



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 510 699 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.03.2008 Patentblatt 2008/10

(51) Int Cl.:
F15B 13/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04018691.8**

(22) Anmeldetag: **06.08.2004**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Flutumschaltung

Method and device for switching a fluid flow

Procédé et dispositif pour commuter un flux

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

(30) Priorität: **23.08.2003 DE 10338881**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(73) Patentinhaber: **LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
77815 Bühl (DE)**

(72) Erfinder: **Kremer, Eugen
77815 Bühl (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 279 870 DE-A1- 3 629 479
DE-A1- 3 723 672**

EP 1 510 699 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur schnellen Umschaltung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums in einer hydraulischen oder pneumatischen Strecke mittels einer Pumpe abhängig vom Vorsteuerdruck entweder in einen Vorratsbehälter oder in die hydraulische/pneumatische Strecke mit Hilfe eines Umschaltventils.

Die Steuerung beispielsweise eines Ölstromes in einer hydraulischen Strecke erfolgt in erster Linie über mindestens eine Pumpe, wobei die Richtung und die Durchflussmenge von in der hydraulischen Strecke angeordneten, entsprechend vorgesteuerten Ventilen festgelegt werden. Ein Ausgleich von Hydraulikmenge wird über einen Vorratsbehälter realisiert, so dass entsprechende Ventile oder Ventilanordnungen dafür vorgesehen sind, eine Flutumschaltung von der Pumpe entweder in die hydraulische Strecke oder in den Vorratsbehälter zu realisieren, wie z.B. aus der EP-A-1 279 870 bekannt ist.

[0002] So ist es beispielsweise üblich, ein Rückschlagventil mit einer parallelen Drosselstrecke einzusetzen, wobei ein entsprechend konstruktiv ausgebildeter Drosselinsatz in dieser Drosselstrecke als Mengenregler arbeitet. Weiterhin können mehrere Ventile unterschiedlicher Funktion, beispielsweise einer Rückschlag- und einer Überdruckventilfunktion, miteinander gekoppelt werden wie ein vorgesteuertes Druckregelventil mit einem Rückschlagventil. Hierbei steht der Federraum des Druckregelkolbens über eine weitere Drosselbohrung im Druckregelkolben selbst mit einem Druck- oder Pumpenanschluss in Verbindung. Steigt der anstehende statische Druck über den Einstellwert des Druckventils, wird dieses geöffnet und lässt dabei Hydraulikflüssigkeit zum Vorratsbehälter abfließen. Dieses Abfließen erzeugt einen Druckabfall im Federraum des Druckregelkolbens, wodurch die Schließkraft der Feder aufgehoben wird und der Druckregelkolben des Rückschlagventils öffnet den Weg zum Vorratsbehälter.

[0003] Für diese Lösung sind jedoch mehrere einzelne Ventile nötig, was einerseits technisch aufwendig ist und andererseits einen entsprechenden Platzbedarf erfordert.

[0004] Eine elegantere Lösung der Flutumschaltung bzw. der Steuerung der Druckmittelwege wird in der DE 37 23 672 C2 vorgestellt, die die Kombination der Funktionen mehrerer Ventile technisch in einer Ventileinheit umsetzt. Hierbei wird ein Ventil zwischen zwei Gehäuseanschlüssen angeordnet. Das Gehäuse des Ventils ist mit zwei federbelasteten schieberartigen Verschlussstücken versehen, die in der Ventilbohrung gegeneinander verschiebbar sind. Dabei arbeitet das in einer Gehäusebohrung geführte Verschlussstück mit einem gehäusefesten Ventilsitz zusammen. Beide Federräume der Verschlussstücke stehen dabei miteinander in Verbindung. Das erste, als Ventilschieber arbeitende Verschlussstück, dient zur Steuerung mindestens eines Steueranschlusses, der mit einem Druckbegrenzungs-

ventil verbunden ist. Wird der Ventilschieber mit einem Druck beaufschlagt, der höher ist als die beiden Federkräfte in den Federräumen, hebt sich der Ventilschieber von seinem gehäusefesten Ventilsitz ab und verschließt dabei den Steueranschluss. Das andere Verschlussstück arbeitet als Druckregelkolben und steht mit den weiteren gehäuseseitigen Anschlüssen in Verbindung, die während dieses Vorganges entsprechend freigegeben oder geöffnet werden.

[0005] Dieser Vorgang der Flutumschaltung benötigt allerdings eine gewisse Zeit. So überdeckt der Ventilschieber während des Umschaltens für eine bestimmte Zeit einen definierten Bereich im Gehäuse, der technisch bedingt sein muss, damit die hydraulische Strecke nicht direkt mit dem Vorratsbehälter verbunden werden kann. In der Phase, wo der Ventilschieber die gehäuseseitigen Anschlüsse zur hydraulischen Strecke und zur Pumpe überdeckt, wird der sich sonst vor der Pumpe aufbauende Druck vom Druckbegrenzungsventil, das sich zwischen der hydraulischen Strecke und der Pumpe befindet, begrenzt.

[0006] Anstelle eines Druckbegrenzungsventils ist auch der Einsatz eines Rückschlagventils bekannt. Beim Einsatz eines Rückschlagventils ist allerdings nicht gewährleistet, dass es zuverlässig funktioniert. Steigt der Vorsteuerdruck, öffnet es sich. Fällt der Vorsteuerdruck ab, spricht es zeitverzögert an und Öl kann inzwischen sowohl in die hydraulische Strecke als auch in den Vorratsbehälter abfließen.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, das Fluid von einer Pumpe vorsteuerdruckabhängig in unterschiedliche Leitungsanschlüsse so umzuschalten, dass die dafür benötigte Zeit verkürzt und die Umschaltung mittels nur eines Ventils realisiert wird und dabei die Baugröße des Ventils nur eine un wesentliche Veränderung erfährt.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe zunächst dadurch gelöst dass der Schieber ein erstes Schieberelement und ein zweites Schieberelement aufweist, die zumindest während eines Zeitintervalls des Umschaltvorganges unabhängig voneinander beschleunigt werden. Diese Beschleunigung dient dazu, den Umschaltvorgang zu verkürzen, um die während des Umschaltens vor der Pumpe auftretende Druckerhöhung so schnell wie möglich abzubauen, was u. a. zur Verlängerung der Lebensdauer der Pumpe führt.

[0009] Von Vorteil ist dabei die Fluidumschaltung von einer Pumpe entweder in eine fluidische Strecke oder in einen Vorratsbehälter mittels eines vorsteuerdruckabhängigen Drei-Wege-Ventils stattfinden zu lassen ohne ein zusätzliches Rückschlagventil einsetzen zu müssen.

[0010] In vorteilhafter Weise wird der axialen Bewegung des Schiebers im Ventil eine weitere axiale Bewegung überlagert, woraus sich eine resultierende Bewegung ergibt, die das Ergebnis der Addition gleich- und entgegengerichteter Kräfte ist, wobei diese Kräfte während des Umschaltvorganges zeitgleich oder zeitversetzt auf den Schieber einwirken.

[0011] Dabei ist es besonders vorteilhaft, im Schieber

eine definierte Ölmenge zu speichern, die während des Umschaltvorganges in die vorbestimmte Richtung lenkbar ist

[0012] Zur Realisierung dieser Abläufe und damit zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ist es besonders vorteilhaft, dass eine Pumpe entweder mit einer fluidischen Strecke oder mit einem Vorratsbehälter mittels eines vorsteuerdruckabhängigen Drei-Wege-Ventils verbunden ist, das einen zweiteiligen Schieber mit einem ersten Schieberelement und einem zweiten Schieberelement enthält und dass das Gehäuse des Ventils über weitere Anschlüsse zur Pumpe verfügt, die sich an die vorhandenen Anschlüsse in axialer Richtung anschließen und sowohl von diesen als auch voneinander beabstandet sind.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung verringert sich nach dem zweiten weiteren Pumpenanschluss in Richtung Druckfeder die Wandstärke des Gehäuses absatzartig und bleibt für den restlichen Gehäuseteil gleich. Die am Absatz entstandene radiale Ringfläche bildet zugleich die Anschlagfläche für den im Gehäuse geführten Schieber.

[0014] Weiterhin ist die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Schieber vor seinem druckfederseitigen Ende einen Einschnitt aufweist, der in zwei entsprechend breiten Stufen in Richtung dieses Endes den Durchmesser des Schiebers wieder erreicht und mit einer weiteren äußersten Stufe sich dem Innendurchmesser des Gehäuses anpasst. Diese stufenartige Gestaltung des Einschnitts hat den Vorteil, dass auf diese Weise gleichzeitig definierte Anschläge realisiert werden können. So bietet sich durch die konstruktive Gestaltung des Gehäuses an, dass die mit der äußersten Stufe des Schiebers erzeugte radiale Ringfläche die Rückführfläche bildet und in vorteilhafter Weise mit der Anschlagfläche den Weg der Druckfeder begrenzt.

[0015] In vorteilhafter Weise ist der Schieber in radialer Richtung mit einer zentrisch angeordneten Durchgangsbohrung versehen. Der Durchmesser dieser Bohrung ist gleich dem Durchmesser der beiden zusätzlichen Pumpenanschlüsse zu wählen, um eine sichere Verbindung zwischen Pumpe und Schieber herstellen zu können und keine Druckverluste zu erzielen.

[0016] Weiterhin ist von Vorteil, den Abstand der Durchgangsbohrung von der Andrückfläche so zu wählen, dass zu dem Zeitpunkt, wo sich die Nut des Schiebers im Überdeckungsbereich befindet, der Schieber über diese Durchgangsbohrung mit dem zusätzlichen linken Pumpenanschluss verbunden ist.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist im Schieber, von dessen druckfederseitigem Ende ausgehend, achsmitig eine in die Durchgangsbohrung einmündende Grundlochbohrung vorgesehen, in der ein Bolzen geführt wird.

[0018] Die im Schieber vorgesehenen Bohrungen, die im rechten Winkel zu einer Leitung verbunden sind, dienen zusammen mit dem stufenartigen Einschnitt zur Aufnahme eines definierten Ölvolument, mit dem sich im

Bedarfsfall durch Druckbeaufschlagung oder Druckentlastung Bewegungen von Bauteilen ausführen lassen. So wird damit der in der Grundlochbohrung vorhandene Bolzen innerhalb der Grundlochbohrung entweder in Richtung Gehäusewand oder in Richtung Bohrung bewegt. Dabei ist es vorteilhaft, dass er eine bestimmte Länge aufweist, um außerdem für den Schieber im Gehäuse zentrieren zu können.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass funktionsbedingt die Breite der innersten Stufe des Einschnitts definiert wird durch die Entfernung zwischen äußerer Wandung des Durchmessers der Durchgangsbohrung bis zum Absatz der sich anschließenden zweiten Stufe und sich die Breite der zweiten Stufe aus der Summe der Durchmesser der beiden zusätzlichen Pumpenanschlüsse und deren Abstand voneinander ergibt.

[0020] Weiterhin ist von Vorteil, dass sich die Breite der zweiten Stufe des Einschnitts an die der innersten anschließt und über die absatzartige Verringerung der Wandstärke des Gehäuses hinausgeht. Damit wird ein zusätzlicher Druckraum gebildet, der ebenso dazu dient, die axiale Bewegung des Schiebers zu beeinflussen.

[0021] Vorteilhaft ist außerdem, dass auf der innersten Stufe des Einschnitts ein Schiebering aufgebracht ist, der sich auf dieser axial bewegen kann. Damit wird die Masse des Schiebers in zwei Teilmassen aufgeteilt. Die miteinander in Wirkverbindung stehenden Massen können somit mit unterschiedlichen, großen Kräften beaufschlagt werden, deren Richtung ebenfalls unterschiedlich sein kann.

[0022] Weiterhin ist von Vorteil, dass der Außendurchmesser des Schieberings mit dem Innendurchmesser des Gehäuses korrespondiert, d. h., dass beide aneinander anliegen. Damit wird gewährleistet, dass einerseits der jeweilige zusätzliche Pumpenanschluss verschlossen werden und andererseits sich der in der zweiten Druckkammer aufgebaute Druck nicht unkontrolliert abbauen kann.

[0023] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ergibt sich die Breite des Schieberings aus der Differenz der Breite der innersten Stufenbreite und dem Durchmesser des Anschlusses. Damit ist sichergestellt, dass immer ein zusätzlicher Pumpenanschluss offen ist, wenn sich der Schiebering in einer seiner Endstellungen auf der innersten Stufe befindet.

[0024] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Oberflächenrauhigkeit von Außen- und Innendurchmesser des Schieberings unterschiedlich ist. Von besonderem Vorteil ist, wenn die Rauigkeit der Oberfläche am Außendurchmesser des Schieberings höher ist als am Innendurchmesser. Dadurch wird eine Haftreibung zwischen der Oberfläche des Schieberings und der Fläche des Innendurchmessers des Gehäuses erreicht, die ausgenutzt wird, um eine Verzögerung bei Umkehr der Bewegungsrichtung des Schiebers zu erreichen.

[0025] Außerdem ist es vorteilhaft, wenn der Schieber und Schiebering aus metallischem Werkstoff hergestellt

ist. Allerdings können beide ebenso gut aus nichtmetallischem Werkstoff sowie aus Plastwerkstoff bestehen. Ebenso können die beiden Bauteile unterschiedliche Materialien aufweisen. Das ist vom jeweiligen Anwendungsfall abhängig.

[0026] Die Vorrichtung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden, wobei sich die Ausführungen auf eine hydraulische Strecke beziehen.

[0027] Es zeigen:

Fig. 1: eine prinzipielle Darstellung der erfindungsgemäßen Lösung in einer hydraulischen Strecke

Fig. 2 - 5: die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Umschaltventils bei unterschiedlichen Vorsteuerdrücken.

[0028] Aus der Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau und die Funktionsweise der Erfindung in einer hydraulischen Strecke ersichtlich. Ein Umschaltventil in Form eines Drei-Wege-Ventils, das über zwei Anschlüsse mit einer Baugruppe verbunden ist, wird von einer nicht dargestellten Steuerung, mit einem Vorsteuerdruck, der von einem Kolben ausgeführt wird, beaufschlagt. Dadurch wird der im Ventil vorhandene Schließkörper bzw. Schieber so bewegt, dass die gewünschten Leitungen miteinander verbunden werden.

[0029] Gemäß Fig. 1 ist im Wesentlichen eine Verbindung von der Pumpe zur hydraulischen Strecke erkennbar, die bei fallendem Vorsteuerdruck vom Schließkörper des Ventils unterbrochen wird, um die Verbindung hydraulische Strecke - Vorratsbehälter - herzustellen. Bis zur Ausführung der Umschaltung zu einer anderen Verbindung, wodurch gleichzeitig die Umlenkung des Hydraulikflusses erreicht wird, überdeckt der Schieber im Ventilgehäuse einen bestimmten Bereich, so dass in diesem keine Verbindung zu zwei Anschlüssen herstellbar ist, sondern immer ein Gehäuseanschluss verschlossen wird. Dieser Überdeckungsbereich ist jedoch technisch bedingt, um eine Verbindung der hydraulischen Strecke mit dem Vorratsbehälter auszuschließen. Um dieser technischen Forderung nachzukommen, den Umschaltvorgang jedoch zeitlich zu verkürzen, dient die mit dem Ventil gekoppelte Baugruppe, deren Wirkungsweise anhand der Figuren 2 bis 4 näher beschrieben wird.

[0030] Aus den Figuren 2 bis 4, die jeweils die Anordnung der erfindungsgemäßen Lösung wiedergeben, wird die Wirkungsweise des Umschaltventils ersichtlich.

[0031] Das Ventil 8, bestehend im Wesentlichen aus einem Gehäuse 1 und einem Schieber 2, der u. a. von einer Druckfeder 11 in einer bestimmten Stellung gehalten wird. Das Gehäuse 1, dessen Wandstärke zur Bildung eines Absatzes druckfederseitig stufenartig reduziert ist, verfügt über 6 Bohrungen bzw. Anschlussmöglichkeiten für entsprechende Leitungen. Dabei dient ein Anschluss zur Einleitung von Hydrauliköl zur Beaufschlagung der Andrückfläche 14 des Schiebers 2 mit einem

bestimmten Druck, dem Vorsteuerdruck. Die weiteren Bohrungen sind für Anschlüsse an eine Pumpe 4, 4a und 4b, an einen Vorratsbehälter 5 sowie zur hydraulischen Strecke 6 vorgesehen.

[0032] Der Schieber 2 ist in einem Abstand von der Andrückfläche 14 mit einer umlaufenden Nut 7 versehen, deren Breite sich aus dem Abstand zweier benachbarter Anschlüsse zuzüglich deren Durchmesser ergibt. Damit gewährleistet ist, dass die Nut 7 bei axialer Bewegung des Schiebers 2 jeweils zwei der benachbarten Anschlüssen 6, 4, 5 überdeckt, ist der Abstand der Nut 7 von der Andrückfläche 14 abhängig vom Anschlag des Schiebers 2 am Gehäuse 1, der sich aus dem Auftreffen der Rückführfläche 12 des Schiebers 2 auf die Anschlagfläche 9 des Gehäuses 1 ergibt.

[0033] Für die Realisierung weiterer Pumpenanschlüsse sind im Gehäuse 1 des Ventils 8 die Anschlüsse 4a und 4b vorgesehen. Zur Steuerung der Anschlussmöglichkeit, dass entweder der Anschluss 4a oder der Anschluss 4b zur Pumpe freigegeben wird, weist der Schieber 2 einen radialen Einschnitt 10 auf, der den Durchmesser des Schiebers 2 auf einen bestimmten Durchmesser verjüngt. Dieser wird in axialer Richtung über eine bestimmte Länge beibehalten, bis über die sich daran anschließende Stufe zunächst der ursprüngliche Durchmesser des Schiebers 2 wieder erreicht wird. Eine weitere in Fortführung des Schiebers 2 sich anschließende Stufe, deren Durchmesser größer als dessen ursprünglicher Durchmesser ist, dient mit dem Gehäuse 1 zur Bildung eines Anschlages. Außerdem ist der Schieber 2 in radialer Richtung mit einer zentrisch angeordneten Durchgangsbohrung 13 versehen, die an zwei Stellen des Umfangs den Einschnitt 10 durchdringt und diesen dabei mit ihrer Außenwand tangiert. In vorteilhafter Weise ist der Durchmesser dieser Bohrung 13 gleich dem der Anschlüsse 4a bzw. 4b. Der Schieber 2 ist weiterhin mit einer achsmitigen Grundlochbohrung 17 versehen, die ausgehend von dessen druckfederseitigem Ende, mit der Durchgangsbohrung 13 zusammentrifft. In dieser Grundlochbohrung ist ein Bolzen 18 angeordnet, der sich zur Zentrierung des Schiebers 2 an der Innenwand des Gehäuses 1 abstützt. Weiterhin sind die beiden Bohrungen 13 und 17 mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt.

[0034] Die innerste Stufe des Einschnitts 10 dient zur Aufnahme eines Schieberings 16, der innerhalb der Begrenzung der Stufe, d. h. von der Außenwand der Durchgangsbohrung 13 bis zu der sich anschließenden Stufe, axial beweglich ist. Dieser Schiebering 16 hat einen Außendurchmesser, der dem Innendurchmesser der Gehäuses 1 an dieser Stelle angepasst ist. Seine Breite wird definiert durch den Abstand der Anschlüsse 4a und 4b voneinander zuzüglich des Durchmessers eines dieser Anschlüsse, wobei beide Durchmesser, funktionsbedingt, gleich groß sind. Des Weiteren ist die Oberfläche des Schieberings 16 am Außenumfang aufgeraut, so dass dieser zwar axial auf dem Schieber 2 bewegbar ist, jedoch immer eine bestimmte Haftriebung zur Innenwand des Gehäuses 1 gewährleistet ist.

[0035] Zum Aufbringen des Schieberings 16 auf die innerste Stufe des Einschnitts 10 ist es vorteilhaft, den Schieber entweder an der Stelle zu teilen, wo die nachfolgende Stufe beginnt, oder den Durchmesser der innersten Stufe als Ansatz bis zu dessen Ende beizubehalten und mit einem Gewinde zu versehen. Das weitere stufenartige Teilstück des Schiebers 2, das ein entsprechendes Innengewinde aufweist, kann dann mit dem ersten Teilstück verschraubt werden. Es sind auch andere Verbindungsmöglichkeiten beider Teilstücke denkbar, wie z. B. Kleben, Schweißen oder dergleichen, die abhängig sind vom gewählten Material des Schiebers 2. Eine andere Lösung des Problems würde sich durch eine Teilung des Schieberings 16 in mindestens zwei Teile anbieten, die dann nach dem Aufbringen auf die innerste Stufe wieder zusammengefügt werden müssten.

[0036] Für die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ist die Anordnung und Gestaltung des Einschnitts 10 von besonderer Bedeutung. Befindet sich die umlaufende Nut 7 in dem Bereich des Gehäuses 1, wo nur der Anschluss 4 geöffnet bleibt, muss die Bohrung 4a dekungsgleich mit der Durchgangsbohrung 13 sein. Der sich in dieser Darstellung an die Durchgangsbohrung anschließende Einschnitt 10 verfügt, wie bereits genannt, über zwei Stufen, wobei die Breite der innersten Stufe so groß ist, dass sie die beiden Anschlüsse 4a und 4b nebst deren Zwischenraum überdeckt. Die sich anschließende Stufe muss so breit sein, dass sie dabei über den Ansatz des Gehäuses 1 hinausreicht, so dass in Verbindung mit der äußersten Stufe in dieser Stellung des Schiebers 2 ein zweiter Druckraum 20 geschaffen wird. Die beiden Bohrungen 13 und 17 bilden zusammen den dritten Druckraum 21.

[0037] Gemäß Fig. 2 befindet sich der Schieber 2 in der Nähe der linken Innenwand des Gehäuses 1 des Ventils 8. Ein entsprechend dimensionierter mittig an der Innenwand angebrachter Abstandshalter sorgt dafür, dass der Schieber 2 immer in einem Abstand von der Innenwand des Gehäuses 1 gehalten wird, damit die mit einem entsprechenden Vorsteuerdruck behaftete Hydraulikflüssigkeit in den ersten Druckraum 19 eingebracht werden kann. Sind die beiden Kräfte, die auf die Endflächen des Schiebers 2 wirken im Gleichgewicht, nimmt dieser die in Fig. 2 dargestellte Position ein, d. h. die Pumpe 4 ist mit der hydraulischen Strecke 6 verbunden. Steigt der Vorsteuerdruck im ersten Druckraum 19 und damit die Kraft, die der Kraft der Druckfeder 11 entgegen gerichtet ist an, wird das Kräftegleichgewicht innerhalb des Ventils 8 aufgehoben und die gegen die Andrückfläche 14 drückende Hydraulikflüssigkeit bewegt den Schieber 2 in Richtung Druckfeder 11. Bei dieser axialen Bewegung gelangt die umlaufende Nut 7 in den Bereich der Anschlüsse 6 und 4. Der Schiebering 16, an seiner linken Begrenzung anliegend, wird dabei mitbewegt.

[0038] Gleichzeitig hebt sich die Rückführfläche 12 des Schiebers 2 von der Anschlagfläche 9 des Gehäuses 1 ab und Hydraulikflüssigkeit kann über den Anschluss

4b in den freien Raum des Einschnitts 10 sowie in den, durch die beiden entgegen gesetzt gerichteten Stufen von Schieber 2 und Gehäuse 1 gebildeten, zweiten Druckraum 20 fließen. Die Bewegung in dieser Richtung setzt sich so lange fort, bis der Umschaltvorgang abgeschlossen ist, d. h. bis die Nut 7 des Schiebers 2 die Anschlüsse 4 und 5 freigibt.

[0039] In der Fig. 3 wird die Überschreitung des Überdeckungsbereichs 15 durch die umlaufenden Nut 7 gezeigt. Bis zum Abschluss des Umschaltvorganges konnte sich über den Anschluss 4b Hydraulikflüssigkeit in der zweiten Druckkammer 20 ansammeln, was gleichzeitig den Vorteil hat, dass sich der Druck, der sich durch das Verschließen einer Leitung vor der Pumpe aufgebaut hat, wieder abbauen kann. Die sich in der zweiten Druckkammer 20 befindende Hydraulikflüssigkeit bewirkt, dass der Schiebering 16 weiter seine Position beibehält.

[0040] Ist der Umschaltvorgang abgeschlossen, wie aus Fig. 4 ersichtlich, so dass die Anschlüsse 4 und 5 miteinander verbunden sind, hat sich der Schieber 2 so weit in Richtung Druckfeder 11 bewegt, dass der Schiebering 16 den Anschluss 4b geschlossen und gleichzeitig der Anschluss 4a geöffnet hat. Dabei hat die sich im dritten Druckraum 21 befindende Hydraulikflüssigkeit gleichzeitig den Bolzen 18 an die Wand des Gehäuses 1 gedrückt, wobei sich ein Druck aufbaut hat, der bestrebt ist, sich wieder abzubauen. Dieser Druckabbau führt dazu, dass der Schieber 2, geführt vom Bolzen 18, wieder in seine Ausgangslage bewegt wird. Bis zu dem Zeitpunkt, wo der Schiebering 16 seinen rechten Anschlag erreicht hat, sind die Anschlüsse 4 und 5 miteinander verbunden.

[0041] Fällt der Vorsteuerdruck, was aus der Fig. 5 deutlich hervorgeht, bewegt sich der Schieber 2 wieder in die entgegengesetzte Richtung. Der Schiebering 16 behält, auf Grund seiner erhöhten Reibung, an der Innenwand des Gehäuses 1 zunächst seine Position bei. Ein Druckausgleich, ausgelöst von der dritten Druckkammer 21, kann nunmehr über den mit der Durchgangsbohrung 13 verbundenen Anschluss 4a erfolgen. Während dieses Vorgangs hat sich nur der Schieber 2 bewegt und der Schiebering 16 ist an seinem rechten Anschlag verblieben. Die umlaufende Nut 7 hat befindet sich nun wieder im Überdeckungsbereich. Gleichzeitig hat sich durch die Verschiebung des Schieberings 16 in der zweiten Druckkammer 20 ein Druck aufgebaut, der ebenfalls bestrebt ist, sich auszugleichen und dadurch den Schiebering 16 wieder an seine linke Anschlagfläche bewegt. Jetzt ist der Anschluss 4b geöffnet und der Umschaltvorgang ist in dieser Richtung abgeschlossen.

Kurzzeichenliste	
1	Gehäuse
2	Schieber
3	Druckanschluss

(fortgesetzt)

Kurzzeichenliste	
4	Pumpenanschluss
4a	Pumpenanschluss
4b	Pumpenanschluss
5	Anschluss Vorratsbehälter
6	Anschluss hydraulische Strecke
7	Umlaufende Nut
8	Ventil
9	Anschlagfläche
10	Stufenartiger Einschnitt
11	Druckfeder
12	Rückführfläche
13	Durchgangsbohrung
14	Andrückfläche
15	Überdeckungsbereich
16	Schiebering
17	Grundlochbohrung
18	Bolzen
19	Erster Druckraum
20	Zweiter Druckraum
21	Dritter Druckraum

Patentansprüche

1. Verfahren zur Freigabe eines Ausgangsanschlusses mit Hilfe eines Ventils (8), das ein Gehäuse (1) mit einem Eingangsanschluss (3) und einem ersten Ausgangsanschluss (6) und einem zweiten Ausgangsanschluss (5) aufweist und mit einem im Gehäuse (1) bewegbaren Schieber (2), wobei der Schieber (2) ein erstes Schieberelement (2) und ein zweites Schieberelement (16) aufweist, die zumindest während eines Zeitintervalls des Umschaltvorganges unabhängig voneinander beschleunigt werden, wobei weiterhin der Schieber (2) vor seinem druckfederseitigen Ende einen Einschnitt (10) aufweist, der in zwei entsprechend breiten Stufen in Richtung dieses Endes den Durchmesser des Schiebers (2) wieder erreicht und mit einer weiteren äußersten Stufe sich dem Innendurchmesser des Gehäuses (1) anpasst.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fluidumschaltung von einer Pumpe entweder in eine fluidische Strecke (6) oder in einen Vorratsbehälter (5) mittels eines vorsteuer-

druckabhängigen Drei-Wege-Ventils (8) stattfindet

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anstieg oder Abfall des Vorsteuerdrucks eine axiale Bewegung des Schiebers (2) im Ventil (8) auslöst, die von einer weiteren axialen Bewegung überlagert wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die resultierende Bewegung des Schiebers (2) ergibt aus der Addition gleich- und entgegengerichteter Kräfte.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlagerung der Bewegung des Schiebers (2) während des Umschaltvorganges zeitgleich oder zeitversetzt erfolgt.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine im Schieber (2) gespeicherte Ölmenge während des Umschaltvorgangs in die vorbestimmte Richtung lenkbar ist.
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pumpe entweder mit einer fluidischen Strecke (6) oder mit einem Vorratsbehälter (5) mittels eines vorsteuerdruckabhängigen Drei-Wege-Ventils (8) verbunden ist. das einen zweiteiligen Schieber (2) mit einem ersten Schieberelement (2) und einem zweiten Schieberelement (16) enthält.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) des Ventils (8) über weitere Anschlüsse zur Pumpe (4a und 4b) verfügt, die sich an die vorhandenen Anschlüsse (6, 4, 5) in axialer Richtung anschließen und sowohl von diesen als auch voneinander beabstandet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich druckfederseitig nach dem Anschluss (4b) die Wandstärke des Gehäuses (1) absatzartig verringert und für den restlichen Gehäuseteil gleich bleibt und die am Absatz entstandene radiale Ringfläche die Anschlagfläche (9) bildet.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit der äußersten Stufe gebildete radiale Ringfläche die Rückführfläche (12) bildet, die mit der Anschlagfläche (9) den Weg der Druckfeder (11) begrenzt.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schieber (2) in radialer Richtung mit einer zentrisch angeordneten Durchgangsbohrung (13) versehen ist, deren Durchmesser gleich dem Durchmesser der Anschlüsse (4a)

und (4b) ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Durchgangsbohrung (13) von der Andrückfläche (14) so gewählt wird, dass währenddem sich die Nut (7) des Schiebers (2) im Überdeckungsbereich (15) befindet, über die Durchgangsbohrung (13) eine Verbindung zum Anschluss (4a) hergestellt wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schieber (2), von dessen druckfederseitigem Ende ausgehend, achsmittig eine in die Durchgangsbohrung (13) einmündende Grundlochbohrung (17) vorgesehen ist, in der ein Bolzen (18) geführt wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Bolzen (18) endseitig an der Innenwand des Gehäuses (1) abstützt und eine Länge aufweist, die kleiner oder gleich der der Grundlochbohrung (17) ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der innersten Stufe des Einschnitts (10) definiert wird durch die Entfernung zwischen äußerer Wandung des Durchmessers der Durchgangsbohrung (13) bis zum Absatz der sich anschließenden zweiten Stufe.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Breite der zweiten Stufe aus der Summe der Durchmesser der Anschlüsse (4a) und (4b) und deren Abstand von einander ergibt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Breite der zweiten Stufe des Einschnitts (10) an die der innersten anschließt und über die absatzartige Verringerung der Wandstärke des Gehäuses (1) hinausgeht.

18. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der innersten Stufe des Einschnitts (10) ein Schiebering (16) aufgebracht ist, der sich auf dieser axial bewegen kann.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser des Schieberings (16) mit dem Innendurchmesser des Gehäuses (1) korrespondiert.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 und 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser des Schieberings (16) mit dem Innendurchmesser des Gehäuses (1) eine Reibpaarung bildet.

21. Vorrichtung nach Anspruch 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser des Schieberings (16) mit dem Durchmesser des Einschnitts (10) einen Spalt bildet.

5 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Breite des Schieberings (16) ergibt aus der Differenz der Breite der innersten Stufenbreite und dem Durchmesser des Anschlusses (4a).

10 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenrauhigkeit von Außen- und Innendurchmesser des Schieberings (16) unterschiedlich sind.

15 24. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauigkeit der Oberfläche des Außendurchmessers des Schieberings (16) höher als die des Innendurchmessers ist.

20 25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schieber (2), Schiebering (16) und Gehäuse aus metallischem oder nichtmetallischem Werkstoff oder Kunststoff herstellbar sind.

25

Claims

30 1. Method for releasing an outlet connection with the aid of a valve (8) which has a housing (1) with an inlet connection (3) and with a first outlet connection (6) and a second outlet connection (5), and with a slide (2) movable in the housing (1), the slide (2) having a first slide element (2) and a second slide element (16) which are accelerated independently of one another, at least during a time interval of the switching operation, furthermore the slide (2) having, before its end located on the compression-spring side, an indentation (10) which reaches the diameter of the slide (2) again in two steps of corresponding width in the direction of this end and which is adapted by means of a further outermost step to the inside diameter of the housing (1).

35 2. Method according to Claim 1, **characterized in that** fluid switching by a pump either into a fluidic zone (6) or into a reservoir (5) takes place by means of a three-way valve (8) dependent on pilot control pressure.

40 3. Method according to Claim 1, **characterized in that** a rise or fall in the pilot control pressure triggers an axial movement of the slide (2) in the valve (8), upon which a further axial movement is superposed.

45 5 4. Method according to Claims 1 to 3, **characterized in that** the resulting movement of the slide (2) arises

50

55

from the addition of codirectional and contradirectional forces.

5. Method according to Claims 1 to 4, **characterized in that** the superposition of the movement of the slide (2) takes place simultaneously or with a time offset during the switching operation.

6. Method according to Claims 1 to 5, **characterized in that** an oil quantity stored in the slide (2) is deflectable into the predetermined direction during the switching operation.

7. Device for carrying out the method according to Claims 1 to 6, **characterized in that** a pump is connected either to a fluidic zone (6) or to a reservoir (5) by means of a three-way valve (8) dependent on pilot control pressure, which contains a two-part slide (2) with a first slide element (2) and with a second slide element (16).

8. Device for carrying out the method according to Claims 1 to 7, **characterized in that** the housing (1) of the valve (8) has further connections to the pump (4a and 4b), which are adjacent in the axial direction to the existing connections (6, 4, 5) and are spaced apart both from these and from one another.

9. Device according to Claim 8, **characterized in that**, after the connection (4b) on the compression-spring side, the wall thickness of the housing (1) decreases in the manner of a shoulder and remains the same for the remaining housing part, and the radial annular surface which has occurred at the shoulder forms the abutment surface (9).

10. Device according to Claim 9, **characterized in that** the radial annular surface formed by means of the outermost step forms the return surface (12) which with the abutment surface (9) limits the excursion of the compression spring (11).

11. Device according to Claims 1 to 10, **characterized in that** the slide (2) is provided in the radial direction with a centrally arranged through-bore (13), the diameter of which is identical to the diameter of the connections (4a) and (4b).

12. Device according to Claim 11, **characterized in that** the distance of the through-bore (13) from the press-on surface (14) is selected such that, while the groove (7) of the slide (2) is in the overlap region (15), a connection to the connection (4a) is made by the through-bore (13).

13. Device according to Claims 11 and 12, **characterized in that** a blind-hole bore (17) which issues into the through-bore (13) and in which a bolt (18) is guided is provided axially centrally in the slide (2), starting from that end of the latter which is on the compression-spring side.

5 14. Device according to Claim 13, **characterized in that** the bolt (18) is supported on the end face against the inner wall of the housing (1) and has a length which is smaller than or equal to that of the blind-hole bore (17).

10 15. Device according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the width of the innermost step of the indentation (10) is defined by the distance between the outer wall of the diameter of the through-bore (13) and the shoulder of the adjoining second step.

15 16. Device according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the width of the second step arises from the sum of the diameters of the connections (4a) and (4b) and their distance from one another.

20 17. Device according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the width of the second step of the indentation (10) adjoins that of the innermost step and goes beyond the shoulder-like decrease in the wall thickness of the housing (1).

25 18. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** a sliding ring (16) is mounted on the innermost step of the indentation (10) and can move axially on the said step.

30 19. Device according to Claim 18, **characterized in that** the outside diameter of the sliding ring (16) corresponds to the inside diameter of the housing (1).

35 20. Device according to Claims 18 and 19, **characterized in that** the outside diameter of the sliding ring (16) forms with the inside diameter of the housing (1) a friction pairing.

40 21. Device according to Claims 18 to 20, **characterized in that** the inside diameter of the sliding ring (16) forms with the diameter of the indentation (10) a gap.

45 22. Device according to one of Claims 18 to 21, **characterized in that** the width of the sliding ring (16) arises from the difference in the width of the innermost step and the diameter of the connection (4a).

50 23. Device according to one of Claims 18 to 22, **characterized in that** the surface roughness of the outside and the inside diameter of the sliding ring (16) is different.

55 24. Device according to Claim 19, **characterized in that** the roughness of the surface of the outside diameter of the sliding ring (16) is higher than that of the inside

diameter.

25. Device according to one of the preceding Claims 1 to 24, **characterized in that** the slide (2), sliding ring (16) and housing can be produced from metallic or non-metallic material or plastic.

Revendications

1. Procédé pour libérer un raccord de sortie à l'aide d'une soupape (8), qui présente un boîtier (1) avec un raccord d'entrée (3) et un premier raccord de sortie (6) et un deuxième raccord de sortie (5), et comprenant un tiroir (2) déplaçable dans le boîtier (1), le tiroir (2) présentant un premier élément de tiroir (2) et un deuxième élément de tiroir (16), qui sont accélérés au moins pendant un intervalle de temps de l'opération de commutation indépendamment l'un de l'autre, dans lequel, en outre, le tiroir (2) présentant, avant son extrémité du côté d'un ressort de pression, une découpe (10), qui, en deux gradins de largeur correspondante dans la direction de cette extrémité, atteint à nouveau le diamètre du tiroir (2), et s'adapte, avec un gradin supplémentaire le plus à l'extérieur, au diamètre intérieur du boîtier (1).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** une commutation de fluide est réalisée par une pompe soit dans une section fluidique (6) soit dans un réservoir (5), au moyen d'une soupape à trois voies (8) dépendant de la pression pilote.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu**'une augmentation ou une chute de la pression pilote déclenche un mouvement axial du tiroir (2) dans la soupape (8), qui est additionné d'un autre mouvement axial.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le mouvement résultant du tiroir (2) résulte de l'addition de forces de même sens et de sens opposé.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la superposition du mouvement du tiroir (2) pendant l'opération de commutation s'effectue simultanément ou de manière décalée dans le temps.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu**'une quantité d'huile stockée dans un tiroir (2) peut être dirigée pendant l'opération de commutation dans la direction prédefinie.

7. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **carac-**

térisé en ce qu'une pompe est connectée soit à une section fluidique (6) soit à un réservoir (5) au moyen d'une soupape à trois voies (8) dépendant de la pression pilote, qui contient un tiroir en deux parties (2) avec un premier élément de tiroir (2) et un deuxième élément de tiroir (16).

8. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) de la soupape (8) dispose d'autres raccords pour la pompe (4a et 4b), qui se raccordent aux raccords existants (6, 4, 5) dans la direction axiale et qui sont espacés de ceux-ci et les uns des autres.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** du côté du ressort de pression, après le raccord (4b), l'épaisseur de paroi du boîtier (1) se rétrécit en forme de décrochement et reste inchangée pour le reste de la partie de boîtier et la surface annulaire radiale produite au niveau du décrochement forme la surface de butée (9).

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la surface annulaire radiale formée avec le gradin le plus extérieur forme la surface de retour (12) qui limite avec la surface de butée (9) la course du ressort de pression (11).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le tiroir (2) est muni dans la direction radiale d'un alésage traversant (13) disposé centralement, dont le diamètre est égal au diamètre des raccords (4a) et (4b).

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la distance de l'alésage traversant (13) à la surface de pression (14) est choisie de telle sorte que lorsque la rainure (7) du tiroir (2) se trouve dans la zone de recouvrement (15), une connexion avec le raccord (4a) s'établisse par le biais de l'alésage traversant (13).

13. Dispositif selon les revendications 11 et 12, **caractérisé en ce que** l'on prévoit dans le tiroir (2), partant de son extrémité du côté du ressort de pression, un alésage à trou borgne (17) débouchant axialement centralement dans l'alésage traversant (13), dans lequel est guidé un boulon (18).

14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le boulon (18) s'appuie du côté de l'extrémité contre la paroi interne du boîtier (1) et présente une longueur qui est inférieure ou égale à celle de l'alésage à trou borgne (17).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la largeur du gradin le

plus intérieur de la découpe (10) est définie par la distance entre la paroi extérieure du diamètre de l'alésage traversant (13) et le décrochement du deuxième gradin s'y raccordant.

5

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la largeur du deuxième gradin résulte de la somme des diamètres des raccords (4a) et (4b) et de leur espacement l'un de l'autre. 10

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la largeur du deuxième gradin de la découpe (10) se raccorde à celle du gradin le plus intérieur et dépasse au-delà du rétrécissement de type décrochement de l'épaisseur de paroi du boîtier (1). 15

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** une bague coulissante (16) est montée sur le gradin le plus intérieur de la découpe (10), et peut se déplacer axialement sur celui-ci. 20

19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le diamètre extérieur de la bague coulissante (16) correspond au diamètre intérieur du boîtier (1). 25

20. Dispositif selon les revendications 18 et 19, **caractérisé en ce que** le diamètre extérieur de la bague coulissante (16) forme avec le diamètre intérieur du boîtier (1) un ajustement par frottement. 30

21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, **caractérisé en ce que** le diamètre intérieur de la bague coulissante (16) forme une fente avec le diamètre de la découpe (10). 35

22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 21, **caractérisé en ce que** la largeur de la bague coulissante (16) résulte de la différence entre la largeur du gradin le plus intérieur et le diamètre du raccord (4a). 40

23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 22, **caractérisé en ce que** la rugosité de surface du diamètre extérieur et du diamètre intérieur de la bague coulissante (16) est différente. 45

24. Dispositif selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** la rugosité de la surface du diamètre extérieur de la bague coulissante (16) est supérieure à celle du diamètre intérieur. 50

25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 24, **caractérisé en ce que** le tiroir (2), la bague coulissante (16) et le boîtier peuvent être fabriqués en matériau métallique ou non métal-

lique ou en plastique.

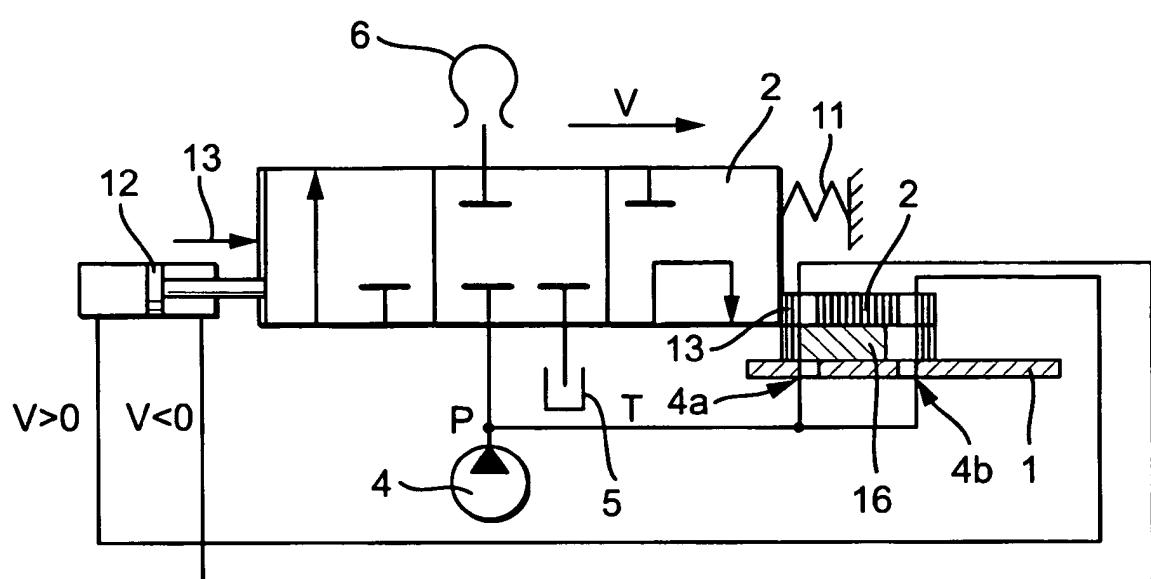


Fig. 1

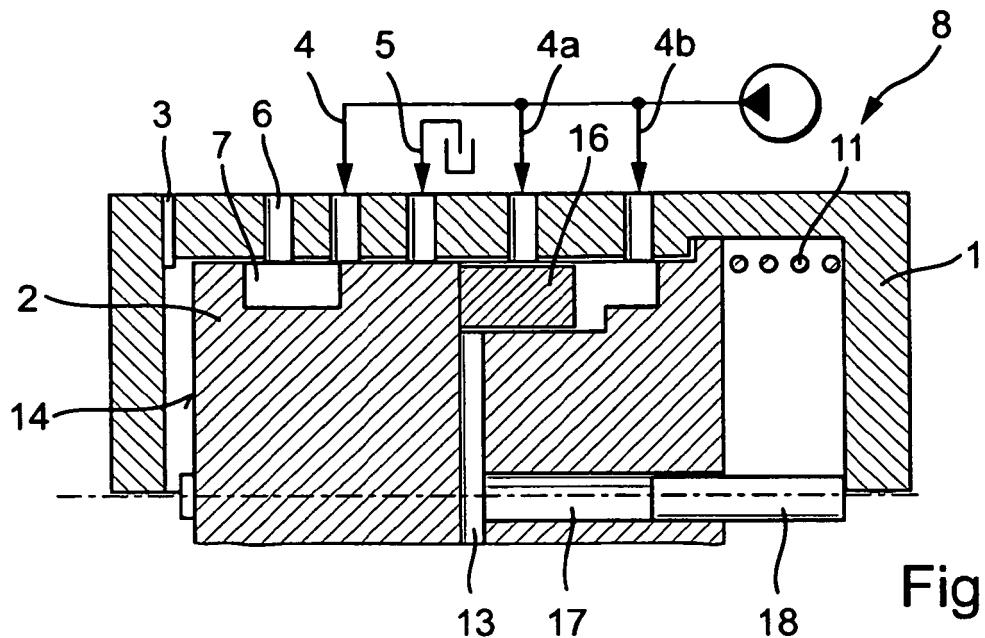


Fig. 2

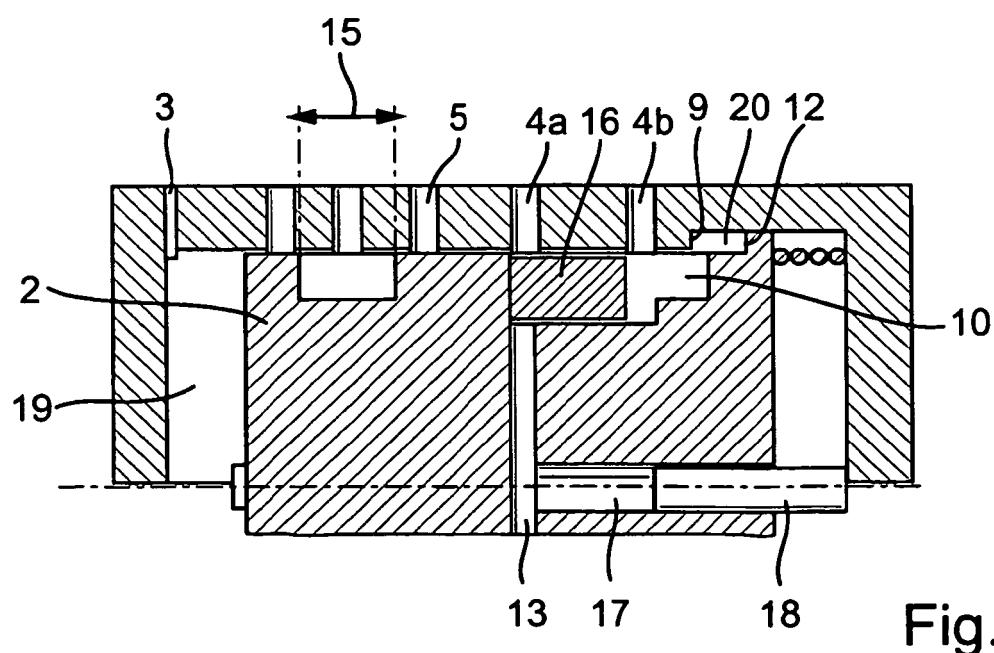


Fig. 3

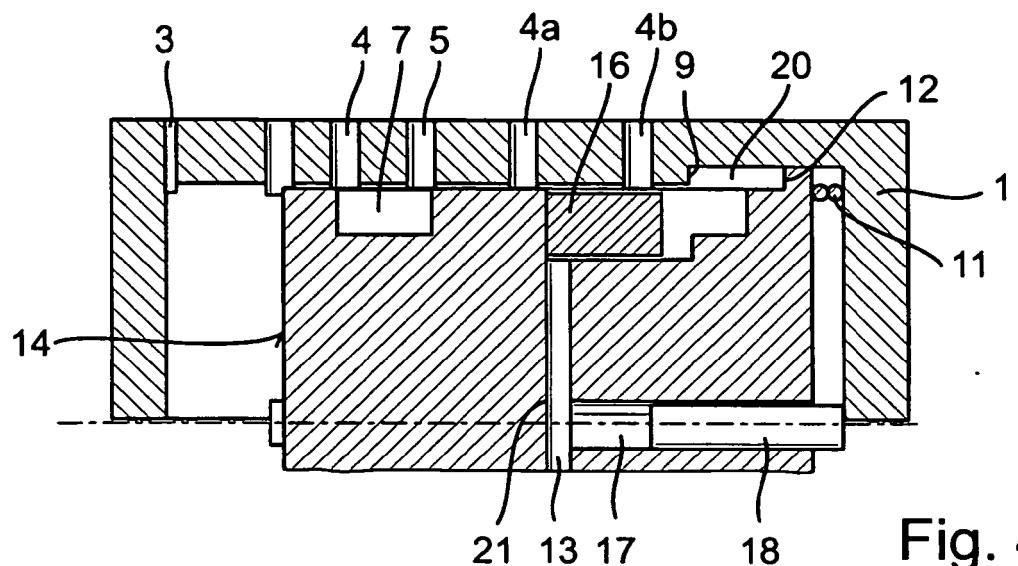


Fig. 4

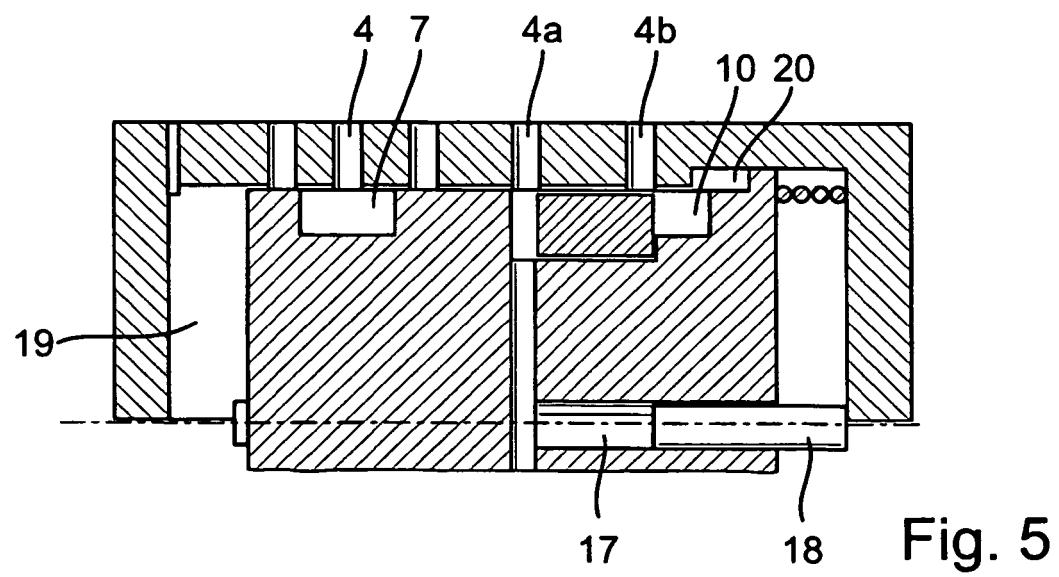


Fig. 5

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

- EP 1279870 A **[0001]**
- DE 3723672 C2 **[0004]**