

(19)



(11)

EP 2 007 989 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.06.2013 Patentblatt 2013/24

(51) Int Cl.:
F15B 13/02 ^(2006.01) **F15B 15/18** ^(2006.01)
F15B 15/14 ^(2006.01) **F15B 11/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07722248.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2007/000690

(22) Anmeldetag: **19.04.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/121718 (01.11.2007 Gazette 2007/44)

(54) **HYDRAULIKVORRICHTUNG**

HYDRAULIC DEVICE

DISPOSITIF HYDRAULIQUE

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

(30) Priorität: **20.04.2006 DE 102006018733**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.12.2008 Patentblatt 2009/01

(73) Patentinhaber: **Horst Thiele Maschinenbau-
Hydraulische Geräte GmbH
74196 Neuenstadt (DE)**

(72) Erfinder: **THIELE, Ewald
74196 Neuenstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Clemens, Gerhard et al
Patentanwaltskanzlei
Müller, Clemens & Hach
Lerchenstrasse 56
74074 Heilbronn (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CH-A- 496 536 DE-A1- 2 440 219
DE-A1- 19 505 089**

EP 2 007 989 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

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hydraulikvorrichtung mit einem Mantelrohr, einer in dem Mantelrohr längsverschieblich dichtend gelagerten Kolbenstange mit einem Kolbenflansch, zwischen dem Mantelrohr und der Kolbenstange dichtend vorhandenen Hydraulikkammern und einer Hydraulikregleinrichtung mit zumindest einer Ventileinheit, einer Pumpeinheit und einer Tankeinheit, wobei mittels der Hydraulikregleinrichtung durch Druckvariation innerhalb der entsprechenden Hydraulikkammer die jeweils gewünschte Position der Kolbenstange einstellbar ist, wobei auf einer Seite des Kolbenflansches durch die Innenwandung des Mantelrohrs und die Außenwandung der Kolbenstange mit Kolbenflansch eine erste Hydraulikkammer gebildet wird, auf der anderen Seite des Kolbenflansches eine Schaltdose ortsfest dichtend an der Kolbenstange mit Kolbenflansch gelagert ist, die den durch die Innenwandung des Mantelrohrs und der Außenwandung der Kolbenstange mit Kolbenflansch gebildeten Raum in eine zweite und dritte Hydraulikkammer unterteilt, wobei die zweite Hydraulikkammer über eine erste Ventileinheit mit Druckbeaufschlagbar ist, der Kolbenflansch zumindest eine durchgehende Kolbenflanschausnehmung aufweist, die Schaltdose zumindest eine durchgehende Schaltdosenausnehmung aufweist, innerhalb der Schaltdose, das heißt in der zweiten Hydraulikkammer, ein dichtend längsverschieblicher Schaltteller angeordnet ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Derartige Hydraulikvorrichtungen werden beispielsweise innerhalb eines übergeordneten Regelkreises eingesetzt, um den Ist- beziehungsweise Sollzustand eines übergeordneten Bauteils zu regeln. Ein Einsatzfall einer derartigen Hydraulikvorrichtung ist beispielsweise für ein Dampfventil einer Turbine im Kraftwerksbau. Durch die Bewegung der Kolbenstange der Hydraulikvorrichtung wird über das Dampfventil die einer Turbine zugeführten Dampfmenge geregelt. Dabei muss einerseits eine exakte Regelung und eine dauerhaft zuverlässige Funktion gewährleistet sein. Im Katastrophenfall, das heißt wenn beispielsweise infolge Blitzeinschlag der Strom ausfällt, muss das Dampfventil einer Turbine schlagartig geschlossen werden, da es zu enormen irreparablen Schäden an der Turbine führen kann, wenn das Dampfventil in diesem Fall noch zu lange geöffnet ist. Daher müssen derartige Hydraulikvorrichtungen geeignet sein auf schlagartige Änderungen zwischen Soll- und Istwert zu reagieren.

[0003] Es ist eine Hydraulikvorrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der im Schnellschlussfall die in der Hydraulikkammer befindliche, unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit über ein relativ aufwendiges Kanalsystem nach außen geführt wird. Dabei sind erhebliche

Strömungswiderstände zu überwinden. Darüber hinaus baut eine derartige Hydraulikvorrichtung relativ großvolumig.

[0004] In der DE 195 05 089 A1 ist ein Verfahren zum Betätigen der Schließeinrichtung einer Zweiplatten-Spritzgießmaschine beschrieben, dass eine Hydraulikvorrichtung der eingangs genannten Art aufweist. Dieses Hydrauliksystem offenbart eine Schnellhub-Zylindereinheit, bei dem ein Ventil vorgesehen ist, das beim Verschieben des Kolbens einer Schließzylindereinheit in Schließrichtung einen Druckausgleich zwischen beiden Zylinderabschnitten ermöglicht. Dabei wird zur Durchführung des Krafthub-Schließvorgangs Hydrauliköl aus jedem Zylinderabschnitt der Schließzylindereinheit abgelassen. Eine ähnliche hydraulische Antriebsvorrichtung ist auch in der DE 24 40 219 A1 offenbart.

[0005] In der CH 496 536 A ist eine hydraulische Antriebsvorrichtung für eine Spritzgießmaschine beschrieben, die ein entsperbares Rückschlagventil aufweist, das von außen aktivierbar und in einem Kolben integriert angeordnet ist.

[0006] In der DE 1 263 432 B ist ein druckmittelbetätigtes Ventil mit einem druckbeaufschlagten Antriebsmittel zur langsamen und stätigen Betätigung sowie zur Herstellung von Zwischenstellungen beschrieben, das sich dadurch auszeichnet, dass dem ersten Druckmittelantrieb ein zweiter Druckmittelantrieb überlagert ist, der einen Schnellschluss beziehungsweise eine Schnellöffnung herbeiführt. Dabei besteht der zweite Druckmittelantrieb aus einem von Druckmittel betätigbaren Kolben, der durch ein auf eine Betriebsstörung ansprechendes Signal den ersten Druckmittelantrieb unwirksam macht und das schnelle Schließen des Ventils steuert und nach Beheben der Störung den ersten Druckmittelantrieb wieder wirksam werden lässt.

[0007] In der DD 223 783 A1 ist ein Dampfstellventil mit kombinierter Sicherheitsabsperrfunktion zur geregelten Dampfbereitstellung unter gleichzeitiger Absicherung gegenüber unzulässigen Überdruck beschrieben. Innerhalb des Ventils wird eine axial freibewegliche Baugruppe bestehend aus einem Absperrkegel, einer Spindel und einem Doppelkolben eingesetzt, deren abgesetzter Abschnitt am Doppelkolben von einem mit dem Stellantrieb fest verbundenen, topfförmigen Kupplungsbuchse dichtend umschlossen ist, wobei Doppelkolben und Kupplungsbuchse eine über die hohlgebohrte Antriebspindel entlastbare Kammer einschließen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Ausgehend von dem genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe beziehungsweise das technische Problem zugrunde, eine Hydraulikvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die konstruktiv einfach aufgebaut ist, einen kompakten Aufbau aufweist, eine dauerhaft zuverlässige Funktion gewährleistet und eine zeitnahe Reaktion bei schlagartig auftretenden Differenzen zwischen Soll- und

Istwert ermöglicht.

[0009] Die erfindungsgemäße Hydraulikvorrichtung ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der von dem unabhängigen Anspruch 1 direkt oder indirekt abhängigen Ansprüche.

[0010] Die erfindungsgemäße Hydraulikvorrichtung zeichnet sich demgemäß dadurch aus, dass auf einer Seite des Kolbenflansches durch die Innenwandung des Mantelrohrs und die Außenwandung der Kolbenstange mit Kolbenflansch eine erste Hydraulikkammer gebildet wird, auf der anderen Seite des Kolbenflansches eine Schaltdose ortsfest dichtend an der Kolbenstange mit Kolbenflansch gelagert ist, die den durch die Innenwandung des Mantelrohrs und der Außenwandung der Kolbenstange mit Kolbenflansch gebildeten Raum in eine zweite und dritte Hydraulikkammer unterteilt, wobei die zweite Hydraulikkammer über eine erste Ventileinheit mit Druck beaufschlagbar ist, der Kolbenflansch zumindest eine durchgehende Kolbenflanschausnehmung aufweist, die Schaltdose zumindest eine durchgehende Schaltdosenausnehmung aufweist, innerhalb der Schaltdose, das heißt in der zweiten Hydraulikkammer, ein dichtend längsverschieblicher Schaltteller angeordnet ist, der Schaltteller eine durchgehende Drosselausnehmung aufweist, wodurch eine Kommunikationsverbindung zwischen der ersten und zweiten Hydraulikkammer besteht, der Schaltteller in normalem Betriebszustand die Kolbenflanschausnehmung und die Schaltdosenausnehmung dichtend verschließt, da er von seiner Dichtgeometrie so ausgebildet ist, dass die auf ihn wirkende Druckkraft aufgrund des in der zweiten Kammer über die erste Ventileinheit eingestellten Drucks größer ist als die auf ihn in entgegengesetzter Richtung wirkende Druckkraft aufgrund des Drucks in der ersten Kammer, und der Schaltteller im Schnellschlusszustand oder ab überschreiten einer vorgegebenen Druckdifferenz zwischen erster und zweiter Hydraulikkammer die Kolbenflanschausnehmung und die Schaltdosenausnehmung freigibt, da in diesem Zustand der über die zweite Ventileinheit eingestellte Druck in der zweiten Hydraulikkammer auf Null gesetzt wird oder sehr stark vermindert ist, wodurch eine Kommunikationsverbindung zwischen der ersten Hydraulikkammer und der dritten Hydraulikkammer entsteht, so dass die Hydraulikflüssigkeit aufgrund des in der ersten Hydraulikkammer herrschenden Druckes von der ersten Hydraulikkammer in die dritte Hydraulikkammer strömt, bis die Kolbenstange einen Endanschlag erreicht oder die vorgegebene Druckdifferenz wieder unterschritten wird und daraufhin der Schaltteller die Kolbenflanschausnehmung und die Schaltdosenausnehmung wieder verschließt.

[0011] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung bei der zweiten Alternative zeichnet sich dadurch aus, dass die erste Ventileinheit als Servoventileinheit ausgebildet ist.

[0012] Eine konstruktiv besonders einfach gestaltete, eine dauerhaft zuverlässige Funktion gewährleistende

Ausführungsvariante beider Alternativen zeichnet sich dadurch aus, dass die Schaltdose einen mechanischen Endanschlag für den Schaltteller in geöffneter Position aufweist.

[0013] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung, die auf eine deutliche Reduzierung des Strömungswiderstandes bei geöffnetem Schaltteller abzielt zeichnet sich dadurch aus, dass die Kolbenflanschausnehmungen rasterförmig entlang einer Kreiskontur in dem Kolbenflansch vorhanden sind, wobei die Kolbenflanschausnehmung bevorzugt als Bohrungen ausgebildet sein können.

[0014] In dieselbe Richtung geht eine vorteilhafte Ausgestaltung, die sich dadurch auszeichnet, dass die Schaltdosenausnehmungen rasterförmig entlang einer Kreiskontur in der Wandung der Schaltdose vorhanden sind, wobei die Schalttellerausnehmungen bevorzugt durch eine am Umfangsrand der Schaltdose vorhandene Kronenstruktur gebildet werden.

[0015] Eine konstruktiv besonders einfache Ausgestaltung, die eine dauerhaft zuverlässige Verschließung der Kolbenflanschausnehmungen und der Schaltdosenausnehmungen problemlos gewährleistet, zeichnet sich dadurch aus, dass der Schaltteller so ausgebildet ist, dass die der zweiten Hydraulikkammer zugewandte Druckfläche größer ist als die der ersten Hydraulikkammer zugewandten Druckfläche. Dadurch ist auch bei der zweiten Alternative, bei der im normalen Betriebszustand in der ersten und zweiten Hydraulikkammer derselbe Druck gewährleistet, das der Schaltteller zuverlässig schließt.

[0016] Die Festigkeitseigenschaften der erfindungsgemäßen Hydraulikvorrichtung werden gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung dadurch erhöht, dass der Kolbenflansch einstückig mit der Kolbenstange verbunden ist.

[0017] Eine konstruktiv besonders einfach umzusetzende Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, dass in der Wandung des Mantelrohrs ein Ringraum vorhanden ist, der über innerhalb der Kolbenstange verlaufende Bohrungen mit der zweiten Hydraulikkammer in Kommunikationsverbindung steht und der über die zweite Ventileinheit beziehungsweise die erste Ventileinheit mit Druck beaufschlagbar ist.

[0018] Der um die Kolbenstange längsverschieblich angeordnete Schaltteller wirkt zunächst im normalen Betriebszustand als Ventilschieber, der jedoch in Lage ist, beide Seiten des Kolbenflansches beziehungsweise die erste und die dritte Hydraulikkammer miteinander zu verbinden.

[0019] Bei der ersten Ausführungsvariante herrscht in der ersten Hydraulikkammer aufgrund der äußeren einwirkenden Kraft ein Druck P1. Über das zweite Ventil wird die zweite Hydraulikkammer mit einem Druck P2 beaufschlagt, der so groß gewählt ist, dass im normalen Betriebszustand der Schaltteller die Kolbenflanschausnehmung und die Schaltdosenausnehmung dichtend verschließt. Die erste Ventileinheit steuert die erste Hy-

draulikkammer an und bestimmt die Positionierung der Kolbenstange relativ zum Mantelrohr.

[0020] Sobald eine Schnellschlusssituation auftritt öffnet das zweite Ventil gegen den Tank und die zweite Hydraulikkammer wird drucklos. Dadurch öffnet der Schaltteller die Kolbenflanschausnehmung und die Schaltdosenausnehmung, da in der ersten Hydraulikkammer aufgrund der äußeren Kraft immer noch Druck ansteht. In diesem Zustand besteht eine Kommunikationsverbindung zwischen der ersten und der dritten Hydraulikkammer. Der Kolbenflansch wirkt dann wie ein Sieb und die Kolbenstange mit Kolbenflansch fährt schlagartig gegen einen äußeren Festanschlag, allein aufgrund der Wirkung der äußeren Kraft.

[0021] Bei der zweiten Ausführungsvariante, bei dem der Schaltteller eine durchgehende Drosselausnehmung aufweist, die einen definierten Strömungswiderstand besitzt, wird über die erste Ventileinheit die zweite Hydraulikkammer mit Druck beaufschlagt. Aufgrund der Drosselausnehmung stellt sich auch in der ersten Hydraulikkammer derselbe Druck ein. Die jeweilige Positionierung der Kolbenstange wird über die erste Ventileinheit unter Variation des Drucks in der zweiten Hydraulikkammer bewerkstelligt. Die Druckflächen des Schalttellers gegenüber der ersten beziehungsweise zweiten Hydraulikkammer sind dabei so gewählt, dass stets im normalen Betriebszustand eine in Richtung der ersten Hydraulikkammer resultierende Druckkraft an dem Schaltteller ansteht, so dass er die Kolbenflanschausnehmung und die Schaltdosenausnehmung dichtend verschließt. Tritt nun die Situation ein, dass der Sollwert deutlich größer ist als der Istwert, mithin ein großer Schleppabstand vorliegt, oder es tritt die Situation ein, dass ein Schnellschluss vorliegt, fällt der Druck in der zweiten Hydraulikkammer sehr stark ab beziehungsweise wird gleich Null gesetzt. Dadurch kann, aufgrund des in der ersten Hydraulikkammer anstehenden Druckes der Schaltteller die Kolbenflanschausnehmung und die Schaltdosenausnehmung öffnen, wodurch die bereits oben angesprochene Siebfunktion eintritt, das heißt der Kolben nicht mehr als Hydraulikzylinder arbeitet und das in der ersten Hydraulikkammer befindliche Öl in einfacher Art und Weise in die dritte Hydraulikkammer gedrückt wird. Der Kolben fährt entweder bis zum Festanschlag bei einem Ausfall oder bis in eine Position, bei der der Solldruck der zweiten Hydraulikkammer größer wird.

[0022] Die erfindungsgemäße Hydraulikvorrichtung hat den großen Vorteil, dass ein Transport der Hydraulikflüssigkeit um das äußere Mantelrohrs herum, wie im Stand der Technik, vollständig entfallen kann. Dadurch wird durch die erfindungsgemäße Hydraulikvorrichtung eine kompakte Bauweise ermöglicht. Die Hydraulikflüssigkeit selbst erfährt keine große Beschleunigung, sondern wird lediglich "durch ein Sieb gedrückt". Außerdem ist im Schnellschlusszustand eine höhere Geschwindigkeit und somit kürzere Reaktionszeit möglich.

[0023] Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen fer-

ner aufgeführten Merkmale sowie durch die nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele. Die Merkmale der Ansprüche können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, insoweit sie sich nicht offensichtlich gegenseitig ausschließen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0024] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

Fig. 1 schematischer Längsschnitt durch eine obere Hälfte einer im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildeten, bekannten Hydraulikvorrichtung mit einer Kolbenstange und einem Mantelrohr mit einer ersten, zweiten und dritten Hydraulikkammer, wobei ein längsverschieblicher Schieber vorhanden ist, mittels dessen eine Kommunikationsverbindung mit der ersten und dritten Hydraulikkammer herstellbar ist, im normalen Betriebszustand,

Fig. 2 schematischer Längsschnitt durch eine Hydraulikvorrichtung gemäß Fig.1, im Schnellschlusszustand,

Fig. 3 schematischer Längsschnitt durch eine obere Hälfte einer im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildeten Hydraulikvorrichtung mit einer Kolbenstange und einem Mantelrohr mit einer ersten, zweiten und dritten Hydraulikkammer, wobei ein längsverschieblicher Schieber vorhanden ist, mit einer Drosselverbindung zwischen erster und zweiter Hydraulikkammer, mittels dessen eine Kommunikationsverbindung mit der ersten und dritten Hydraulikkammer herstellbar ist, im normalen Betriebszustand,

Fig. 4 schematischer Längsschnitt durch eine obere Hälfte einer im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildeten Hydraulikvorrichtung mit einer Kolbenstange und einem Mantelrohr mit einer ersten, zweiten und dritten Hydraulikkammer, wobei ein längsverschieblicher Schieber vorhanden ist, mit einer Drosselverbindung zwischen erster und zweiter Hydraulikkammer, mittels dessen eine Kommunikationsverbindung mit der ersten und dritten Hydraulikkammer herstellbar ist, im Schnellschlusszustand beziehungsweise Schleppzustand,

Fig. 5 schematische Detailexplosionsperspektive der Kolbenstange einer Schaltdose und eines längsverschieblichen Schalttellers der Hydraulikvorrichtung gemäß Fig. 1 und

Fig. 6 schematische Perspektivdarstellung einer Hydraulikvorrichtung gemäß Fig. 1 von außen gesehen.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0025] In den Fig. 1 und 2 ist in einem schematischen Längsschnitt die obere Hälfte eines bekannten Hydraulikvorrichtung 10.1 dargestellt. Die Hydraulikvorrichtung 10.1 weist eine Kolbenstange 12 mit einem Kolbenflansch 14 auf, die längsverschieblich in einem Mantelrohr 16 gelagert ist. In ihrem vorderen, in Fig. 1 linken Endbereich weist die Kolbenstange 12 eine Anschlusseinheit 72 auf, an die nicht näher dargestellte Mittel angeschlossen werden können, die die Bewegung (B) der Kolbenstange auf ein Bauteil, hier ein schematisch dargestelltes Dampfventil 50 einer Turbinenanlage, überträgt. Das Dampfventil 50 wird über eine schematisch dargestellte Regeleinrichtung 56 betrieben.

[0026] Die Kolbenstange 12 kann bis zu einem in Fig. 1 schematisch dargestellten Endanschlag 52 herausgefahren werden. Des Weiteren steht die Kolbenstange 12 permanent unter der Wirkung einer äußeren Kraft 54, die konstruktiv beispielsweise durch ein Federelement erzeugt werden kann.

[0027] Im Bereich vor dem Kolbenflansch 14, das heißt in Fig. 1 links von dem Kolbenflansch 14, bildet die Innenwandung des Mantelrohrs 16, die Wandung der Kolbenstange 12 und die Wandung des Kolbenflansches 14 eine erste Hydraulikkammer 20. Der Kolbenflansch 14 ist über eine zweite Dichteinheit 62 längsverschieblich gegenüber der Innenwandung des Mantelrohrs 16 abgedichtet.

[0028] Auf der der ersten Hydraulikkammer 20 gegenüberliegenden Seiten des Kolbenflansches 14 ist eine Schaltdose 40 ortsfest dichtend an der Kolbenstange 12 vorhanden, die den der ersten Hydraulikkammer 20 gegenüberliegenden Bereich in eine zweite Hydraulikkammer 22 und eine dritte Hydraulikkammer 24 unterteilt. Die zweite Hydraulikkammer 22 ist hierbei zur Kolbenstange 12 hin und die dritte Hydraulikkammer 24 ist zum Mantelrohr hin angeordnet. Die Schaltdose 40 ist über eine dritte Dichteinheit 64 gegenüber der Kolbenstange 12 abgedichtet.

[0029] Innerhalb der Schaltdose 40, das heißt innerhalb der zweiten Hydraulikkammer 22 ist ein längsverschieblicher Schaltteller 42 vorhanden, der über vierte Dichteinheiten 66 gegenüber der Kolbenstange 12, der Innenwandung der Schaltdose 40 und der Wandung des Kolbenflansches 14 abgedichtet ist.

[0030] Die Schaltdose 40 weist in ihrem dem Kolbenflansch 14 zugewandten Stirnendbereich umlaufend angeordnete Schaltdosenausnehmungen 36 auf, die durch

den Schaltteller 42.1 in der in Fig. 1 dargestellten Position dichtend verschlossen sind.

[0031] Der Kolbenflansch 14 besitzt durchgehende Kolbenflanschausnehmungen 26, die ebenfalls von dem Schaltteller 42.1 in der in Fig. 1 dargestellten Position dichtend verschlossen werden. In Fig. 1 verläuft die Kolbenflanschausnehmung 26 parallel zur Längsachse der Kolbenstange 12. Es ist auch denkbar die Ausnehmung 26 geneigt zur Längsachse anzuordnen (gestrichelte Darstellung).

[0032] Die der ersten Hydraulikkammer 20 zugewandte Druckfläche des Schalttellers 42.1 ist in Fig. 1 mit A1 bezeichnet. Die der zweiten Hydraulikkammer 22 zugewandte Druckfläche ist in Fig. 1 mit A2 bezeichnet.

[0033] Im vorderen Endbereich weist das Mantelrohr 16 eine Wandausnehmung auf, die zusammen mit der Wandung der Kolbenstange 12 einen Ringraum 38 bildet, der über beidseitig des Ringraums 38 angeordnete erste Dichteinheiten 60 abgedichtet ist. Der Ringraum 38 steht über in der Kolbenstange 12 verlaufende Bohrungen 46 mit der zweiten Hydraulikkammer 22 in Kommunikationsverbindung.

[0034] Im rechten Endbereich des Mantelrohrs 16 ist eine weitere erste Dichteinheit 60 vorhanden, die das Mantelrohr 16 gegenüber der Kolbenstange 12 längsverschieblich dichtend abdichtet.

[0035] In Fig. 1 ist schematisch eine Hydraulikregel-einrichtung 34 dargestellt, die Signale von der übergeordneten Regeleinrichtung 56 erhält. Die Hydraulikregel-einrichtung 34 beaufschlagt eine erste Ventileinheit 32.1, die als Servoventil ausgebildet ist, und eine zweite Ventileinheit 30, die als Schaltventil ausgebildet ist.

[0036] Die zweite Ventileinheit 30 beaufschlagt den Ringraum 38 mit einem Druck P2, der dann auch in der zweiten Hydraulikkammer 22 herrscht. Die ersten Ventileinheit 32.1 beaufschlagt die erste Hydraulikkammer 20 mit einem Druck P1, der in Abhängigkeit von den jeweiligen Sollwerten variiert werden kann und mittels dem die Bewegung B der Kolbenstange 12 innerhalb des Mantelrohrs 16 gesteuert werden kann. Die der zweiten Hydraulikkammer 22 zugewandte Druckfläche A2 des Schalttellers 42.1 und die der ersten Hydraulikkammer 20 zugewandte Druckfläche A1 des Schalttellers 42.1 sind im Ausführungsbeispiel so gewählt, dass die Druckfläche A2 größer ist als die Druckfläche A1. Diese Geometrie ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel nicht zwingend. Zwingend ist, dass der in der zweiten Hydraulikkammer 22 über die zweite Ventileinheit 30 eingestellte Druck P2 so groß ist, dass eine Druckkraft über die Fläche A2 erzeugt wird, die in jedem Fall größer ist als auf die Druckfläche A1 wirkende Druckkraft infolge Drucks P1 in der ersten Hydraulikkammer 20.

[0037] Dadurch wird gewährleistet, dass der Schaltteller 42.1 im normalen Betriebszustand immer die in Fig. 1 dargestellte Position einnimmt, das heißt die Kolbenflanschausnehmungen 26 und die Schaltdosenausnehmungen 36 dichtend verschließt.

[0038] Die dritte Hydraulikkammer 24 ist beispielsweise

se gegen einen Tank offen geschaltet.

[0039] In dem Schnellschlussfall, das heißt in dem Fall, in dem die Kolbenstange 12 schlagartig bis zu dem Endanschlag 52 herausgefahren werden muss, öffnet die zweite Ventileinheit 30 gegen den Tank, was zur Folge hat, dass die zweite Hydraulikkammer 22 drucklos wird. Aufgrund der Einwirkung der äußeren Kraft 54 herrscht in der ersten Hydraulikkammer 20 immer ein Mindestdruck P1. Aufgrund dieses anstehenden Druckes, der über die Kolbenflanschausnehmung 26 auf den Schaltteller 42.1 einwirkt, öffnet der Schaltteller 42.1 die Kolbenflanschausnehmung 26 und verfährt bis zu einem innerhalb der Schaltdose 40 vorhandenen mechanischen Anschlag 44. In dieser Position des Schalttellers 42.1 sind auch die Schaltdosenausnehmungen 36 geöffnet, so dass eine Kommunikationsverbindung zwischen der ersten Hydraulikkammer 20 und der dritten Hydraulikkammer 24 entsteht. Dadurch kann die in der ersten Hydraulikkammer 20 befindliche Hydraulikflüssigkeit problemlos ohne große Strömungswiderstände in die dritte Hydraulikkammer 24 abfließen (Pfeil F in Fig. 2). Die Kolbenstange wirkt in diesem Zustand wie ein Sieb, das durch Hydraulikflüssigkeit infolge der äußeren Kraft 54 gezogen wird. Somit fährt die Kolbenstange 12 schlagartig bis zum Endanschlag 52 aus. Der Schnellschlusszustand (Bewegung S) ist in Fig. 2 kurz vor Erreichen des Endanschlags 52 dargestellt.

[0040] In den Fig. 3 und 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiels einer Hydraulikvorrichtung 10.2 dargestellt, die den prinzipiell gleichen Aufbau aufweist, wie die Hydraulikvorrichtung 10.1 gemäß den Fig. 1 und 2. Gleiche Bauteile tragen dasselbe Bezugszeichen und werden nicht nochmals beschrieben.

[0041] Die wesentlichen Unterschiede zu der Hydraulikvorrichtung 10.1 gemäß den Fig. 1 und 2 besteht darin, dass der Schaltteller 42.2 zumindest eine Drosselausnehmung 70 besitzt, die eine Kommunikationsverbindung zwischen der ersten Hydraulikkammer 20 und der zweiten Hydraulikkammer 22 herstellt, und das lediglich eine erste Ventileinheit 32.2 vorhanden ist, die als Servoventil ausgebildet ist und die den Ringraum 38 mit Druck P1 beaufschlagt.

[0042] Im normalen Betriebszustand (Fig. 3) herrscht in der ersten Hydraulikkammer 20 und in der zweiten Hydraulikkammer 22 derselbe Druck P1, da eine Kommunikationsverbindung beider Kammern über die Drosselausnehmung 70 besteht. Die normale Bewegung B der Kolbenstange 12 wird durch Einstellung des entsprechenden Drucks über die erste Ventileinheit 32.2 gesteuert. Die Drosselausnehmung 70 weist hierbei einen definierten Strömungswiderstand auf.

[0043] Da die der zweiten Hydraulikkammer 22 zugewandte Druckfläche A2 des Schalttellers 42.2 größer ist als die der ersten Hydraulikkammer 20 zugewandte Druckfläche A1 wird im normalen Zustand der Schaltteller 42.2 immer gegen den Kolbenflansch 14 gedrückt, wodurch die Kolbenflanschausnehmung 26 und die Schaltdosenausnehmung 36 dichtend geschlossen sind.

[0044] In einer Situation, in dem der Unterschied zwischen dem Soll- und dem Istwert eine vorgegebene Größe überschreitet (großer Schleppabstand), das heißt für den Fall, dass in der zweiten Hydraulikkammer 22 ein deutlich geringerer Druck herrscht, oder für den Fall, dass eine Schnellschlussituation eintritt, das heißt der Druck in der zweiten Hydraulikkammer 22 auf Null abfällt, öffnet der Schaltteller 42 die Kolbenflanschausnehmung 26 und die Schaltdosenausnehmung 36, da auf ihn immer eine aufgrund der äußeren Kraft 54 vorhandene Druckkraft einwirkt. Dadurch kann die Hydraulikflüssigkeit ohne großen Strömungswiderstand von der ersten Hydraulikkammer 20 in die dritte Hydraulikkammer 24 fließen (Pfeil F in Fig. 4). Der in Fig. 4 dargestellte Zustand (geöffneter Schaltteller 42.2) bleibt solange erhalten, bis die Kolbenstange 12 entweder am Endanschlag 52 anliegt oder über die erste Ventileinheit 32.2 der Druck P2 in der zweiten Hydraulikkammer 22 wieder zunimmt, so dass der Schaltteller 42.1 die Kolbenflanschausnehmungen 26 und die Schaltdosenausnehmungen 36 wieder verschließt. Dadurch ist ein problemloses und rasches Nachführen der Kolbenstange bei großen Soll- und Ist-Unterschieden möglich.

[0045] Die äußere Kraft 54 kann beispielsweise über ein Federelement erzeugt werden. Dabei kann das Federelement außen oder innen an der Kolbenstange angreifen.

[0046] In Fig. 5 ist zu erkennen, dass die Kolbenflanschausnehmungen 26 in einem kreisförmigen vorgegebenen Raster um die Kolbenstange 12 in den Kolbenflansch 14 durchgehend vorhanden sind. Gleichzeitig ist zu erkennen, dass die Schaltdosenausnehmungen 36 an der Schaltdose 40 nach vorne hin offen ausgebildet sind, das heißt die Schaltdose 40 im vorderen Endbereich eine kronenartige Struktur besitzt.

[0047] In Fig. 6 ist eine perspektivische Außenansicht der erfindungsgemäßen Hydraulikvorrichtung 10.1 dargestellt, aus der ersichtlich ist, dass die Vorrichtung 10.1 sehr kompakt ausgebildet werden kann.

Patentansprüche

1. Hydraulikvorrichtung (10.2) mit

- einem Mantelrohr (16),
- einer in dem Mantelrohr (16) längsverschieblich dichtend gelagerten Kolbenstange (12) mit einem Kolbenflansch (14),
- zwischen dem Mantelrohr (16) und der Kolbenstange (12) dichtend vorhandenen Hydraulikkammern (20, 22, 24) und
- einer Hydraulikregleinrichtung (34) mit zumindest einer Ventileinheit (32.2), einer Pumpeinheit und einer Tankeinheit, wobei mittels der Hydraulikregleinrichtung (34) durch Druckvariation innerhalb der entsprechenden Hydraulikkammer (20, 22, 24) die jeweils gewünschte Po-

sition der Kolbenstange (12) einstellbar ist,

wobei

- auf einer Seite des Kolbenflansches (14) durch die Innenwandung des Mantelrohrs (16) und die Außenwandung der Kolbenstange (12) mit Kolbenflansch (14) eine erste Hydraulikkammer (20) gebildet wird, 5
- auf der anderen Seite des Kolbenflansches (14) eine Schaltdose (40) ortsfest dichtend an der Kolbenstange (12) mit Kolbenflansch (14) gelagert ist, die den durch die Innenwandung des Mantelrohrs (16) und der Außenwandung der Kolbenstange (12) mit Kolbenflansch (14) gebildeten Raum in eine zweite und dritte Hydraulikkammer (22, 24) unterteilt, wobei die zweite Hydraulikkammer (22) über eine erste Ventileinheit (32.2) mit Druck beaufschlagbar ist, 10
- der Kolbenflansch (14) zumindest eine durchgehende Kolbenflanschausnehmung (26) aufweist,
- die Schaltdose (40) zumindest eine durchgehende Schaltdosenausnehmung (36) aufweist, 25
- innerhalb der Schaltdose (40), das heißt in der zweiten Hydraulikkammer (22), ein dichtend längsverschieblicher Schaltteller (42.2) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Schaltteller (42.2) eine durchgehende Drosselausnehmung (70) aufweist, wodurch eine Kommunikationsverbindung zwischen der ersten und zweiten Hydraulikkammer (20, 22) besteht, 30
- der Schaltteller (42.2) in normalem Betriebszustand die Kolbenflanschausnehmung (26) und die Schaltdosenausnehmung (36) dichtend verschließt, da er von seiner Dichtgeometrie so ausgebildet ist, dass die auf ihn wirkende Druckkraft aufgrund des in der zweiten Hydraulikkammer (22) über die erste Ventileinheit (32.2) eingestellten Drucks größer ist als die auf ihn in entgegengesetzter Richtung wirkende Druckkraft aufgrund des Drucks in der ersten Hydraulikkammer (20), und 40
- der Schaltteller (42.2) im Schnellschlussfall, das heißt in dem Fall, in dem die Kolbenstange (12) schlagartig bis zu ihrem Endanschlag (52) herausgefahren werden muss, ab Ueberschreiten einer vorgegebenen Druckdifferenz zwischen erster und zweiter Hydraulikkammer (20, 22) die Kolbenflanschausnehmung (26) und die Schaltdosenausnehmung (36) freigibt, da in diesem Zustand der über die erste Ventileinheit (32.2) eingestellte Druck in der zweiten Hydraulikkammer (22) auf Null gesetzt wird oder sehr stark vermindert ist, wodurch eine Kommunikationsverbindung zwischen der ersten Hydraulikk-

kammer (20) und der dritten Hydraulikkammer (24) entsteht, so dass die Hydraulikflüssigkeit aufgrund des in der ersten Hydraulikkammer (20) herrschenden Druckes von der ersten Hydraulikkammer (20) in die dritte Hydraulikkammer (24) strömt, bis die Kolbenstange (12) einen Endanschlag (52) erreicht oder die vorgegebene Druckdifferenz wieder unterschritten wird und daraufhin der Schaltteller (42.2) die Kolbenflanschausnehmung (26) und die Schaltdosenausnehmung (36) wieder verschließt.

2. Hydraulikvorrichtung nach Anspruch 1,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die erste Ventileinheit (32.2) als Servoventileinheit ausgebildet ist.

3. Hydraulikvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Schaltdose (40) einen mechanischen Endanschlag (44) für den Schaltteller (42.1; 42.2) in geöffneter Position aufweist.

4. Hydraulikvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Kolbenflanschausnehmungen (26) rasterförmig entlang einer Kreiskontur in dem Kolbenflansch (14) vorhanden sind.

5. Hydraulikvorrichtung nach Anspruch 4,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Kolbenflanschausnehmung (26) als Bohrungen ausgebildet sind.

6. Hydraulikvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Schaltdosenausnehmungen rasterförmig entlang einer Kreiskontur in der Wandung der Schaltdose (40) vorhanden sind.

7. Hydraulikvorrichtung nach Anspruch 6,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Schaltdosenausnehmungen (36) durch eine am freien Umfangsrand der Schaltdose (40) vorhandene Kronenstruktur gebildet werden.

8. Hydraulikvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

- **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Schaltteller (42.1; 42.2) so ausgebildet ist, dass die der zweiten Hydraulikkammer (22) zugewandte Druckfläche (A2) größer ist als die der ersten Hydraulikkammer (20) zugewandten Druckfläche (A1). 5
9. Hydraulikvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, 10
- **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Kolbenflansch (14) einstückig mit der Kolbenstange (12) verbunden ist.
10. Hydraulikvorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, 15
- **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - in der Wandung des Mantelrohrs (16) ein Ringraum (38) vorhanden ist, der über innerhalb der Kolbenstange (12) verlaufende Bohrungen mit der zweiten Hydraulikkammer (22) in Kommunikationsverbindung steht und der über die zweite Ventileinheit (30) beziehungsweise erste Ventileinheit (32.2) mit Druck beaufschlagbar ist. 20 25

Claims

1. Hydraulic device (10.2) with 30
- a jacket tube (16),
 - a piston rod (12) sealingly mounted longitudinally displaceably in the jacket tube (16) and having a piston flange (14), 35
 - hydraulic chambers (20, 22, 24) present sealingly between the jacket tube (16) and the piston rod (12), and
 - a hydraulic regulating arrangement (34) with at least one valve unit (32.2), with a pump unit and with a tank unit, the respectively desired position of the piston rod (12) being capable of being set by means of the hydraulic regulating arrangement (34) by pressure variation within the corresponding hydraulic chamber (20, 22, 24), 40
 - a first hydraulic chamber (20) being formed on one side of the piston flange (14) by the inner wall of the jacket tube (16) and by the outer wall of the piston rod (12) having a piston flange (14), 50
 - a switch box (40) being sealingly mounted fixedly on the other side of the piston flange (14) on the piston rod (12) having a piston flange (14) and subdividing the space formed by the inner wall of the jacket tube (16) and by the outer wall of the piston rod (12) having a piston flange (14) into a second and a third hydraulic chamber (22, 24), the second hydraulic chamber (22) being 55

loadable with pressure via a first valve unit (32.2),

- the piston flange (14) having at least one continuous piston-flange recess (26),
- the switch box (40) having at least one continuous switch-box recess (36),
- a sealingly longitudinally displaceable switch plate (42.2) being arranged inside the switch box (40), that is to say in the second hydraulic chamber (22), **characterized in that**
- the switch plate (42.2) has a continuous throttle recess (70), with the result that there is a communication connection between the first and the second hydraulic chamber (20, 22),
- in the normal operating state the switch plate (42.2) sealingly closes the piston-flange recess (26) and the switch-box recess (36), since the said switch plate is designed in terms of its sealing geometry such that the pressure force acting upon it on account of the pressure set in the second hydraulic chamber (22) via the first valve unit (32.2) is higher than the pressure force acting upon it in the opposite direction on account of the pressure in the first hydraulic chamber (20), and
- in the quick-action closing case, that is to say in the case where the piston rod (12) has to be moved abruptly as far as its limit stop (52), the switch plate (42.2) releases the piston-flange recess (26) and the switch-box recess (36) from the point when a stipulated pressure difference between the first and the second hydraulic chambers (20, 22) is exceeded, since, in this state, the pressure set via the first valve unit (32.2) in the second hydraulic chamber (22) is set to zero or is very greatly reduced, thus giving rise to a communication connection between the first hydraulic chamber (20) and the third hydraulic chamber (24), so that the hydraulic fluid flows from the first hydraulic chamber (20) into the third hydraulic chamber (24) on account of the pressure prevailing in the first hydraulic chamber (20), until the piston rod (12) reaches a limit stop (52) or the stipulated pressure difference is undershot again, and thereupon the switch plate (42.2) closes the piston-flange recess (26) and the switch-box recess (36) again.

2. Hydraulic device according to Claim 1,

- **characterized in that**
- the first valve unit (32.2) is designed as a servovalve unit.

3. Hydraulic device according to one or more of the preceding claims,

- **characterized in that**

- the switch box (40) has a mechanical limit stop (44) for the switch plate (42.1; 42.2) in the open position.
4. Hydraulic device according to one or more of the preceding claims, 5
- **characterized in that**
- the piston-flange recesses (26) are present in the form of a grid along a circular contour in the piston flange (14). 10
5. Hydraulic device according to Claim 4,
- **characterized in that** 15
- the piston-flange recesses (26) are designed as bores.
6. Hydraulic device according to one or more of the preceding claims, 20
- **characterized in that**
- the switch-box recesses are present in the form of a grid along a circular contour in the wall of the switch box (40). 25
7. Hydraulic device according to Claim 6,
- **characterized in that**
- the switch-box recesses (36) are formed by a crown structure present at the free circumferential margin of the switch box (40). 30
8. Hydraulic device according to one or more of the preceding claims, 35
- **characterized in that**
- the switch plate (42.1; 42.2) is designed such that the pressure surface (A2) facing the second hydraulic chamber (22) is larger than the pressure surface (A1) facing the first hydraulic chamber (20). 40
9. Hydraulic device according to one or more of the preceding claims, 45
- **characterized in that**
- the piston flange (14) is connected in one piece to the piston rod (12). 50
10. Hydraulic device according to one or more of the preceding claims,
- **characterized in that** 55
- in the wall of the jacket tube (16), an annular space (38) is present, which is in communication connection with the second hydraulic chamber (22) via bores running within the piston rod (12)

and which can be loaded with pressure via the second valve unit (30) or the first valve unit (32.2).

Revendications

1. Dispositif hydraulique (10.2) comprenant

- une tubulure d'enveloppement (16),
- une tige (12) de piston montée à coulissement longitudinal dans ladite tubulure d'enveloppement (16), de manière étanche, et munie d'une collerette (14) de piston,
- des chambres hydrauliques (20, 22, 24), ménagées de manière étanche entre ladite tubulure d'enveloppement (16) et ladite tige (12) de piston, et
- un système (34) de régulation hydraulique comprenant au moins une unité (32.2) formant vanne, une unité formant pompe et une unité formant réservoir, la position respectivement souhaitée de ladite tige (12) de piston pouvant être réglée au moyen dudit système (34) de régulation hydraulique, par variation de pression à l'intérieur de la chambre hydraulique (20, 22, 24) correspondante,

sachant

- qu'une première chambre hydraulique (20) est formée, d'un côté de la collerette (14) de piston, par la paroi intérieure de la tubulure d'enveloppement (16) et par la paroi extérieure de la tige (12) de piston associée à la collerette (14) de piston,
- qu'une boîte de commutation (40) est montée de manière fixe et étanche sur ladite tige (12) de piston associée à la collerette (14) de piston, de l'autre côté de ladite collerette (14) de piston, et scinde, en des deuxième et troisième chambres hydrauliques (22, 24), l'espace formé par ladite paroi intérieure de la tubulure d'enveloppement (16) et par ladite paroi extérieure de la tige (12) de piston associée à la collerette (14) de piston, la deuxième chambre hydraulique (22) pouvant être sollicitée par une pression au moyen d'une première unité (32.2) formant vanne,
- que ladite collerette (14) de piston présente au moins un évidement ininterrompu (26),
- que ladite boîte de commutation (40) présente au moins un évidement ininterrompu (36),
- qu'un disque de commutation (42.2) pouvant coulisser longitudinalement de manière étanche est logé à l'intérieur de ladite boîte de commutation (40), c'est-à-dire dans ladite deuxième chambre hydraulique (22), **caractérisé par le**

fait

- **que** le disque de commutation (42.2) présente un évidement d'étranglement (70) ininterrompu, de sorte qu'une liaison communicante est instaurée entre les première et deuxième chambres hydrauliques (20, 22),

- **qu'**en service normal, ledit disque de commutation (42.2) obture l'évidement (26) de la collerette de piston et l'évidement (36) de la boîte de commutation, de manière étanche, étant donné que sa géométrie d'étanchement est conçue de telle sorte que la force de pression, qui lui est appliquée sous l'effet de la pression réglée dans la deuxième chambre hydraulique (22) par l'intermédiaire de la première unité (32.2) formant vanne, soit supérieure à la force de pression qui lui est appliquée dans la direction opposée et résulte de la pression régnant dans la première chambre hydraulique (20), et

- **qu'**en cas de fermeture rapide, c'est-à-dire dans le cas dans lequel la tige (12) de piston doit être déployée soudainement jusqu'à sa butée d'extrémité (52), ledit disque de commutation (42.2) dégage l'évidement (26) de la collerette de piston et l'évidement (36) de la boîte de commutation, à partir du dépassement d'une différence de pression préétablie entre les première et deuxième chambres hydrauliques (20, 22) étant donné que, dans cette situation, la pression réglée dans la deuxième chambre hydraulique (22), par l'intermédiaire de la première unité (32.2) formant vanne, est amenée à zéro ou est très fortement réduite, instaurant ainsi une liaison communicante entre la première chambre hydraulique (20) et la troisième chambre hydraulique (24), de sorte que le fluide hydraulique afflue dans ladite troisième chambre hydraulique (24) à partir de ladite première chambre hydraulique (20), sous l'effet de la pression régnant dans ladite première chambre hydraulique (20), jusqu'à ce que ladite tige (12) de piston atteigne une butée d'extrémité (52), ou bien la différence de pression préétablie est de nouveau dépassée négativement et ledit disque de commutation (42.2) obture ensuite, de nouveau, ledit évidement (26) de la collerette de piston et ledit évidement (36) de la boîte de commutation.

2. Dispositif hydraulique selon la revendication 1,

- **caractérisé par le fait que**

- la première unité (32.2) formant vanne se présente comme une unité de distribution asservie.

3. Dispositif hydraulique selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,

- **caractérisé par le fait que**

- la boîte de commutation (40) comporte une butée mécanique d'extrémité (44), dédiée au disque de commutation (42.1 ; 42.2) en position ouverte.

4. Dispositif hydraulique selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,

- **caractérisé par le fait que**

- les évidements (26) de la collerette de piston sont pratiqués, dans ladite collerette (14) de piston, avec constellation tramée le long d'un profil circulaire.

5. Dispositif hydraulique selon la revendication 4,

- **caractérisé par le fait que**

- les évidements (26) de la collerette de piston sont réalisés sous la forme d'alésages.

6. Dispositif hydraulique selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,

- **caractérisé par le fait que**

- les évidements de la boîte de commutation sont pratiqués, dans la paroi de ladite boîte de commutation (40), avec constellation tramée le long d'un profil circulaire.

7. Dispositif hydraulique selon la revendication 6,

- **caractérisé par le fait que**

- les évidements (36) de la boîte de commutation sont constitués d'une structure en forme de couronne, située sur le bord périphérique libre de ladite boîte de commutation (40).

8. Dispositif hydraulique selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,

- **caractérisé par le fait que**

- le disque de commutation (42.1 ; 42.2) est réalisé de façon telle que la surface de pression (A2), tournée vers la deuxième chambre hydraulique (22), soit plus grande que la surface de pression (A1) pointant vers la première chambre hydraulique (20).

9. Dispositif hydraulique selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,

- **caractérisé par le fait que**

- la collerette (14) de piston est reliée d'un seul tenant à la tige (12) de piston.

10. Dispositif hydraulique selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes,

- caractérisé par le fait

- **qu'un** espace annulaire (38), situé dans la paroi de la tubulure d'enveloppement (16), est en liaison communicante avec la deuxième chambre hydraulique (22) par l'intermédiaire d'alésages parcourant intérieurement la tige (12) de piston, et peut être respectivement sollicité par une pression au moyen de la deuxième unité (30) formant vanne, ou de la première unité (32.2) formant vanne.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

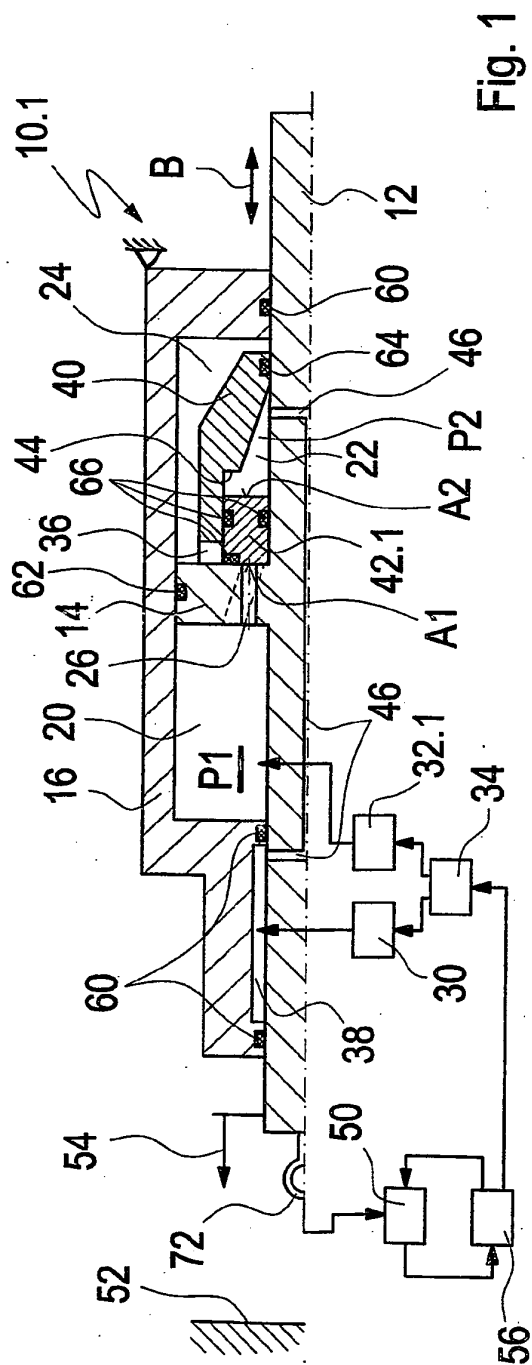


Fig. 1

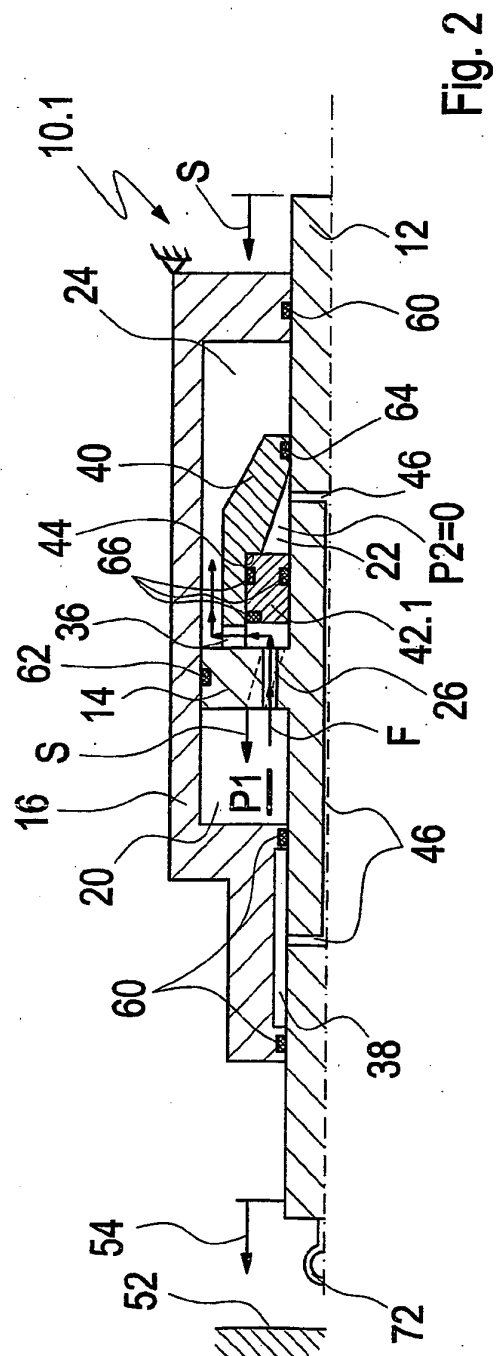


Fig. 2

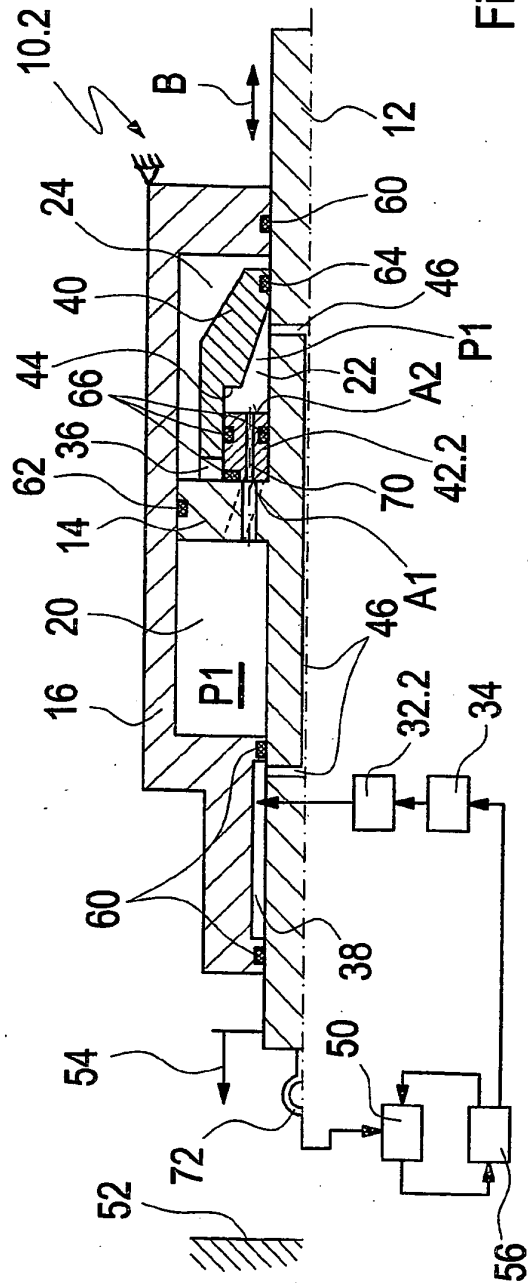


Fig. 3

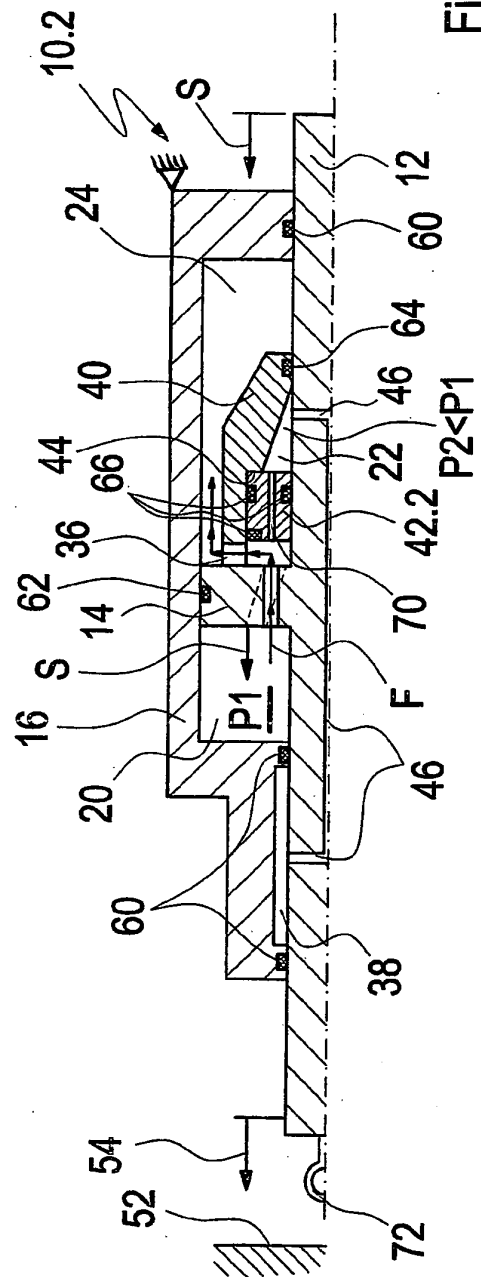


Fig. 4

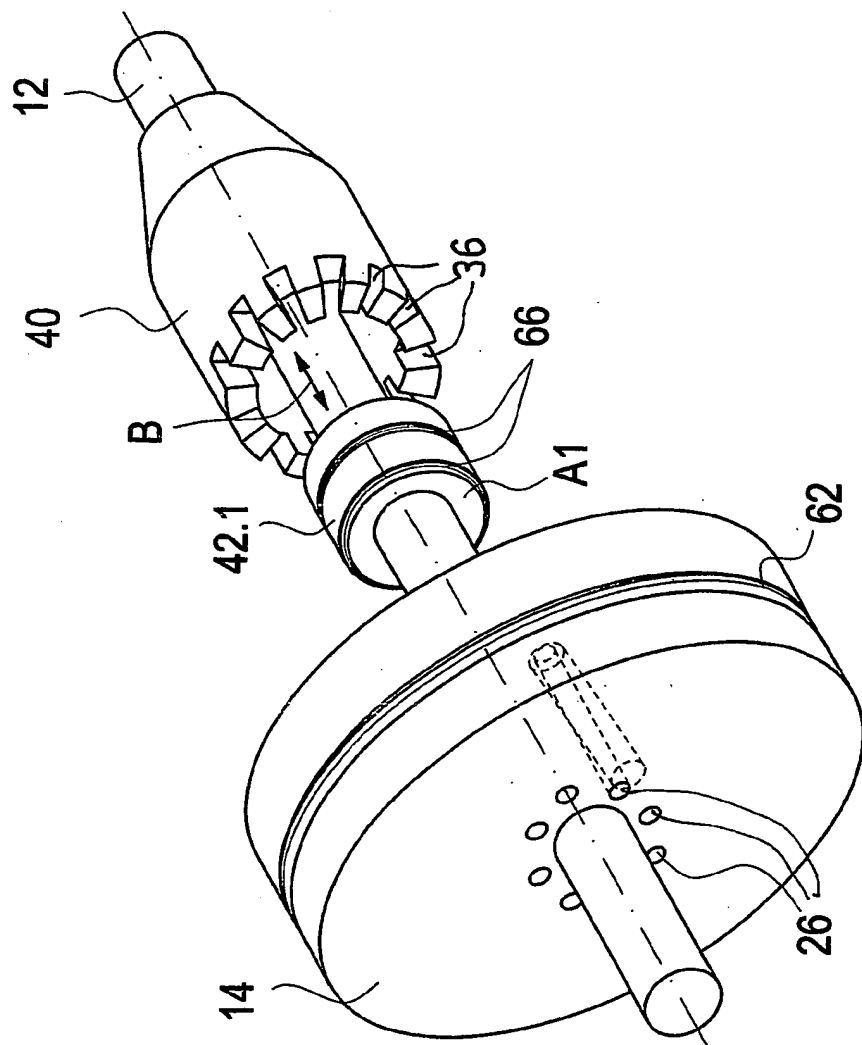


Fig. 5

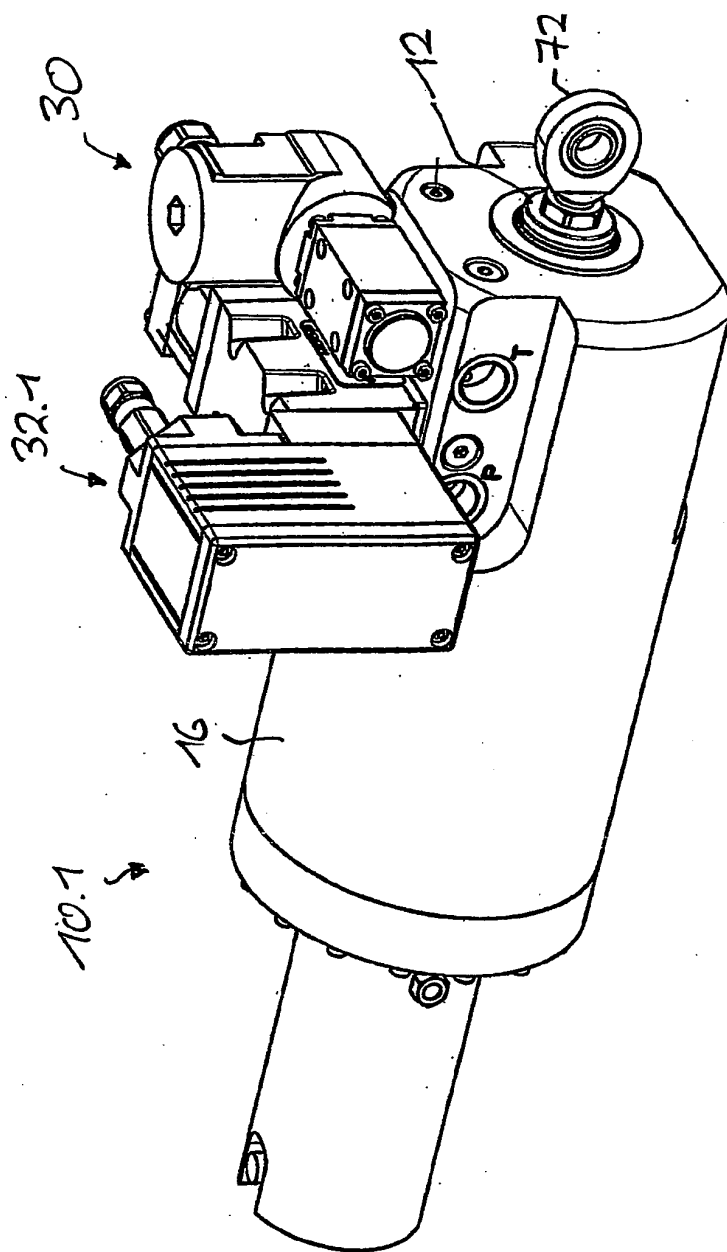


Fig. 6

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

- DE 19505089 A1 [0004]
- DE 2440219 A1 [0004]
- CH 496536 A [0005]
- DE 1263432 B [0006]
- DD 223783 A1 [0007]