



(11) **EP 2 495 443 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.09.2012 Patentblatt 2012/36**

(51) Int Cl.:  
**F04C 14/24<sup>(2006.01)</sup> F04C 14/04<sup>(2006.01)</sup>**  
**F04C 14/22<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12000626.7**

(22) Anmeldetag: **31.01.2012**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **Weber-Hydraulik GmbH**  
**74363 Güglingen (DE)**

(72) Erfinder: **Müller, Benedikt, Dr.**  
**67368 Westheim (DE)**

(30) Priorität: **04.03.2011 DE 102011013108**

(74) Vertreter: **Säger, Manfred**  
**European Patent Attorney**  
**P.O.Box 505**  
**9004 St. Gallen (CH)**

(54) **Pumpe sowie deren Verwendung**

(57) Eine hydraulische Pumpe (42) mit einem ersten und einem zweiten Anschluss (43,44), von denen bei der einen Drehrichtung der erste als Druck- und der zweite als Sauganschluss und -bei entgegengesetzter Drehrichtung- der erste als Sauganschluss und der zweite als Druckanschluss dient, und mit einer Stelleinheit (50a, 50b) zur Veränderung des Volumenflusses durch den Saug- sowie Druckanschluss, dadurch gekennzeichnet sich dadurch aus, dass der erste Anschluss (43) mit dem ersten Steueranschluss (504) der ersten Stelleinheit (50a) und der zweite Anschluss (44) mit dem zweiten Steueranschluss (503) der zweiten Stelleinheit (50b) verbunden ist, dass bei der einen Drehrichtung die mit dem Druckanschluss verbundene erste Stelleinheit (50a) von deren vorgegebener ersten Lage in eine vorgegebene zweiten Lage und die mit dem Sauganschluss verbundene zweite Stelleinheit (50b) von deren vorgegebener zweiten Lage in eine vorgegebene ersten Lage und bei der Umkehrung der Drehrichtung die dann mit dem Sauganschluss verbundene erste Stelleinheit (50a) von deren zweiten Lage in die ersten Lage und die mit dem Druckanschluss verbundene zweite Stelleinheit (50b) von deren ersten Lage in die zweiten Lage unter gleichzeitiger Verstellung der Stelleinheit unter Änderung des Volumenflusses bewegt werden.

bunden ist, dass bei der einen Drehrichtung die mit dem Druckanschluss verbundene erste Stelleinheit (50a) von deren vorgegebener ersten Lage in eine vorgegebene zweiten Lage und die mit dem Sauganschluss verbundene zweite Stelleinheit (50b) von deren vorgegebener zweiten Lage in eine vorgegebene ersten Lage und bei der Umkehrung der Drehrichtung die dann mit dem Sauganschluss verbundene erste Stelleinheit (50a) von deren zweiten Lage in die ersten Lage und die mit dem Druckanschluss verbundene zweite Stelleinheit (50b) von deren ersten Lage in die zweiten Lage unter gleichzeitiger Verstellung der Stelleinheit unter Änderung des Volumenflusses bewegt werden.

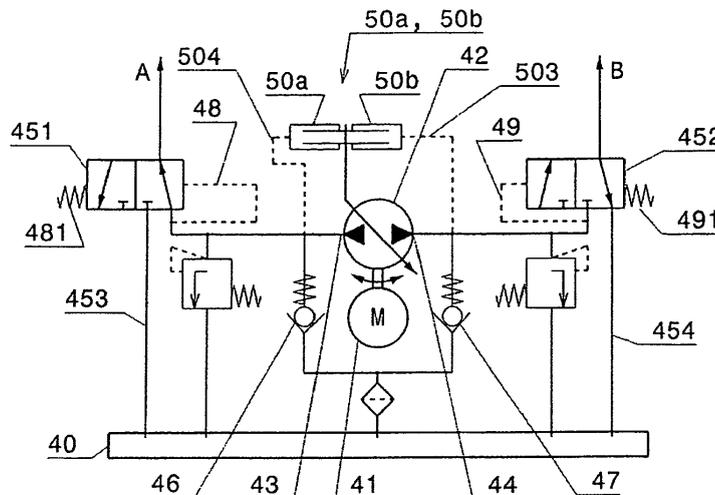


Fig. 2

**EP 2 495 443 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine gattungsgemässe hydraulische Pumpe nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

**[0002]** Solche in ihrem Volumenfluss verstellbare Pumpen sind als Flügelzellen-, Axial- sowie Radialkolbenpumpen in einer Vielzahl von Ausführungsformen bekannt.

**[0003]** Ferner ist eine hydraulische innenbeaufschlagte Radialkolbenpumpe an sich bekannt (DE 10 2005 054 873 A1), die ein fest angeordnetes Exzenterlager aufweist.

**[0004]** Es ist ferner eine gattungsgemässe Radialkolbenpumpe bekannt, nämlich eine hydraulische Radialkolbenpumpe mit einem ersten und einem zweiten Anschluss, von denen bei der einen Drehrichtung der erste als Druck- und der zweite als Sauganschluss und -bei entgegengesetzter Drehrichtung- der erste als Sauganschluss und der zweite als Druckanschluss dient, mit einem um eine gehäusefeste Drehachse drehbaren Rotor, welcher mehrere, vorzugsweise drei radiale von einem Exzenterlager bewegbare Pumpkolben aufweist, und mit je einem -sich im Volumen ändernden- von den Pumpkolben abgeschlossenen Kolbenraum, wobei das Exzenterlager von zwei -nämlich einer ersten und einer zweiten-, je einen, nämlich einen ersten und zweiten Steueranschluss aufweisenden hydraulischen Stelleinheiten zwecks Verstellung der Exzentrität und damit der Veränderung des Volumenflusses durch den Saug- sowie Druckanschluss verstellbar ist; diese Radialpumpe ist überdies mit einem bezüglich des Gehäuses auch hydraulisch bewegbaren Exzenterlager versehen und wird vorzugsweise von einem Elektromotor angetrieben. Mit dieser Pumpe ist zwar eine universelle Verstellung zwar möglich; diese ist aber in aller Regel nur aufwändig einzustellen.

**[0005]** Eine Anwendungsmöglichkeit der vorstehend genannten Radialkolbenpumpe liegt in der Betätigung eines oder mehrerer Hydraulikzylinder, wovon üblicherweise mindestens ein Zylinder doppelwirkend ausgeführt ist. Der oder die Zylinder werden dabei je nach Drehrichtung der Radialkolbenpumpe ein- oder ausgefahren. Bei einem solchen System sind zumeist unterschiedliche Drücke zum Ein- und Ausfahren erforderlich. Somit ist das maximale Antriebsmoment in jeder der beiden Drehrichtungen unterschiedlich. Ausserdem ist es bei manchen Anwendungen erwünscht, dass die Hydraulikzylinder in beide Bewegungsrichtungen mit derselben gleich grossen Stellgeschwindigkeit verfahren. Ist dabei der Zylinder mit einseitiger Kolbenstange ausgeführt, so sind die zur Umsetzung einer solchen Bewegung erforderlichen Volumenströme in jeder der beiden Richtungen unterschiedlich gross.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemässe hydraulische Pumpe nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs so weiterzubilden, dass die Einstellung bestimmt vorgegebener Volumenströme

(oder der Antriebsmomente) in jeder Drehrichtung selbsttätig erfolgt.

**[0007]** Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemässen Pumpe nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs erfindungsgemäss durch dessen kennzeichnende Merkmale, also dadurch gelöst, dass der erste Anschluss mit dem ersten Steueranschluss und der zweite Anschluss mit dem zweiten Steueranschluss verbunden ist, dass bei der einen Drehrichtung die mit dem Druckanschluss verbundene erste Stelleinheit von deren vorgegebener ersten Lage in eine vorgegebene zweiten Lage und die mit dem Sauganschluss verbundene zweite Stelleinheit von deren vorgegebener zweiten Lage in eine vorgegebene ersten Lage und bei der Umkehrung der Drehrichtung die dann mit dem Sauganschluss verbundene erste Stelleinheit von deren zweiten Lage in die ersten Lage und die mit dem Druckanschluss verbundene zweite Stelleinheit von deren ersten Lage in die zweiten Lage unter gleichzeitiger Verstellung der Stelleinheit unter Änderung des Volumenflusses bewegt werden.

**[0008]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Pumpe als hydraulische Radialkolbenpumpe mit einem um eine gehäusefeste Drehachse drehbaren Rotor ausgebildet, welcher mehrere, vorzugsweise drei radiale von einem Exzenterlager bewegbare Pumpkolben aufweist und mit je einem -sich im Volumen ändernden- von den Pumpkolben abgeschlossenen Kolbenraum versehen ist, wobei das Exzenterlager von zwei -nämlich einer ersten und einer zweiten-, je einen, nämlich einen ersten und zweiten Steueranschluss aufweisenden, sich diametral gegenüberliegende hydraulischen Stelleinheiten zwecks Verstellung der Exzentrität und damit der Veränderung des Volumenflusses durch den Saug- sowie Druckanschluss verstellbar ist, und wobei die erste und zweite Stelleinheit jeweils von deren ersten Lage in die zweiten Lage unter Bewegung des Exzenterlagers von seiner einen Lage ( $e_{\min}$ ) in die andere Lage ( $e_{\max}$ ) unter gleichzeitiger Änderung von dessen Exzentrität bewegt werden.

**[0009]** Hierdurch wird nach Lehre der Erfindung lediglich durch die Umkehrung der Drehrichtung und damit der Vertauschung von Druck- und Sauganschluss je nach Drehrichtung die Pumpe auf einen grösseren bzw. kleineren Hub und damit auf einen grösseren bzw. ein kleineren Volumenstrom aufgrund des verdrängten Volumens eingestellt. Zu dessen Verstellung bei einer Radialkolbenpumpe von der einen Lage ( $e_{\min}$ ) in die andere Lage ( $e_{\max}$ ) muss nur die an dem Druckanschluss liegende Stelleinheit hydraulisch beaufschlagt und die andere an dem Sauganschluss angeschlossene Stelleinheit hydraulisch unter gleichzeitiger Änderung der Exzentrität des Exzenterlagers entlastet werden, was einzig durch die Drehrichtungsumkehr erfolgt.

**[0010]** Eine Anwendungsmöglichkeit der erfindungsgemässen Pumpe besteht in der Betätigung eines oder mehrerer Hydraulikzylinder, wovon üblicherweise mindestens ein Zylinder doppelwirkend ausgeführt ist. Der oder die Zylinder werden dann je nach Drehrichtung der

Pumpe ein- oder ausgefahren.

**[0011]** Der Vorteil der erfindungsgemässen Pumpe besteht darin, dass drehrichtungsabhängig ein Hub entsprechend des jeweiligen Maximaldrucks gewählt werden und somit der Antriebsmotor der Radialkolbenpumpe, z.B. ein Elektromotor, in beide Richtungen optimal ausgelastet werden kann, so dass die erforderlichen Betätigungszeiten für einen Bewegungszyklus des Hydraulikzylinders bei gleichem Antriebsmotor kürzer werden. Weiterhin erzielt man hierdurch den Vorteil, entweder diese Zyklusverkürzung bei gleichem Maximalstrom zu erreichen oder wahlweise den Maximalstrom zu reduzieren, ohne die Zykluszeit zu vergrößern, was zu einer kostengünstigeren Ausführung des Antriebsmotors in Form des Elektromotors führt, indem die richtungsabhängigen Hübe auf das Flächenverhältnis (Zylinder zu dessen Kolbenstange) angepasst werden.

**[0012]** In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Pumpe bei einer Fahrerhauskippanlage (z.B. DE 197 30 499 A1) eingesetzt werden, insbesondere für schwere Fahrerhäuser. Durch deren hohes Eigengewicht und eine aufgrund anderer Randbedingungen bezüglich des Druckverlaufs nicht optimal ausgelegte Kinematik solcher bekannter Kippanlagen weisen diese häufig sehr hohe Druckspitzen über einen nur kurzen Zeitraum beim Zurückkippen der Fahrerhäuser auf. Dieser hohe Druck bei der bisher üblichen Verwendung einer konstanten Volumenstrom erzeugenden sogenannten Konstantpumpe nach dem Stand der Technik beschränkt die Anwendungsmöglichkeiten bezüglich Kippzeit und/oder der Leistungsaufnahme des Antriebsmotors. Dieser Nachteil heutiger Fahrerhauskippanlagen wird durch die Erfindung aufgrund der Verstellung des Volumenstroms vermieden, so dass die maximale Leistungsaufnahme reduziert und/oder die Kippzeit verkürzt werden kann.

**[0013]** Weitere zweckmässige Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0014]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt:

Figur 1 einen Schaltplan einerer hydraulischen Fahrerhauskippvorrichtung;

Figur 2 einen Schaltplan einer Ausführung für den Anschluss an die Fahrerhauskippvorrichtung nach Fig.1

Figur 3 eine Schnitt durch die Radialkolbenpumpe mit der Stelleinheit.

**[0015]** Hydraulische Kippvorrichtungen für Fahrerhäuser von Lastkraftwagen weisen einen doppelt wirkenden Hubzylinder 10 und einen in diesem bewegbar an einer Kolbenstange 12 geführten Kolben 11 auf, der den Zylinder in einen oberen bzw. kolbenstangenseitigen Zylinder-

derraum 13 und einen unteren bzw. kolbenseitigen Zylinder-  
raum 14 trennt. Ferner ist an den Zylinder 10 an den kolbenseitigen Zylinder-  
raum eine erste Druckmittel-  
leitung 20 angeschlossen, die einen Anschluss A (wird  
in Figur 2 näher beschrieben) aufweist. Am kolbenstangenseitigen Zylinder-  
raum 13 ist eine von einem Anschluss B (wird in Figur 2 näher beschrieben) kommende  
zweite Druckmittelleitung 16 angeschlossen. Über diese Anschlüsse A,B kann jede der beiden Druckmittelleitungen  
20, 16 jeweils mit einer Pumpe oder dem Druckmittelbehälter verbunden werden. Im Bereich des kolbenseitigen Zylinder-  
raums 14 ist bei nahezu abgesenktem Kolben 11 ein Anschluss eines Zweiges 18 einer als Umlaufverbindung dienenden Verbindungsleitung 18,19 angeordnet,  
die einerseits mit dem kolbenstangenseitigen Zylinder-  
raum 13 und andererseits mit dem kolbenseitigen Zylinder-  
raum 14 verbunden ist. Zwischen den beiden Zweigen 18 und 19 der Verbindungsleitung 18, 19 ist eine zweite Ventileinrichtung 22 angeordnet.

**[0016]** Des weiteren sind in der Druckmittelleitung 20 und in der zweiten Druckmittelleitung 16 als gesonderte Bauteile 123 ausgebildete erste und zweite Rückschlagventile 29, 30 angeordnet sowie eine als fest eingestellte Drossel ausgebildete Blende 34.

**[0017]** In der ersten Druckmittelleitung 20 ist die als vierwege-Zweipositionsventil 32 ausgebildete erste Ventileinrichtung angeordnet, welches die erste Druckmittelleitung 20 in zwei Abschnitte teilt, nämlich einen Abschnitt 23 zwischen der ersten Ventileinrichtung 32 und dem Anschluss A und einem Abschnitt zwischen der ersten Ventileinrichtung 32 und dem Zylinder-  
raum 14. Die beiden Druckmittelleitungen 20, 16 sind so beschaltet, dass nur jeweils eine Leitung mit der Pumpe und die andere Leitung mit dem Druckbehälter oder umgekehrt hydraulisch verbunden sind.

**[0018]** In der ersten Druckmittelleitung ist eine als Drossel 36 ausgebildete Blende angeordnet. Ausserdem ist zwischen der ersten Ventileinrichtung 32 und dem kolbenstangenseitigen Zylinder-  
raum 13 eine erste Blende 31 in Serienschaltung mit der als Rückschlagventil ausgebildeten zweiten Ventileinrichtung 22 in Reihe geschaltet, wobei das Rückschlagventil 22 in Richtung auf den Hubzylinder 10 schliesst. Die Drucksteuereinrichtung 33 des Vierwege-Zweipositionsventils 32 ist an die zweite Druckmittelleitung 16 zwischen den kolbenstangenseitigen Zylinder-  
raum 13 und der den beiden zweiten Rückschlagventilen 29, 30 nachgeordneten, als Drossel ausgebildeten zweiten Blende 34 angeschlossen. Ausserdem weist die erste Ventileinrichtung 32 noch folgende Drucksteuereinrichtungen auf:

Die erste Drucksteuereinrichtung 25, die zwischen der ersten Ventileinrichtung 32 und dem Anschluss A an die erste Druckmittelleitung 20 angeschlossen ist;

die zweite Drucksteuereinrichtung 26, die zwischen der ersten Ventileinrichtung 32 und dem kolbenseitigen zylinder-  
raum 14 mit dem zweiten Zweig 18 der

Verbindungsleitung 18,19 verbunden ist, sowie eine dritte Drucksteuereinrichtung 35, die mit dem Zweig 19 der Verbindungsleitung 18, 19 zum kolbenstangenseitigen Zylinderraum 13 verbunden ist.

Die erste Ventileinrichtung 32 ist durch eine Feder 52 in Sperrrichtung federbelastet. In gleicher Richtung wirkt die dritte Drucksteuereinrichtung 35.

Die erste und zweite Drucksteuereinrichtung 25, 26 wirkt entgegen der Kraft der Feder.

**[0019]** Das Vierwege-Zweipositionsventil 32 weist in seiner (gezeichneten) Schliesslage auf der dem Hubzylinder 10 abgewandten Seite zwei miteinander verbundene Leitungen 61, 62 auf, die an die erste Druckmittelleitung 20 angeschlossen sind. Die beiden Wege 66, 67 sind an die beiden Zweige 19, 18 der Verbindungsleitung 18, 19 angeschlossen. In den an den ersten Zweig 19 der Verbindungsleitung angeschlossen ersten Weg 66 ist ein hydraulisch entsperrbar ausgebildetes, in Richtung auf den Hubzylinder 10 hin öffnendes Rückschlagventil 65 angeordnet, das an die Drucksteuerleitung 33 angeschlossen ist. Der zweite, an den weiteren Zweig 18 der Verbindungsleitung 18, 19 angeschlossene Weg 67 ist unterbrochen.

**[0020]** In der (nicht gezeigten) Öffnungslage des Vierwege-Zweipositionsventils 32 ist dessen an den ersten Zweig 19 der Verbindungsleitung 18,19 angeschlossener erster Weg mit einem in Richtung auf den Hubzylinder 10 öffnenden Rückschlagventil 68 versehen und dessen zweiter Weg als Durchgangsleitung 69 ausgebildet.

**[0021]** Beim Kippen des Fahrerhauses von der in Figur 1 gezeigten Lage muss die erste Druckmittelleitung 20 mit dem Pumpendruck beaufschlagt werden. Nachdem in der gezeichneten Lage weder über den nicht durchgehenden zweiten Weg 67, noch durch das Rückschlagventil 22 in dem ersten Zweig 19 der Verbindungsleitung 18, 19 Hydraulikflüssigkeit durchfliessen kann, baut sich in der als Steuerleitung ausgebildeten ersten Drucksteuereinrichtung 25 der Pumpendruck auf und verschiebt das Vierwege-Zweipositionsventil in die nicht in Figur 1 gezeigte Lage, in der über die Leitung 62 und die durchgehende Leitung 69 über den weiteren Zweig 18 der Verbindungsleitung 18, 19 Hydraulikflüssigkeit zu dem kolbenstangenseitigen Zylinderraum 14 des Hubzylinders 10 gelangen kann. Infolgedessen wird der Kolben 11 ausgefahren.

**[0022]** Zum Zurückkippen des Fahrerhauses wird die Druckmittelleitung 16 und damit der kolbenstangenseitige Zylinderraum 13 mit Druck beaufschlagt, so dass sich der Kolben von der ausgefahrenen Lage in Richtung eingefahrene Lage bewegt. Über die Drucksteuerleitung 33 wird das hydraulisch entsperrbare Rückschlagventil in der ersten Ventileinrichtung 32 entsperrt, so dass über den ersten Zweig 19 der Verbindung der Leitung 18,19 die Hydraulikflüssigkeit über die Drossel 31 kontrolliert abfliessen kann. Wenn der Kolben 11 den oberen Zweig 19 der Verbindungsleitung 18, 19 überfahren hat, wird die Hydraulikflüssigkeit in dem kolbenstangenseitigen Zylinderraum 14, da diese nicht über den Zweig 18 der Verbindungsleitung 18, 19 zum Tank abfliessen kann, erhöht, bis über die als zweite Druckmittelleitung ausgebildete zweite Drucksteuereinrichtung 26 der Schalldruck entgegen der Kraftfeder 52 auf die erste Ventileinrichtung so gross wird, dass das Ventil von der in Figur 1 gezeigten Lage in die nicht gezeigte Lage umschaltet. In dieser Lage kann durch den Zweig 19 keine Hydraulikflüssigkeit mehr abfliessen. Dies kann aber ungehindert durch die Durchgangsleitung 69 als Zweitweg in der zweiten Position des Vierwege-Zweipositionsventils geschehen. Bei kleinsten Bewegungen des Kolbens 11 zwischen den beiden Anschlüssen der Zweige 18, 19 der als Umlaufverbindung wirkenden verbindungsleitung 18,19 schaltet das Ventil bei kleinsten Hüben im Sinne eines hydraulischem Schwinghubes um und verdrängt hierbei weitere Druckflüssigkeit aus dem Zylinder, so dass dieser zwischen den Anschlüssen der Verbindungsleitung 18, 19 ungehindert schwingen kann. Hierbei wirkt die Beschaltung der ersten Ventileinrichtung 32 auch als Nachsaugverhinderer, der es nicht zulässt, dass bei Hüben des Kolbens 11 aus dem Tank Hydraulikflüssigkeit nachgesaugt wird.

**[0023]** Die Blende 36 dient in der letzten Phase des Abwärtshubes des Kolbens 11 dazu, die Geschwindigkeit, mit der der Kolben in das -nicht gezeigte- Verriegelungsschloss fällt, zu beschränken.

**[0024]** Wie eingangs schon erwähnt, wird die Fahrerhauskippvorrichtung gemäss Figur 1 von der Schaltung nach der Figuren 2 angetrieben, weshalb zu diesem Zweck die Anschlüsse A und B jeweils miteinander verbunden sind. Diese weist einen Druckmittelbehälter 40 und einen beim wiedergegeben Ausführungsbeispiel als Elektromotor ausgebildeten Antriebsmotor 41 auf, der die reversierbare und mittels der Stelleinheit 50a,50b verstellbare Pumpe, die beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel als Radialkolbenpumpe 42 ausgebildet ist, antreibt. Deren erster Anschluss 43 wirkt in der in Figuren 2 und 3 dargestellten Lage als Druckanschluss, der über ein erstes Dreiwege-Zweipositionsventil 451 an den Anschluss A angeschlossen ist, wohingegen der Anschluss B über ein zweites Dreiwege-Zweipositionsventil 452 mit dem als Sauganschluss wirkenden zweiten Anschluss 44 verbunden ist. Beide nämlich der erste und der zweite Anschluss 43 und 44 sind über je ein zu dem Druckmittelbehälter 40 schliessenden Rückschlagventil 46,47 mit diesem (40) verbunden.

**[0025]** Der eine Weg jedes Ventils 451 und 452 ist jeweils nur mit dem Anschluss A oder B und die beiden anderen Wege sind entweder mit dem ersten (43) bzw. zweiten Anschluss 44 der Radialkolbenpumpe 42 oder aber mit einer zu dem Druckmittelbehälter 40 führenden Leitung 453 bzw. 454 verbunden. Dabei sind die Dreiwege-Zweipositionsventil 451 und 452 stets so geschaltet, dass das mit dem Druckanschluss 43 Verbundene (451) zu dem Anschluss A und damit der ersten Druckmittelleitung 20 durchgeschaltet ist, während das andere (452) mit seinem Sauganschluss 44 über das Rück-

schlagventil 47 Hydraulikflüssigkeit aus dem Druckmittelbehälter 40 ansaugt und umgekehrt. Diese Beschaltung kann beispielsweise mit einer Drucksteuerleitung 48 bzw. 49 und der Feder 481 und 491 sichergestellt werden.

**[0026]** Jede Stelleinheit 50a und 50b weist einen ersten bzw. zweiten Steueranschluss 504, 503 auf, der mit je einem der den Kolben 501 und 502 zugeordneten Kolbenräume sowie dem ersten Anschluss 43 bzw. 44 der Pumpe 42 verbunden ist.

**[0027]** Die eigentliche reversierbare und verstellbare Radialkolbenpumpe 42 ist in den nachfolgenden Figuren wie folgt beschrieben.

**[0028]** Die hydraulische Radialkolbenpumpe 42 weist ein Gehäuse 421 auf, in dem ein um eine gehäusefeste Drehachse drehbar gelagerter Rotor 422 angeordnet ist, der drei radial bewegbare, sich mit ihren äusseren Enden auf einem Exzenterlager 423 abstützende Pumpkolben 424 aufweist. Dieses Exzenterlager 423 ist beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel als Wälzlager ausgeführt. Der Rotor 422 mittels zweier Kugellager um die gehäusefeste Drehachse drehbar gelagert.

**[0029]** Wie gezeigt, schliessen die inneren Enden der Pumpkolben 424 je einen -sich im Volumen ändernden Kolbenraum ab. Der Kolben weist eine in jedem Kolbenraum mündende Bohrung 425 auf.

**[0030]** Mittels der ersten und zweiten Stelleinheit 50a bzw. 50b, die zwei diametral einander gegenüberliegende, als hydraulische Kolben 501, 502 ausgebildete Stellelemente aufweist, kann das Exzenterlager 423 hinsichtlich seiner Exzentrizität verstellt werden, wodurch sich der der Volumenfluss ändert. Jeder der beiden je einem der Kolben 501,502 zugeordneten Kolbenräume ist über den ersten und zweiten Steueranschluss 503 bzw. 504 an den ersetzten Anschluss 43 bzw. 44 angeschlossen. So wird beim Kippen (Anschluss K) der Steuerkolben 502 von dessen ersten Lage in die zweiten Lage unter Bewegung des Exzenterlagers 423 von seiner einen Lage ( $e_{\min}$ ) in die andere Lage ( $e_{\max}$ ) unter gleichzeitiger Änderung von dessen Exzentrizität ausgefahren und der andere (501) entlastet.

### Patentansprüche

1. Hydraulische Pumpe (42) mit einem ersten und einem zweiten Anschluss (43 bzw. 44), von denen bei der einen Drehrichtung der erste als Druck- und der zweite als Sauganschluss und -bei entgegengesetzter Drehrichtung- der erste als Sauganschluss und der zweite als Druckanschluss dient, und mit einer Stelleinheit (50a, 50b) zur Veränderung des Volumenflusses durch den Saug- sowie Druckanschluss, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Anschluss (43) mit dem ersten Steueranschluss (504) der ersten Stelleinheit (50a) und der zweite Anschluss (44) mit dem zweiten Steueranschluss (503) der zweiten Stelleinheit (50b) verbunden ist, dass

bei der einen Drehrichtung die mit dem Druckanschluss verbundene erste Stelleinheit (50a) von deren vorgegebener ersten Lage in eine vorgegebene zweiten Lage und die mit dem Sauganschluss verbundene zweite Stelleinheit (50b) von deren vorgegebener zweiten Lage in eine vorgegebene ersten Lage und bei der Umkehrung der Drehrichtung die dann mit dem Sauganschluss verbundene erste Stelleinheit (50a) von deren zweiten Lage in die ersten Lage und die mit dem Druckanschluss verbundene zweite Stelleinheit (50b) von deren ersten Lage in die zweiten Lage unter gleichzeitiger Verstellung der Stelleinheit (50a,50b) unter Änderung des Volumenflusses bewegt werden.

2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (42) als hydraulische Radialkolbenpumpe mit einem um eine gehäusefeste Drehachse drehbaren Rotor ausgebildet (422) ist, welcher mehrere, vorzugsweise drei radiale von einem Exzenterlager (423) bewegbare Pumpkolben (424) aufweist und mit je einem -sich im Volumen ändernden von den Pumpkolben abgeschlossenen Kolbenraum versehen ist, wobei das Exzenterlager (423) von den zwei -nämlich einer ersten und einer zweiten-, je einen, nämlich einen ersten und zweiten Steueranschluss (504 bzw. 503) aufweisenden, sich diametral gegenüberliegende hydraulischen Stelleinheiten (50a, 50b) zwecks Verstellung der Exzentrizität und damit der Veränderung des Volumenflusses durch den Saug- sowie Druckanschluss verstellbar ist.

3. Pumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Stelleinheit (50a, 50b) jeweils von deren ersten Lage in die zweiten Lage unter Bewegung des Exzenterlagers (423) von seiner einen Lage ( $e_{\min}$ ) in die andere Lage ( $e_{\max}$ ) unter gleichzeitiger Änderung von dessen Exzentrizität bewegt werden.

4. . Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinheit (50a,50b) ein an dem Exzenterlager (423) angreifendes Stellelement (501, 502) aufweist.

5. Pumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellelement (501,502) als hydraulischer Kolben ausgebildet ist.

6. Pumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellelement als Kugel ausgebildet ist.

7. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der beiden Stelleinheiten (50a, 50b) nebst deren Steueranschluss als Feder ausgebildet ist, gegen die die andere Stelleinheit (50b, 50a) wirkt.

8. Verwendung der Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Anschluss an einen doppeltwirkenden Hydraulikzylinder (10) zum Kippen von Fahrerhäusern von Lastkraftwagen.

5

9. Verwendung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Anschluss (43 bzw. 44) der Pumpe (42) mit dem Zu- und Ablaufanschluss des doppeltwirkenden Hydraulikzylinders (10) verbunden ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



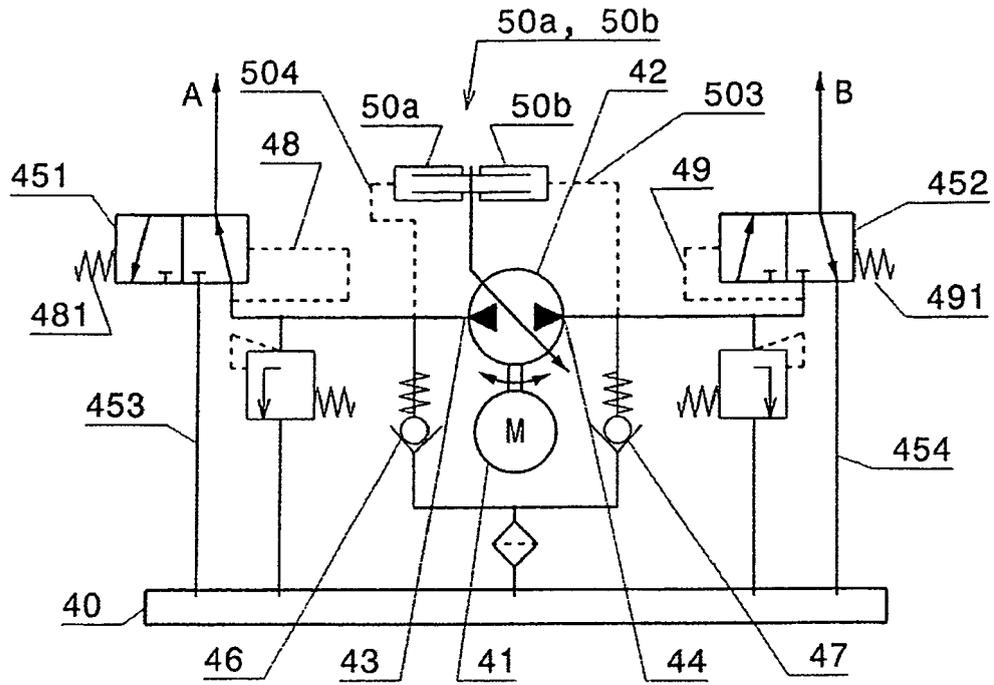


Fig. 2



**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 102005054873 A1 **[0003]**
- DE 19730499 A1 **[0012]**