

(19)



(11)

EP 2 580 080 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.08.2014 Patentblatt 2014/35

(51) Int Cl.:
E02F 9/22 (2006.01) **F15B 1/02** (2006.01)
F15B 1/24 (2006.01) **F15B 21/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11722019.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/002642

(22) Anmeldetag: **27.05.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/154101 (15.12.2011 Gazette 2011/50)

(54) **HYDRAULISCHE ANLAGE**

HYDRAULIC SYSTEM

INSTALLATION HYDRAULIQUE

(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

(72) Erfinder:
 • **BAUER, Frank**
66646 Marpingen (DE)
 • **FELD, Daniel**
66111 Saarbrücken (DE)

(30) Priorität: **08.06.2010 DE 102010023016**

(74) Vertreter: **Bartels, Martin Erich Arthur**
Patentanwälte Bartels & Partner
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.2013 Patentblatt 2013/16

(73) Patentinhaber: **Hydac Technology GmbH**
66280 Sulzbach/Saar (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-02/46621 US-A- 2 286 798
US-A1- 2004 103 656 US-A1- 2008 185 046

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).

EP 2 580 080 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anlage, insbesondere für ein Nutzfahrzeug, wie eine Baumaschine, mit einer in der Förderrichtung umkehrbaren und im Fördervolumen variabel einstellbaren Druckmittelpumpe, wobei die Druckmittelpumpe das Druckmittel über eine erste fluidführende Verbindung von einem Niederdruck-Fluidraum eines Doppelkolbenspeichers entnimmt und in einen Hochdruck-Fluidraum des Doppelkolbenspeichers fördert, der zwischen der Druckmittelpumpe und dem Verbraucher angeordnet ist und dass das Volumen des Niederdruck-Fluidraumes größer ist als das Volumen des Hochdruck-Fluidraumes.

[0002] Hydraulische Anlagen für Nutzfahrzeuge, insbesondere für Baumaschinen, Landmaschinen und Off-Road-Arbeitsmaschinen, einschließlich Stapler, setzen sich im Allgemeinen aus mehreren hydrostatischen Antriebssystemen zusammen. Dazu zählen neben der Lenkhydraulik die Kühl-, Steuerungs- und Speisehydraulik sowie die Fahrhydraulik. Diese Systeme können in Abhängigkeit von ihrer Grundstruktur teilweise unabhängig voneinander arbeiten und ihrer jeweiligen Funktion nachkommen.

[0003] Bei fahrenden Baumaschinen ist das Lenksystem regelmäßig mit einem Lenkventil mit sogenannter "offener Mitte" betrieben, wobei eine häufig als Außenzahnradpumpe gebildete Konstantpumpe bei nicht betätigtem Lenksystem gegen den Druckmitteltank der Baumaschine fördert. Bei Personenkraftwagen übernimmt die Förderung von Druckmittel innerhalb eines derart gebildeten offenen Systems meist eine Flügelzellenpumpe mit einstellbarem Verdrängungsvolumen. Durch den Einsatz eines sogenannten offenen Hydraulikkreislaufes können beispielsweise die Funktionen Kühl-, Steuer- und Speisekreislauf mit nur einer Druckmittelpumpe abgedeckt werden. Dabei kann es sich um ein Außenzahnradpumpe mit einem konstanten Verdrängungsvolumen handeln, die an einem Nebenabtrieb der Verbrennungskraftmaschine als Motoreinheit angebracht ist. Nach einem beispielsweise als Außenzahnradkonstantmotor gebildeten Kühlmotor kann eine Parallelverschaltung von Steuer- und Einspeisehydraulikkreislauf vorgesehen sein. Das Steuerdrucksystem dient zur Signalübertragung von bestimmten Maschineneigenschaften, wie der Ansteuerung einer Lamellen-Feststellbremse oder einer Schwenkwinkelverstellereinrichtung der Fahrpumpe mittels Fahrgeberventil. Durch den Einsatz des Speisesystems erfolgt sowohl die Einspeisung von frischem, gereinigtem Hydrauliköl als auch ein interner Leckageausgleich.

[0004] Die Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen ist in den letzten Jahren zusehends durch die Anforderungen der Europäischen Abgasgesetzgebung geprägt. So gilt seit dem Jahr 2008 für alle Motorleistungsklassen mobiler Arbeitsmaschinen die Europäische Emissionsrichtlinie IIIA. Nach Inkrafttreten der bereits geschlossenen Abgasstufe IIIB gilt ab dem Jahr 2010 eine weitere Ver-

ringerung der Stickoxyde um bis zu 94%, was nach heutiger Auffassung nur durch den Einsatz entsprechender Partikelfilter überhaupt umsetzbar ist. Eine letzte Abgasstufennorm IV 2014 sieht eine weitere Senkung der Stickoxyde um bis 88% gegenüber der Stufe IIIB vor. Insbesondere diese letzte Abgasstufe IV stellt die Baumaschinen- und Dieselmotorenhersteller vor große Herausforderungen. Für die Installation eines selektiven Katalysator-Systems (SCR) nebst dem dazugehörigen Harnstofftank wird zusätzlicher Einbauraum an der jeweiligen Maschine benötigt, was insbesondere bei Groß-Maschinen serien zu einem konstruktiven und logistischen Aufwand führen dürfte.

[0005] Unter Berücksichtigung der aufwendigen Abgasnachbehandlungssysteme und den damit verbundenen Auswirkungen stellt insbesondere die Motorleistungsklasse bis 56kW durch das Wegfallen der EU-Abgasnorm IV eine interessante Alternative für Maschinenhersteller dar. Mittels einer energetischen Optimierung der bestehenden Antriebssysteme ist eine dieselmotorische Leistungsreduzierung bis unterhalb der genannten 56kW-Leistungsgrenze erzielbar, d.h. es wird das sogenannte "downsizing" der Verbrennungskraftmaschine angestrebt.

[0006] Durch die US 2004/0103656 A1 ist ein Hydraulikenergiespeichersystem im Stand der Technik bekannt, bei dem zwischen einem Hochdruckspeicher und einem Niederdruckspeicher eine Motor-Pumpen-Einheit angeordnet ist. Zur Nachspeisung von Hydraulikflüssigkeit in den Kreislauf sind im Kolben des Niederdruckspeichers Ventile vorgesehen, die abhängig von der Betätigung des Kolbens ein Einspeisen der Hydraulikflüssigkeit in den Niederdruck-Fluidraum und damit den hydraulischen Kreislauf ermöglichen. Aus einem nachveröffentlichten Stand der Technik ist es ferner bekannt, die Leistungsspitzen der Motoreinheit, insbesondere in Form einer Verbrennungskraftmaschine, durch den Einsatz eines Druckmittelspeichers zu kompensieren, wobei der Druckmittelspeicher in Abhängigkeit von einer momentanen Leistungsabgabe der Motoreinheit aufgeladen oder entladen wird. Dadurch lässt sich die Gesamtleistung der Motoreinheit im Sinne von downsizing auf einen vorgebbaren Wert, beispielsweise auf die gesetzlich vorgegebene Motorleistungsklasse bis 56kW, begrenzen. Die Druckmittelzufuhr zu den Verbrauchern und zu einem Druckmittelspeicher der hydraulischen Anlage wird dabei häufig durch ein sogenanntes Prioritätsventil gesteuert. Ein Zu- und Abschalten der Druckmittelzufuhr zu einem oder mehreren Verbrauchern wird durch ein weiteres Ventil gesteuert.

[0007] Bei solchen und demgemäß auch bei anderen hydraulischen Anlagen kann Kavitation nicht in jedem Fall ausgeschlossen werden, so dass es wünschenswert ist, das Druckmittel insbesondere in der Saugleitung einer Druckmittelpumpe vorzuspannen. Jede Druckerhöhung führt jedoch bei solchen hydraulischen Anlagen zu einer Reduzierung der Leistung, welche man einem Hybrid entnehmen kann.

[0008] Ausgehend von dem genannten Stand der Technik liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Anlage für ein Nutzfahrzeug zu schaffen, die zum einen eine Leistungsminderung für die Verbrennungskraftmaschine erlaubt und bei der zum anderen das Problem der Kavitation gelöst wird.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einer hydraulischen Anlage mit den Merkmalen in der Gesamtheit des Patentanspruches 1 gelöst.

[0010] Der Druckmitteldruck in dem Niederdruck-Fluidraum ist dabei derart gewählt, dass dieser ausreichend ist, um eine Vorsteuerungseinrichtung für die Druckmittelpumpe zu betätigen. Die Vorsteuerungseinrichtung kann eine hydraulische, mit einem oder mehreren Stellzylindern versehene Einrichtung sein, um beispielsweise den Verschwenkwinkel eines Kurvenringes einer Flügelzellenpumpe oder dergleichen zu bestimmen und damit die Fördermenge und Förderrichtung der Druckmittelpumpe vorzugeben.

[0011] Dadurch, dass saugseitig der Druckmittelpumpe ein Druckmittel von einem Niederdruck-Fluidraum der hydraulischen Anlage entnommen und in einen Hochdruck-Fluidraum der hydraulischen Anlage gefördert wird, ist eine konstruktive Maßnahme getroffen, das von der Druckmittelpumpe angesaugte Druckmittel immer geringfügig bzw. derart vorzuspannen, dass die Kavitation in der hydraulischen Anlage vermieden ist. Zudem ist das Volumen des Niederdruck-Fluidraumes größer oder wesentlich größer als das Volumen des Hochdruck-Fluidraumes, so dass in jeder Betriebsphase der hydraulischen Anlage sichergestellt ist, dass genügend vorgespanntes Druckmittel der Druckmittelpumpe zuführbar ist. Das Volumen des Niederdruck-Fluidraumes ist derart bemessen, dass auch Leckölverluste der hydraulischen Anlage keinen Einfluss auf deren Betrieb haben.

[0012] Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Lösung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der hydraulischen Anlage lässt sich der Niederdruck-Fluidraum aus dem Druckmittel entnommen wird, bzw. die fluidführende Verbindung zwischen Niederdruck-Fluidraum und der Druckmittelpumpe an eine fluidführende Verbindung zu dem Druckmittelbehälter anbinden. Insbesondere dient hierfür ein Rückschlagventil, das einen Zustrom in die genannte fluidführende Verbindung oder in den Niederdruck-Fluidraum nur ermöglicht, wenn die Druckmittelpumpe in einer Drehrichtungs-Umkehrphase, etwa beim Beschleunigen, durch einen durch sie geführten Druckmittelrückfluss von dem Verbraucher, Druckmittel in den Hochdruck-Fluidraum pumpt. Dabei öffnet das Rückschlagventil und ermöglicht ein Abziehen von Druckmittel aus dem Druckmittelbehälter durch Unterdruck in der genannten fluidführenden Verbindung.

[0014] Vorzugsweise kann der Kolben des Hochdruck-Fluidraumes von einem Gasdruck eines Vorspannraumes, wie erwähnt, vorgespannt sein. Der Vorspannraum

kann von einem Gasdruck in einer Gasversorgungseinrichtung beaufschlagt sein. Zu diesem Zweck ist der Vorspannraum von einer feststehenden Abschlusswand des Gehäuses des Hochdruck-Fluidraumes oder des Doppelkolbenspeichers begrenzt. Die Abschlusswand weist vorzugsweise eine Anschlussstelle für die Gasversorgungseinrichtung auf, beispielsweise in der Art eines Stickstoffspeichers.

[0015] Im Folgenden wird die erfindungsgemäße hydraulische Anlage anhand eines Ausführungsbeispieles nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die einzige Figur ein schematisches Schaltbild einer hydraulischen Anlage mit einer Anordnung eines Hochdruck-Fluidraumes und eines Niederdruck-Fluidraumes in einem Gehäuse eines Doppelkolbenspeichers.

[0016] In der Figur ist in einem schematischen Schaltbild und in einem teilweise Längsschnitt sowie prinzipiell eine hydraulische Anlage 1 für eine Arbeitsmaschine, beispielsweise in Form einer Baumaschine dargestellt. Die hydraulische Anlage 1, insbesondere deren Druckmittelpumpe 2, wird von einer als Motoreinheit ausgebildeten, nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine, beispielsweise in Form eines Dieselmotors, mit einer vorgebbaren effektiven Antriebsleistung angetrieben. Die Druckmittelpumpe 2 ist in ihrer Förderrichtung umkehrbar und in ihrem Fördervolumen variabel einstellbar. Die Druckmittelpumpe 2 fördert wahlweise aus einem Niederdruck-Fluidraum 5 (ND) eines Doppelkolbenspeichers 6 in einen Hochdruck-Fluidraum 7 (HD) ein Druckmittel 3 über eine fluidführende Verbindung 4.

[0017] Der dahingehende Doppelkolbenspeicher 6 weist ein als Ganzes mit 16 bezeichnetes Gehäuse auf. Das Gehäuse 16 ist in Form eines Zylinderrohres ausgebildet, kann aber auch andere Querschnittsformen aufweisen. In dem Gehäuse sind zwei längsverfahrbare Kolben 13, 17 angeordnet, die über ein Koppellement 18 in Form einer Koppelstange 19 miteinander fest verbunden sind. Die Koppelstange 19 wiederum ist längsverfahrbar mit dem Kolben 13, 17 in einer Trennwand 20 des Gehäuses 16 geführt. Die Trennwand ist in der Art eines zylindrischen Zwischenabschnittes des Gehäuses 16 ausgebildet. Ferner begrenzt die Trennwand 20 mit den benachbart gegenüberliegenden Kolben 13, 17 zwei Fluidräume in Form des Niederdruck-Fluidraumes 5 und in Form des Hochdruck-Fluidraumes 7. Zur Abdichtung der beiden Fluidräume 5, 7 voneinander weist die Trennwand 20 entsprechende, nicht näher dargestellte Dichtsysteme auf.

[0018] Das Gehäuse 16 ist endseitig von zwei Abschlusswänden 21, 22 begrenzt, die die Verschlussdeckel des Doppelkolbenspeichers 6 ausbilden. Zwischen der in Blickrichtung auf die Figur gesehen linken Abschlusswand 21 und dem benachbart gegenüberliegenden Kolben 13 befindet sich von diesen Teilen begrenzt, ein Vorspannraum 14 mit variablem Volumen, dem ein vorgebbarer Gasinnendruck über eine Anschlussstelle 23 eines Druckbehälters 15 aufgeprägt ist. Der Druck-

behälter 15 ist bevorzugt als Stickstoffspeicher üblicher Bauart ausgebildet. Das in dem Vorspannraum 14 befindliche Gas (N₂) mit vorgebbarem Gasdruck bildet eine Art Gas- oder Druckpolster aus. Der gegenüberliegende Kolben 17 begrenzt zusammen mit der Abschlusswand 22 einen Umgebungsraum 24, der bevorzugt den jeweiligen Umgebungsdruck aufweist. In dem Umgebungsraum 24 könnte aber auch bei einer nicht näher dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ein anderes Arbeitsgas Verwendung finden, wie etwa der genannte Stickstoff (N₂) im Vorspannraum 14.

[0019] Der Umgebungsraum 24 ist über eine Leckölleitung 26 mit einem Druckmittelbehälter 10 (Tank) verbunden zwecks Abfuhr von Leckageöl des Doppelkolbenspeichers 6. Des weiteren beaufschlagt ein Druckspeicher 11 die erste fluidführende Verbindung 4, die von dem Niederdruck-Fluidraum 5 zu der Druckmittelpumpe 2 führt. Der Fluiddruck in der ersten fluidführenden Verbindung 4 dient ferner zur Beaufschlagung einer Vorsteuereinrichtung 12, für das Beeinflussen der Fördermenge und der Förderrichtung der Druckmittelpumpe 2.

[0020] Stromauf ist auf der in der Figur dargestellten Hochdruckseite der Druckmittelpumpe 2 diese mit dem Hochdruck-Fluidraum 7 des Doppelkolbenspeichers 6 verbunden. Um einen kontinuierlichen Betrieb der hydraulischen Anlage 1 zu gewährleisten und insbesondere Druckmittel-Unterversorgung der aus dem Niederdruck-Fluidraum 5 fördernden Druckmittelpumpe 2 zu vermeiden, sind zumindest zwei konstruktive Maßnahmen vorgesehen. So ist das Volumen des Niederdruck-Fluidraumes 5 wesentlich größer gewählt als das Volumen des Hochdruck-Fluidraumes 7, wobei in dem gezeigten Ausführungsbeispiel der Innendurchmesser des Gehäuseteils mit dem Niederdruck-Fluidraum 5 wesentlich größer gewählt ist als dies bei dem Gehäuseteil des Hochdruck-Fluidraumes 7 der Fall ist. Auf diese Weise ist für den Betrieb der hydraulischen Anlage 1 genügend gespeichertes Druckmittel, zur Verfügung gestellt, so dass die Druckmittelpumpe 2 auch bei externen oder internen Leckvolumenströmen sicher sowie dauerhaft mit Druckmittel versorgt werden kann.

[0021] Eine zweite konstruktive Maßnahme zur Gewährleistung eines steten Zuflusses von vorgespanntem Druckmittel, ist ein Rückschlagventil 8 in der zweiten fluidführenden Verbindung 9 vorzusehen, und zwar an einer Stelle zwischen dem Druckmittelbehälter 10 (Tank) und einem Knotenpunkt 25 zwischen dem Druckspeicher 11 und der Druckmittelpumpe 2. Sollte der Niederdruck-Fluidraum 5 mit dem Druckmittel unterversorgt sein, so besteht die Möglichkeit, dass über das zu der Druckmittelpumpe 2 hin öffnende Rückschlagventil 8 Druckmittel aus dem Druckmittelbehälter 10 angesaugt und unter dem Vorspanndruck des Druckspeichers 11 der Druckmittelpumpe 2 zugeführt wird. Auf diese Weise ist zweifach eine vorgespannte Druckmittelzufuhr zu der Druckmittelpumpe 2 ermöglicht. Insbesondere wird über das Rückschlagventil 8 dann Druckmittel 3 aus dem Druckmittelbehälter 10 nachgesaugt, wenn ein Beschleunigen

der Druckmittelpumpe 2 erfolgt und Druckmittel von dem Niederdruck-Fluidraum 5 in den Hochdruck-Fluidraum 7 gefördert wird.

[0022] Der Doppelkolbenspeicher 6 ermöglicht als Bindeglied von und zu der Druckmittelpumpe 2 strömendes Druckmittel 3 vorzuspannen. Das Volumen auf der Niederdruckseite, also in dem Niederdruck-Fluidraum 5 wird in dem Maße vergrößert, wie sich das Volumen auf der Hochdruckseite, also in dem Hochdruck-Fluidraum 7 verringert. Der Doppelkolbenspeicher 6 ist in Bezug auf seine Längsachse und Mittenachse im Wesentlichen symmetrisch aufgebaut und somit konstruktiv einfach und kostengünstig herstellbar.

Patentansprüche

1. Hydraulische Anlage, insbesondere für ein Nutzfahrzeug, wie einer Baumaschine, mit einer in der Förderrichtung umkehrbaren und im Fördervolumen variabel einstellbaren Druckmittelpumpe (2), wobei die Druckmittelpumpe (2) das Druckmittel (3) über eine erste fluidführende Verbindung (4) von einem Niederdruck-Fluidraum (5) eines Doppelkolbenspeichers (6) entnimmt und in einen Hochdruck-Fluidraum (7) des Doppelkolbenspeichers (6) fördert, der zwischen der Druckmittelpumpe (2) und dem Verbraucher angeordnet ist und wobei das Volumen des Niederdruck-Fluidraumes (5) größer ist als das Volumen des Hochdruck-Fluidraumes (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckmittel (3) in dem Niederdruck-Fluidraum (5) zur Versorgung einer Vorsteuerungseinrichtung (12) für die Fördermenge und Förderrichtung der Druckmittelpumpe (2) dient.
2. Hydraulische Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederdruck-Fluidraum (5) über ein in Richtung auf die Druckmittelpumpe (2) öffnendes Rückschlagventil (8) mit einer zweiten fluidführenden Verbindung (9) mit dem Druckmittelbehälter (10) verbunden ist.
3. Hydraulische Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste oder zweite fluidführende Verbindung (4, 9) mit einem Druckmittelspeicher (11) zwischen dem Rückschlagventil (8) und der Druckmittelpumpe (2) verbunden ist.
4. Hydraulische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Kolben (13) des Doppelkolbenspeichers (6) einen Vorspannraum (14) mit einem vorgebbaren Gasinnendruck begrenzt und dass der Vorspannraum (14) mit einem Druckbehälter (15) verbunden ist.
5. Hydraulische Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Druckmittelpumpe (2) das Druckmittel (3) über eine erste fluidführende Verbindung (4) von einem Niederdruck-Fluidraum (5) eines Doppelkolbenspeichers (6) entnimmt und in einen Hochdruck-Fluidraum (7) des Doppelkolbenspeichers (6) fördert, deren Fluidvolumina (5,7) mechanisch gekoppelt sind.

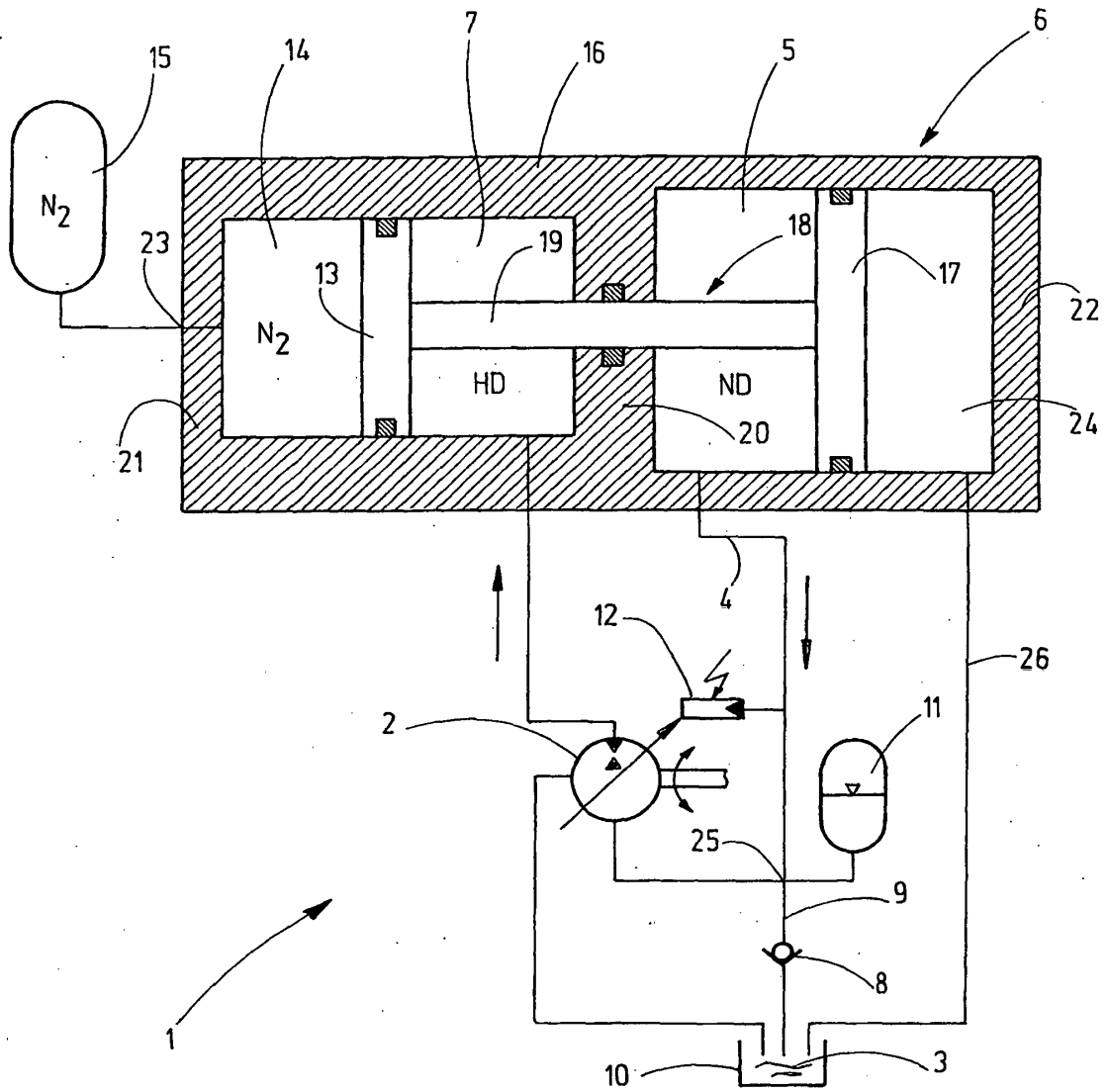
Claims

1. A hydraulic system, in particular for a utility vehicle such as a construction machine, comprising a pressurising medium pump (2) that can be reversed in the direction of delivery and the delivery volume of which can be set variably, the pressurising medium pump (2) taking the pressurising medium (3) via a first fluid-conveying connection (4) from a low-pressure fluid chamber (5) of a double piston accumulator (6) and delivering it to a high-pressure fluid chamber (7) of the double piston accumulator (6) that is disposed between the pressurising medium pump (2) and the consumer, and the volume of the low-pressure fluid chamber (5) being greater than the volume of the high pressure fluid chamber (7), **characterised in that** that the pressurising medium (3) in the low-pressure fluid chamber (5) serves to supply a pilot control device (12) for the delivery amount and the delivery direction of the pressurising medium pump (2).
2. The hydraulic system according to Claim 1, **characterised in that** the low-pressure fluid chamber (5) is connected by a check valve (8) opening in the direction of the pressurising medium pump (2) to a second fluid-conveying connection (9) with the pressurising medium container (10).
3. The hydraulic system according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the first or second fluid-conveying connection (4, 9) is connected to a pressurising medium accumulator (11) between the check valve (8) and the pressurising medium pump (2).
4. The hydraulic system according to any of Claims 1 to 3, **characterised in that** at least one piston (13) of the double piston accumulator (6) delimits a pre-stressing chamber (14) with a pre-specifiable internal gas pressure and that the pre-stressing chamber (14) is connected to a pressure container (15).
5. The hydraulic system according to any of the preceding claims, **characterised in that** the pressurising medium pump (2) takes the pressurising medium (3) from a low-pressure fluid chamber (5) of a double piston accumulator (6) via a first fluid-conveying connection (4) and delivers it to a high-pressure fluid chamber (7) of the double piston accumulator (6) the fluidic volumes (5, 7) of which are mechanically cou-

pled.

Revendications

1. Installation hydraulique, notamment pour un véhicule utilitaire, comme un engin de chantier, comprenant une pompe (2) à fluide sous pression, dont le sens de refoulement peut être inversé et dont le volume de refoulement peut être réglé de façon variable, dans laquelle la pompe (2) à fluide sous pression prélève le fluide (3) sous pression, par une première liaison (4) fluidique, d'une chambre (5) de fluide basse pression d'un accumulateur (6) à double piston, et le refoule dans une chambre (7) de fluide haute pression de l'accumulateur (6) à double piston, qui est disposé entre la pompe (2) à fluide sous pression et l'utilisateur, et dans laquelle le volume de la chambre (5) de fluide basse pression est plus grand que le volume de la chambre (7) de fluide haute pression, **caractérisée en ce que** le fluide (3) sous pression sert dans la chambre (5) de fluide basse pression à l'alimentation d'un dispositif (12) de pilotage du volume de refoulement et du sens de refoulement de la pompe (2) à fluide sous pression.
2. Installation hydraulique suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** la chambre (5) de fluide basse pression communique avec le réservoir (10) de fluide sous pression par une deuxième liaison (9) fluidique, par l'intermédiaire d'un clapet (8) antiretour s'ouvrant dans le sens allant vers la pompe (2) à fluide sous pression.
3. Installation hydraulique suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la première ou la deuxième liaison (4, 9) fluidique communique avec un accumulateur (11) de fluide sous pression entre le clapet (8) antiretour et la pompe (2) à fluide sous pression.
4. Installation hydraulique suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**au moins un piston (13) de l'accumulateur (6) à double piston délimite une chambre (14) de prédétente, ayant une pression interne de gaz pouvant être donnée à l'avance et **en ce que** l'espace (14) de prédétente communique avec un réservoir (15) sous pression.
5. Installation hydraulique suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pompe (2) à fluide sous pression prélève le fluide (3) sous pression, par l'intermédiaire d'une première liaison (4) fluidique, d'une chambre (5) de fluide basse pression d'un accumulateur (6) à double piston, et le refoule dans une chambre (7) de fluide haute pression de l'accumulateur (6) à double piston, dont les volumes pour du fluide sont couplés mécaniquement.



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 20040103656 A1 [0006]