oder zwischen A und R1 oder zwischen A und R2 oder zwischen B und R1 oder zwischen B und R2 oder einem Teilstück der vorangehend genannten Verbindungspfade darstellen.

[0055] Im zweiten Zustand II kann entlang des zweiten Hubwegabschnitts ein zweiter Versorgungskanal zwischen dem Druckanschluss P und dem ersten Versorgungsanschluss A und ein zweiter Ablasskanal zwischen dem zweiten Versorgungsanschluss B und dem ersten Tankanschluss R1 bereitgestellt werden. Der zweite Versorgungskanal zwischen dem Druckanschluss P und dem ersten Versorgungsanschluss A kann beispielsweise einen hubabhängigen Querschnitt aufweisen, der mit zunehmendem Hub aus der Neutralposition heraus in den zweiten Zustand II größer wird, so dass ein Massenstrom durch die zweite Versorgungsdüse vom Druckanschluss P zum ersten Versorgungsanschluss A zunimmt, wie vorangehend hinsichtlich des ersten Versorgungskanals erläutert wurde.

[0056] Im Zustand III kann weiterhin der zweite Ablasskanal entlang des dritten Hubwegabschnitts zwischen dem zweiten Versorgungsanschluss B und dem ersten Tankanschluss R1 vorgesehen sein, wobei weiterhin eine vierte Verbindung zwischen dem ersten Versorgungsanschluss A und dem Druckanschluss P ausgebildet sein kann, wobei gemäß der vierten Verbindung der zweite Versorgungskanal entlang des Hubwegabschnitts mit dem ersten Ablasskanal überlagernd verbunden wird. Gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen hierin kann der erste und/oder zweite Ablasskanal einen hubabhängigen Querschnitt aufweisen. Alternativ oder zusätzlich weist der erste Versorgungskanal und/oder der zweite Versorgungskanal einen hubabhängigen Querschnitt auf.

[0057] Die unterschiedlichen Zustände I bis III eines Steuerventils gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend mit Bezug auf Fig. 3 beschrieben, in welcher Ventilkennlinien eines Steuerventils gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen der Erfindung dargestellt sind. Das Steuerventil weist dabei einen ersten Versorgungsanschluss, einen zweiten Versorgungsanschluss, einen Druckanschluss und einen Tankanschluss auf. In einigen

Beispielen kann das Steuerventil entsprechend dem Steuerventil 110 in Fig. 2 ausgebildet sein.

[0058] Entlang der Abszisse des in Fig. 3 dargestellten Kennliniendiagramms ist ein Hubweg H eines Steuerventils dargestellt, wie z.B. des Schieberkolbens 112 im Steuerventil 110. In einem Bereich um den Ursprung des Diagramms entlang der Hubachse ist eine Neutralposition N angeordnet, in der im Wesentlichen kein Massenstrom von einem Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, zu Versorgungsleitungen, z.B. die Versorgungsleitungen A und B in Fig. 2, vorhanden ist. Dies kann in einigen anschaulichen Ausführungsformen der Erfindung einer Halteoperation einer Seilwinde entsprechen.

[0059] Nach links hin schließt sich dem Bereich N ein erster Hubwegabschnitt entsprechend einem ersten Zustand I (z.B. der Zustand I, der hinsichtlich Fig. 2 oben beschrieben ist) an, wobei der erste Hubwegabschnitt in Fig. 3 mit H1 bezeichnet ist. Nach rechts folgt auf den Bereich N ein zweite Hubwegabschnitt entsprechend einem zweiten Zustand II (z.B. der Zustand II, der hinsichtlich Fig. 2 oben beschrieben ist), wobei der zweite Hubwegabschnitt in Fig. 3 mit H2 bezeichnet ist. An den zweiten Hubwegabschnitt H2 schließt sich weiterhin ein dritter Hubwegabschnitt entsprechend einem dritten Zustand III (z.B. der Zustand III, der hinsichtlich Fig. 2 oben beschrieben ist) an, wobei der dritte Hubwegabschnitt in Fig. 3 mit H3 bezeichnet ist. Darstellungsgemäß ergibt dies entlang des Hubwegs H von links nach rechts die Folge der Zustände I, N, II, III. Es wird angemerkt, dass dies keine Beschränkung der vorliegenden Erfindung darstellt, da alternativ eine andere Anordnung der Zustände I, II, III und N entlang des Hubwegs H gewählt sein kann, bspw. III, II, N, I oder eine andere Anordnung erhalten durch eine geeignete Permutation von I, II, III, N.

[0060] Entlang der Ordinate sind im Diagramm in Fig. 3 Massenströme Q (genauer Q_A und Q_B , z.B. in l/min) und Querschnitte A (genauer A_A und A_B) von Düsen zwischen dem Druckanschluss und den Versorgungsleitungen hin dargestellt, wobei unter einem Querschnitt in diesem Zusammenhang eine Querschnittfläche, z.B. in mm^2 , zu verstehen ist.

[0061] In der Darstellung von Fig. 3 bezeichnet der Massenstrom Q_B insbesondere den Massenstrom vom Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, zum zweiten Versorgungsanschluss, z.B. B in Fig. 2, während der Massenstrom Q_A den Massenstrom vom Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, zum ersten Versorgungsanschluss, z.B. A in Fig. 2, bezeichnet.

[0062] In der Darstellung von Fig. 3 wird der Querschnitt A einer Düse entlang der negativen Richtung der Ordinate positiv aufgetragen. Hierbei bezeichnet der Querschnitt A_B insbesondere den Querschnitt eines Ablasskanals vom zweiten Versorgungsanschluss B zum Tankanschluss R1, während der Querschnitt A_A den Querschnitt eines Ablasskanals vom ersten Versorgungsanschluss A zum Tankanschluss R2 bezeichnet.

[0063] Wie sich aus dem Kennliniendiagramm in Fig. 3 ergibt, nimmt der Massenstrom Q_B entlang des ersten

Hubwegs H1 mit zunehmendem Hub im ersten Zustand I zu. Dies bedeutet, dass mit zunehmendem Hub im ersten Zustand I (in Fig. 3 nach links entlang der Abszisse) der Querschnitt einer Versorgungsdüse zwischen dem Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, und dem zweiten Versorgungsanschluss, z.B. B in Fig. 2, größer wird. Weiterhin ist im ersten Zustand I ein Ablasskanal zwischen dem ersten Versorgungsanschluss, z.B. A in Fig. 2, und einem Tankanschluss, z.B. R1 oder R2 in Fig. 2, ausgebildet, dessen Querschnitt mit zunehmendem Hub entlang des Hubwegabschnitts H1 zunimmt.

[0064] Gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen ist im zweiten Zustand II des Steuerventils zwischen dem Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, und dem ersten Versorgungsanschluss, z.B. A in Fig. 2, ein Versorgungskanal ausgebildet, dessen Querschnitt hubabhängig ist. Insbesondere nimmt der Querschnitt des Versorgungskanals mit zunehmendem Hub entlang des Hubwegabschnitts H2 (in Fig. 3 nach rechts) zu, bis der maximale Querschnitt erreicht ist, d.h. ein maximaler

[0065] Massenstrom zwischen dem Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, und dem ersten Versorgungsanschluss, z.B. A in Fig. 2, ausgebildet ist. Gleichzeitig wird zwischen dem zweiten Versorgungsanschluss, z.B. B in Fig. 2, und einem Tankanschluss, z.B. R1 oder R2 in Fig. 2, ein Ablasskanal ausgebildet, dessen Querschnitt hubabhängig entlang des Hubwegabschnitts H2 (in Fig. 3 nach rechts) zunimmt.

[0066] Mit zunehmendem Hub entlang des Hubwegabschnitts H2, insbesondere mit Eintritt in den Hubwegabschnitt H3, geht das Steuerventil in den dritten Zustand III über. Hier wird der Versorgungskanal zwischen dem Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, und dem ersten Versorgungsanschluss, z.B. A in Fig. 2, durch eine Regelung des Steuerventils, z.B. mittels einer Messdrossel und einer Druckwaage verbunden mit einem Schieberkolben, geregelt, so dass sich mit zunehmendem Hub im Hubwegabschnitt H3 eine Verkleinerung des Querschnitts des Versorgungskanals ergibt. Dabei ist das Steuerventil derart konfiguriert, dass ein Absenken des Massenstroms durch die Düse auf ein konstantes Niveau abgesenkt, bei dem der Querschnitt der Düse im Steuerventil konstant bleibt und sich eine lastunabhängige Massenstromregelung einstellt. Es ist möglich, dass aus Stabilitätsgründen oder aus Gründen der Minimierung der Verlustleistung eine fallender oder steigender Verlauf anstelle des konstanten Verlaufs der Kennlinie durch eine entsprechende Ausgestaltung des Steuerventils definiert werden kann.

[0067] Im dritten Zustand III wird der Versorgungskanal zwischen dem Druckanschluss und dem ersten Versorgungsanschluss mit einem Ablasskanal überlagernd verbunden, der zwischen dem ersten Versorgungsanschluss A und einem Tankanschluss, z.B. R1 oder R2 in Fig. 2, gebildet ist. Dieser den Massenstrom zwischen dem Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, und dem ersten Versorgungsanschluss, z.B. A in Fig. 2, überlagernder Ablasskanal kann einen hubabhängigen Querschnitt auf-

weisen, so dass effektiv der Massenstrom vom Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, zum ersten Versorgungsanschluss, z.B. A in Fig. 2, mit zunehmendem Querschnitt abgesenkt werden kann. Hierbei kann der Massenstrom Q_A zwischen dem Druckanschluss, z.B. P in Fig. 2, und dem ersten Versorgungsanschluss, z.B. A in Fig. 2, entlang des Hubwegs H3 innerhalb eines Hubwegabschnitts a auf ein konstantes minimales Niveau im Zustand III abgesenkt werden, das entlang eines sich an den Hubwegabschnitt a anschließenden weiteren Hubwegabschnitt b des Hubwegs H3 im Wesentlichen konstant ist und der Leckage des Motors entsprechen kann. In einigen anschaulichen Ausführungsformen kann der Kennlinienverlauf von Q_A in Fig. 3 z.B. entlang des Hubwegs H3 größer Null sein oder weiterhin entlang des Hubwegabschnitts b im Zustand III allmählich auf einen vorgegebenen Wert größer Null abgesenkt oder entlang des Hubwegabschnitts b auf einen vorgegebenen Wert erhöht werden kann. In einem Hubwegabschnitt c, der sich an den Hubwegabschnitt b anschließt, wird ein hubabhängiger Querschnitt eines Ablasskanals zu einem der Tankanschlüsse R1 oder R2 hin geöffnet, wie anhand der Linie A_A in Fig. 3 entlang des Hubwegabschnitts c dargestellt ist. Hierbei ändert sich die Querschnittfläche des Ablasskanals entlang des Hubwegabschnitts c hubabhängig, insbesondere wird die Querschnittfläche des Ablasskanals mit steigendem Hub im Hubwegabschnitt c größer.

[0068] In anschaulichen Ausführungsformen einer Seilwinde kann eine Seilwinde im Hubwegabschnitt a des Zustands III zum Aufwickeln eines Seils betrieben werden. Im Hubwegabschnitt b wird das Seil (mit einer bestimmten Seilwindenzugkraft oder einem bestimmten hydraulischen Druck für den Hydromotor der Seilwinde) straff gehalten. Im Hubwegabschnitt c kann ein Abwickeln des Seils erfolgen, wenn eine ziehende Last von Außen auf die Seilwinde wirkt.

[0069] In beispielhaften Anwendungen, in denen z.B. ein Schreitbagger mittels eines Seils an einem Hang teilweise befestigt ist und sich mit einer Schreitbewegung hangabwärts bewegt, kann für die Mooring-Funktion der Hubwegabschnitt c verwendet werden, wobei z.B. der gesamte Versorgungszufluss des Mooringventils (vgl. Q_A in Fig. 3) und ein erheblich größerer Anteil vom Hydroverbraucher, z.B. 100 l/min, über den Ablasskanal (vgl. A_A in Fig. 3) abfließen kann.

[0070] Gemäß einiger anschaulicher Ausführungsformen kann das Steuerventil, wie es hinsichtlich der Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 beschrieben ist, ein CAN-Bus Ventil mit Elektronik sein kann. Dies erlaubt eine erhöhte Systemsicherheit bei weniger Verdrahtungskosten und einem sehr großen Bedienkomfort, wobei die Software der Elektronik einfach und optimal an Konfigurationen von hydraulischen Verbrauchern, z.B. eine Seilwinde oder ein Hydraulikzylinder, angepasst werden können.

[0071] In einigen anschaulichen Ausführungsformen kann im Prinzip ein Steuerventil für einen durch einen hydraulischen Motor betriebenen hydraulischen Ver-

braucher bereitgestellt werden, wobei das Steuerventil einen ersten Tankanschluss, einen Druckanschluss, einen ersten Versorgungsanschluss für eine erste Versorgungsleitung des hydraulischen Motors, einen zweiten Versorgungsanschluss für eine zweite Versorgungsleitung des hydraulischen Motors und einen Schieberkolben aufweist, dessen Hubweg im Steuerventil drei unterschiedliche Hubwegbereiche aufweist, wobei entlang eines ersten Hubwegbereichs ein erster Versorgungskanal zwischen dem Druckanschluss und dem ersten Versorgungsanschluss und eine erste Verbindung zwischen dem zweiten Versorgungsanschluss und dem ersten Tankanschluss bereitgestellt werden kann, wobei entlang eines zweiten Hubwegbereichs ein zweiter Versorgungskanal zwischen dem Druckanschluss und dem zweiten Versorgungsanschluss und eine zweite Verbindung zwischen dem ersten Druckanschluss und dem ersten Tankanschluss bereitgestellt werden kann, und die Mooring-Funktion entlang eines dritten Hubwegbereichs bereitgestellt wird, der eine dritte Verbindung zwischen dem ersten Versorgungsanschluss und dem ersten Tankanschluss und eine vierte Verbindung zwischen dem zweiten Versorgungsanschluss und dem Druckanschluss ausbildet, wobei die vierte Verbindung entlang des dritten Hubwegbereichs durch einen ersten Ablasskanal mit hubabhängigem Querschnitt überlagert wird, der den zweiten Versorgungsanschluss mit der ersten Tankanschluss oder einem zweiten Tankanschluss verbindet.

[0072] In einigen anschaulichen Beispielen kann die erste Verbindung und/oder die zweite Verbindung einen eigenen Ablasskanal mit hubabhängigem Querschnitt bilden.

[0073] In einigen anschaulichen Beispielen kann die dritte Verbindung und/oder die vierte Verbindung einen eigenen Versorgungskanal mit hubabhängigem Querschnitt bilden.

Patentansprüche

1. Steuerventil (49; 110) für ein hydraulisches Aggregat, wobei das Steuerventil (49; 110) einen ersten Zustand (I) für ein kontinuierliches Ausgeben eines Druckmittels an einen hydraulischen Verbraucher, insbesondere eine durch einen hydraulischen Motor (47) betriebene Seilwinde (5) mit Mooringfunktion oder einen Hydraulikzylinder, wobei ein mit dem hydraulischen Verbraucher zu verbindender Versorgungsanschluss (B) des Steuerventils über einen Versorgungskanal mit einem Druckanschluss (P) verbunden ist, und einen zweiten Zustand (II) umfasst, in dem der Versorgungsanschluss (B) über einen Ablasskanal des Steuerventils (49; 110) mit einem Tankanschluss (R1; R2) des Steuerventils (49; 110) verbunden ist, wobei das Steuerventil (49; 110) einen dritten Zustand (III) mit einem entsprechenden Hubweg (H3) umfasst, entlang dem der Versor-

gungskanal mit dem Ablasskanal überlagernd verbunden wird, wobei der Versorgungskanal und/oder der Ablasskanal eine hubabhängige Querschnittfläche aufweist,

wobei das Steuerventil (49; 110) einen Schieberkolben (112) umfasst,

wobei der Schieberkolben (112) derart ausgebildet ist, dass ein Massenstrom am Versorgungsanschluss (B) entlang des gesamten Hubwegs (H3) des dritten Zustands (III) größer Null ist, und

dadurch gekennzeichnet, dass

der Massenstrom am Versorgungsanschluss (A) entlang eines Abschnitts des Hubwegs (H3) des dritten Zustands (III) auf ein konstantes Restniveau absenkbar ist.

2. Steuerventil (49; 110) nach Anspruch 1, wobei der dritte Zustand (III) zur Massenstrom- und Druckregelung ausgebildet ist.

3. Steuerventil (49; 110) nach Anspruch 2, wobei der dritte Zustand einen ersten Hubwegabschnitt (a) und einen zweiten Hubwegabschnitt (b) aufweist, der von einer Neutralposition (N) weg einen größeren Hub aufweist, als ein dem ersten Hubwegabschnitt (a) entsprechender Hub relativ zur Neutralposition (N), und wobei der am Versorgungsanschluss (B) ausgegebene Massenstrom über den zweiten Hubwegabschnitt (b) auf ein konstantes Niveau größer Null regelbar ist..

4. Steuerventil (49; 110) nach Anspruch 3, wobei sich die Querschnittfläche des Ablasskanals entlang eines sich an den zweiten Hubwegabschnitt (b) anschließenden dritten Hubwegabschnitts (c) hubabhängigen ändert und sich insbesondere die Querschnittfläche des Ablasskanals entlang des dritten Hubwegabschnitts (c) mit steigendem Hub vergrößert.

5. Steuerventil (49; 110) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der dritte Zustand (III) aus einer Neutralposition (N) des Steuerventils (49; 110) weg nach einem dem zweiten Zustand (II) entsprechenden weiteren Hubweg (H2) in einem Bereich von 20% bis 60% des gesamten Hubwegs (H) beginnt.

6. Steuerventil (49; 110) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der hydraulische Verbraucher eine Seilwinde (5) mit Mooringfunktion ist und der erste Zustand (I) zum kontinuierlichen Abwickeln oder Ausgeben eines Seils (3) durch die Seilwinde (5) und der zweite Zustand (II) zu einem kontinuierlichen Aufwickeln des Seils (3) durch die Seilwinde (5) ausgebildet ist.

7. Steuerventil (49; 110) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Steuerventil (49; 110) ein CAN-Bus

Ventil mit Elektronik ist.

8. Steuerventil (49; 110) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei im dritten Zustand (III) zwischen dem Druckanschluss (P) und dem Versorgungsanschluss (B) ein maximaler Massenstrom aus einem Bereich von 90 l/min bis 110 l/min auf einen konstanten Restmassenstrom aus einem Bereich von 5 l/min bis 15 l/min hubabhängig abgesenkt werden kann.
9. System mit einem Steuerventil (49; 110) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, ferner umfassend eine Steuervorrichtung (44, 114), die zur automatischen Steuerung des Steuerventils (49; 110) wenigstens entlang des Hubwegs (H3) des dritten Zustands (III) auf Grundlage von einem externen Signal ausgebildet ist, das einen Druck und/oder eine Last am hydraulischen Verbraucher, insbesondere im Falle einer Seilwinde (5) eine Windenlast und/oder eine Seilzugkraft und/oder eine Seilgeschwindigkeit und/oder eine von der Seilwinde (5) ausgegebene oder abgewickelte Seillänge bezeichnet, so dass ein am Versorgungsanschluss (B) ausgegebener Druck auf einen vorgebaren Druck einregelbar ist.
10. System nach Anspruch 9, ferner umfassend eine Sensoranordnung (50, 51, 54) zum Erfassen von wenigstens einem Istwert-Signal auf Grundlage des externen Signals, wobei die Steuervorrichtung (44, 114) zur automatischen Bestimmung einer Abweichung des wenigstens einen Istwert-Signals von wenigstens einem Sollwert-Signal und zur Steuerung des Steuerventils (49; 110) ausgebildet ist, so dass die Abweichung minimiert wird.
11. System nach Anspruch 10, wobei die Sensoranordnung (50, 51, 54) einen Drucksensor umfasst, und die Steuervorrichtung (44, 114) zum Bestimmen einer Abweichung eines Ist-Drucks am oder nach dem Versorgungsanschluss (B) von einem Soll-Druck konfiguriert ist.
12. Seilwindensystem (1), umfassend eine Seilwinde (5) mit einer Mooringfunktion für ein Schiff oder ein Pistenpflgefahrzeug oder einen Kran oder einen Bagger, insbesondere ein Schreitbagger, einen hydraulischen Motor (47) zum Betreiben der Seilwinde (5) und ein Steuerventil (49; 110) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder ein System nach einem der Ansprüche 9 bis 11.

Claims

1. Control valve (49; 110) for a hydraulic device, wherein the control valve (49; 110) comprises a first state (I) for continuously delivering a pressure medium to a hydraulic consumer, in particular a cable winch (5)

with mooring function operated by a hydraulic motor (47) or a hydraulic cylinder, a supply port (B) of the control valve to be connected to the hydraulic consumer being connected to a pressure port (P) via a supply duct, and a second state (II), in which the supply port (B) is connected to a tank connection (R1; R2) of the control valve (49; 110) via a discharge duct of the control valve (49; 110), wherein the control valve (49; 110) comprises a third state (III) with a corresponding stroke path (H3) along which the supply duct is connected to the discharge duct in a superimposed manner, wherein the supply duct and/or the discharge duct have a stroke-dependent cross-sectional area, wherein the control valve (49; 110) comprises a slide piston (112), the slide piston (112) being designed such that a mass flow at the supply port (B) is greater than zero along the entire stroke path (H3) of the third state (III), and

characterized in that

the mass flow at the supply port (A) can be reduced to a constant residual level along a section of the stroke path (H3) of the third state (III).

2. Control valve (49; 110) according to claim 1, wherein the third state (III) is formed for mass flow and pressure control.
3. Control valve (49; 110) according to claim 2, wherein the third state has a first stroke path section (a) and a second stroke path section (b) which has a greater stroke away from a neutral position (N) than a stroke relative to the neutral position (N) corresponding to the first stroke path section (a), and wherein the mass flow output at the supply port (B) is controllable to a constant level greater than zero via the second stroke path section (b).
4. Control valve (49; 110) according to Claim 3, wherein the cross-sectional area of the discharge duct changes stroke-dependently along a third stroke path section (c) adjoining the second stroke path section (b) and, in particular, the cross-sectional area of the discharge duct increases along the third stroke path section (c) with increasing stroke.
5. Control valve (49; 110) according to one of claims 2 to 4, wherein the third state (III) starts from a neutral position (N) of the control valve (49; 110) away after a further stroke (H2) corresponding to the second state (II) in a range of 20% to 60% of the total stroke (H).
6. Control valve (49; 110) according to one of claims 1 to 5, wherein the hydraulic consumer is a rope winch (5) having a mooring function and the first state (I) is adapted for continuously unwinding or discharging a rope (3) through the rope winch (5) and the second

state (II) is adapted for continuously winding the rope (3) through the rope winch (5).

7. A control valve (49; 110) according to any one of claims 1 to 6, wherein the control valve (49; 110) is a CAN bus valve having electronics. 5
8. Control valve (49; 110) according to one of claims 1 to 7, wherein in the third state (III) between the pressure port (P) and the supply port (B) a maximum mass flow can be reduced from a range from 90 l/min to 110 l/min to a constant residual mass flow from a range from 5 l/min to 15 l/min depending on the stroke. 10
9. System having a control valve (49; 110) according to any one of claims 1 to 8, further comprising a control device (44, 114) adapted to automatically control the control valve (49; 110) at least along the stroke path (H3) of the third state (III) on the basis of an external signal which designates a pressure and/or a load at the hydraulic consumer, in particular in the case of a cable winch (5) a winch load and/or a cable pulling force and/or a cable speed and/or a cable length output or unwound from the cable winch (5), so that a pressure output at the supply port (B) can be adjusted to a predetermined pressure. 15
10. System according to claim 9, further comprising a sensor arrangement (50, 51, 54) for detecting at least one actual value signal based on the external signal, wherein the control device (44, 114) is adapted for automatically determining a deviation of the at least one actual value signal from at least one set value signal and for controlling the control valve (49; 110) so that the deviation is minimized. 20
11. System according to claim 10, wherein the sensor assembly (50, 51, 54) comprises a pressure sensor, and the control device (44, 114) is configured to determine a deviation of an actual pressure at or downstream of the supply port (B) from a set pressure. 25
12. Cable winch system (1) comprising a cable winch (5) having a mooring function for a ship or snow groomer or crane or excavator, in particular a walking excavator, a hydraulic motor (47) for operating the cable winch (5) and a control valve (49; 110) according to any one of claims 1 to 8 and/or a system according to any one of claims 9 to 11. 30

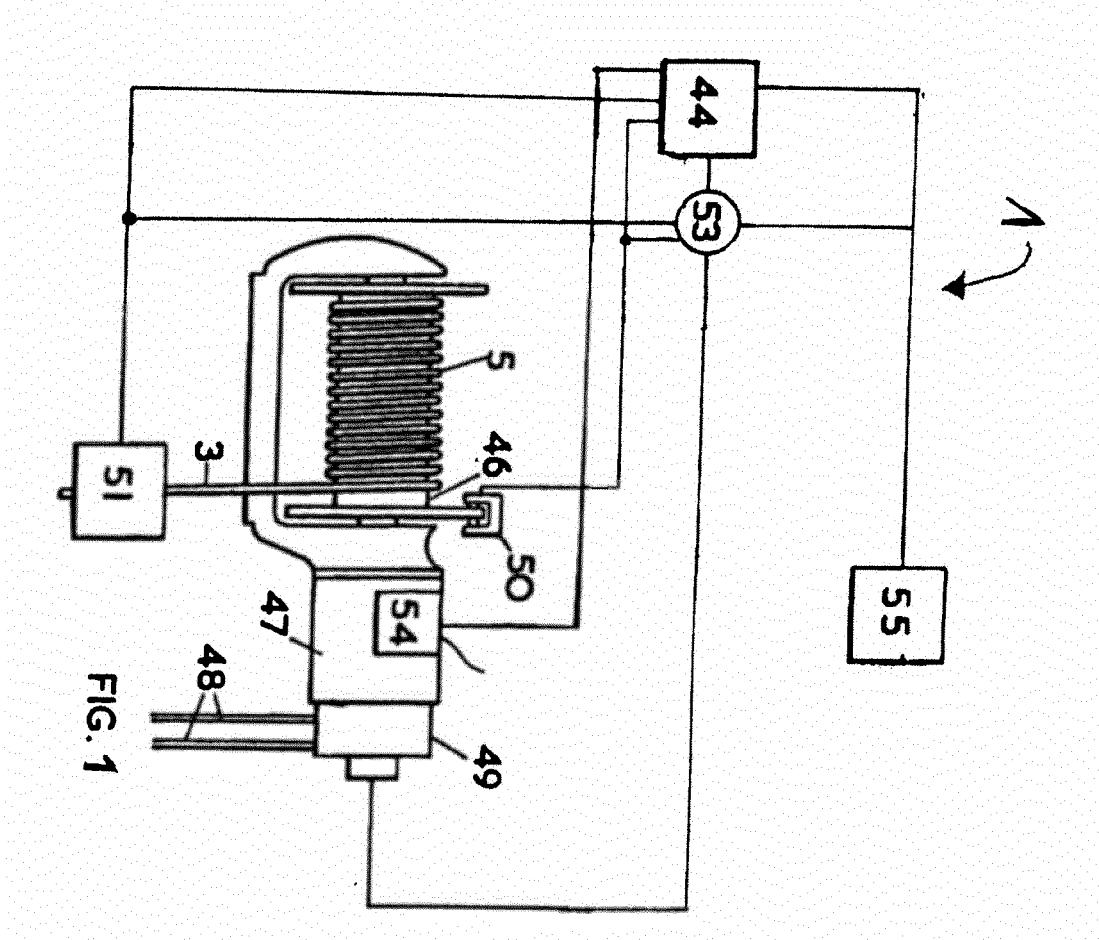
Revendications

1. Valve de régulation (49; 110) pour unité hydraulique, ladite valve de régulation (49; 110) comprenant un premier état (I) pour une distribution continue d'un fluide de pression à un consommateur hydraulique, 35

en particulier à un treuil (5) entraîné par un moteur hydraulique (47) et avec une fonctionnalité d'amarage ou à un vérin hydraulique, un raccordement d'alimentation (B), qui est apte à être raccordé audit consommateur hydraulique, de ladite valve de régulation étant en communication avec un raccordement de pression (P) par un canal d'alimentation, un deuxième état (II) dans lequel ledit raccordement d'alimentation (B) est en communication avec un raccordement de réservoir (R1; R2) de ladite valve de régulation (49; 110) par un canal d'évacuation de ladite valve de régulation (49; 110), et un troisième état (III) présentant une distance de course correspondante (H3) le long de laquelle ledit raccordement d'alimentation est mis en communication avec ledit canal d'évacuation de façon superposée, ledit raccordement d'alimentation et/ou ledit canal d'évacuation présentant une aire de section transversale qui est dépendante de la distance de course parcourue, ladite valve de régulation (49; 110) comportant un tiroir (112), ledit tiroir (112) étant réalisé de façon qu'un débit massique au niveau dudit raccordement d'alimentation (B) est supérieur à zéro le long de la distance de course entière (H3) dudit troisième état (III), et **caractérisée en ce que** au niveau dudit raccordement d'alimentation (A) on peut abaisser, le long d'une portion de course (H3) dudit troisième état (III), le débit massique à un taux subsistant constant. 30

2. Valve de régulation (49; 110) selon la revendication 1, dans laquelle ledit troisième état (III) est réalisé pour effectuer une régulation du débit massique ou de la pression. 35
3. Valve de régulation (49; 110) selon la revendication 2, dans laquelle ledit troisième état comporte une première portion de course (a) et une deuxième portion de course (b) qui, à partir d'une position neutre (N), présente une distance de course supérieure à une distance de course correspondante à la première portion de course (a) par rapport à la position neutre (N), le débit massique distribué au niveau dudit raccordement d'alimentation (B) étant, à travers ladite deuxième portion de course (b), apte à être réglé à un taux constant supérieur à zéro. 40
4. Valve de régulation (49; 110) selon la revendication 3, dans laquelle l'aire de section transversale du canal d'évacuation varie en fonction de la distance de course parcourue le long d'une troisième portion de course (c) qui suit la deuxième portion de course (b), et en particulier l'aire de section transversale du canal d'évacuation augmente le long de la troisième portion de course (c) en fonction d'une augmentation de la distance de course parcourue. 45

5. Valve de régulation (49; 110) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans laquelle ledit troisième état (III), à partir d'une position neutre (N) dudit valve de régulation (49; 110) après une distance de course ultérieurement parcourue (H2) qui correspond à un deuxième état (II), commence dans une plage de 20% à 60% de la distance totale de course. 5
6. Valve de régulation (49; 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle le consommateur hydraulique est un treuil (5) comportant une fonctionnalité d'amarrage, ledit premier état (I) étant réalisé pour dérouler ou émettre un câble (3) par le treuil (5) de façon continue et ledit deuxième état (II) étant réalisé pour enrouler un câble (3) par le treuil (5) de façon continue. 10 15
7. Valve de régulation (49; 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle ladite valve de régulation (49; 110) est une valve comportant un bus CAN et équipement électronique. 20
8. Valve de régulation (49; 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle dans ledit troisième état (III) on peut abaisser le débit entre le raccordement de pression (P) et le raccordement d'alimentation (B) depuis un débit massique maximal situé dans une plage de 90 l/min à 110 l/min jusqu'à un débit massique d'un taux subsistant constant situé dans une plage de 5 l/min à 15 l/min. 25 30
9. Système comprenant une valve de régulation (49; 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant en outre un dispositif de contrôle (44, 144) qui est réalisé pour effectuer un contrôle automatique de ladite valve de régulation (49; 110) au moins le long de la distance de course (H3) dudit troisième état (III) basé sur un signal externe qui indique une pression et/ou une charge sur le consommateur hydraulique, en particulier dans le cas d'un treuil (5) une charge sur le treuil et/ou une force de traction du câble et/ou une vitesse du câble et/ou une longueur de câble émise ou déroulée par le treuil (5) de sorte qu'il est possible de réguler une pression de sortie à une pression spécifiable au niveau dudit raccordement d'alimentation (B). 35 40 45
10. Système selon la revendication 9, comprenant en outre un ensemble de capteurs (50, 51, 54) pour détecter le signal de valeur réelle sur la base du signal externe, ledit dispositif de contrôle (44, 144) étant réalisé pour déterminer de façon automatique une déviation dudit au moins un signal de valeur réelle depuis au moins un signal de valeur cible et pour contrôler ladite valve de régulation (49; 110) de manière que ladite déviation est minimisée. 50 55
11. Système selon la revendication 10, dans lequel ledit ensemble de capteurs (50, 51, 54) comporte un capteur de pression et ledit dispositif de contrôle (44, 144) est configuré pour déterminer une déviation d'une pression réelle depuis une pression cible au niveau de ou en aval dudit raccordement d'alimentation (B).
12. Système de treuil (1) comprenant un treuil (5) avec une fonctionnalité d'amarrage pour un bateau ou un véhicule d'entretien des pistes ou une grue ou une pelleuse, en particulier une pelle marchante, un moteur hydraulique (47) pour l'entraînement du treuil (5) et une valve de régulation (49; 110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 et/ou un système selon l'une quelconque des revendications 9 à 11.



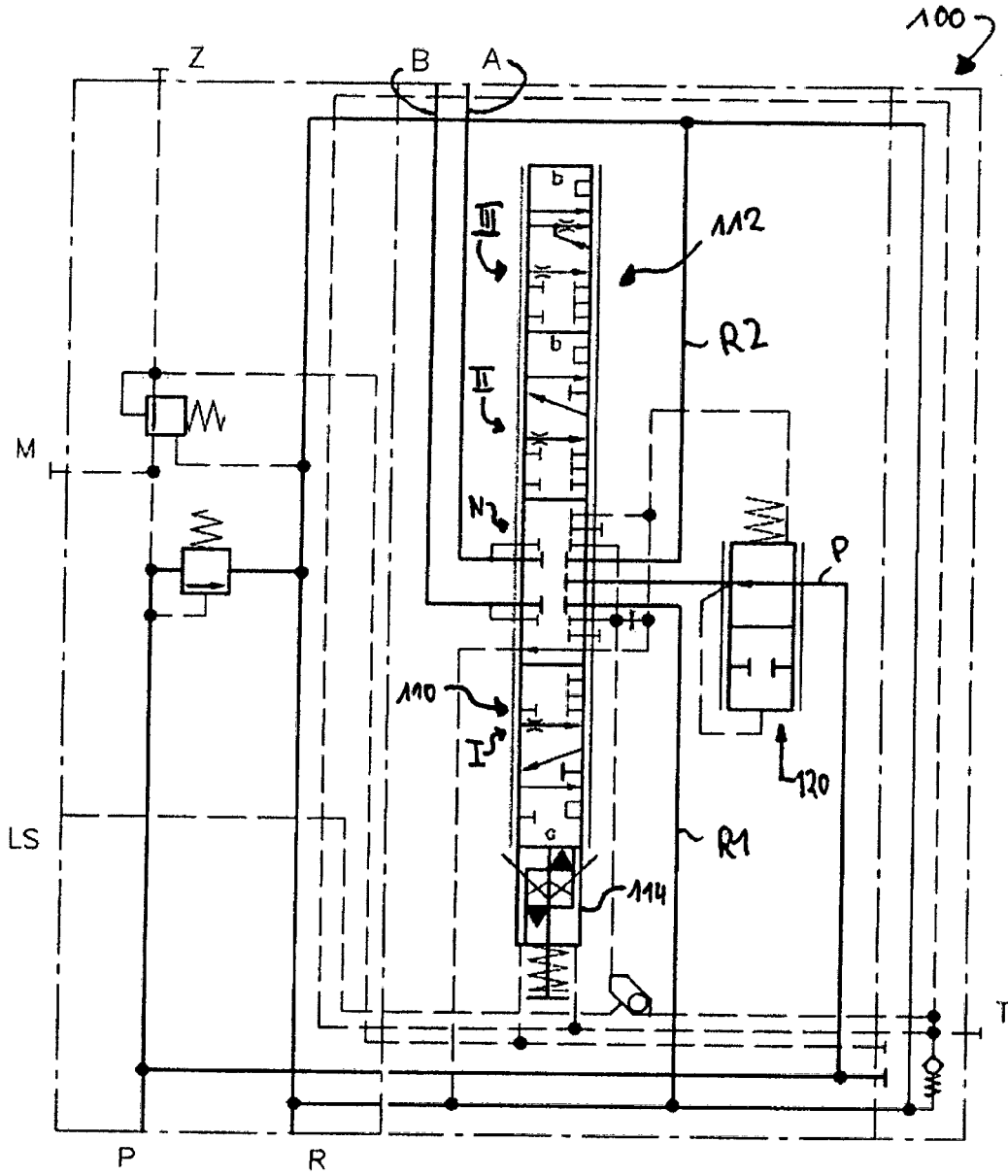


Fig. 2

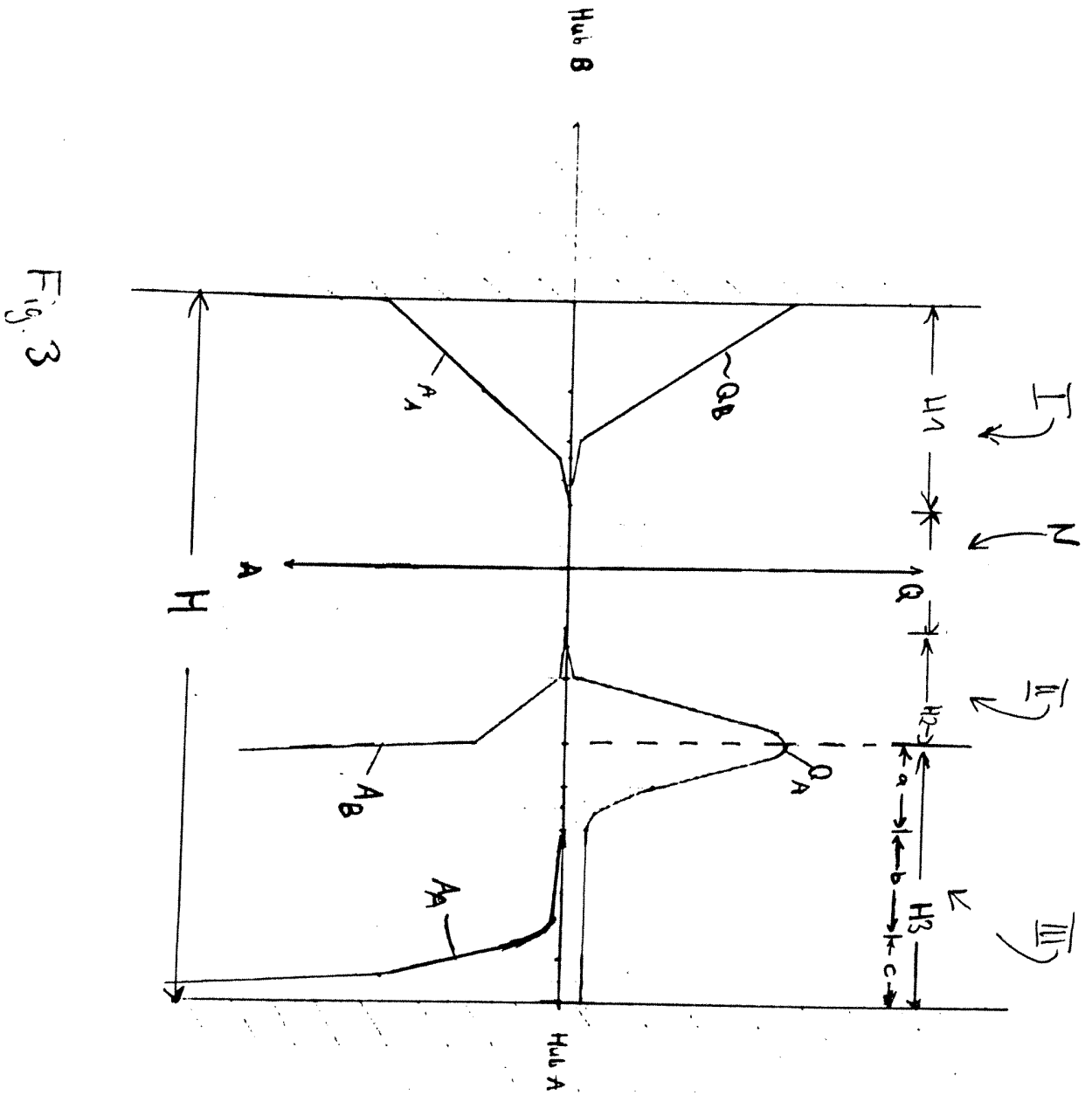


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3965841 A [0006]
- WO 2011156829 A1 [0007]
- EP 1118580 B1 [0008]
- US 6182697 B1 [0009]
- DE 4221757 A1 [0009]