



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 969 212 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.01.2000 Patentblatt 2000/01

(51) Int. Cl.⁷: **F15B 13/01**

(21) Anmeldenummer: **99110208.8**

(22) Anmeldetag: **26.05.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Burk, Herbert**
74363 Güglingen (DE)
• **Ebert, Peter**
76703 Kraichtal-Gochsheim (DE)

(30) Priorität: **30.06.1998 DE 19829232**

(74) Vertreter:
Säger, Manfred, Dipl.-Ing.
Postfach 41
7014 Trin (CH)

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

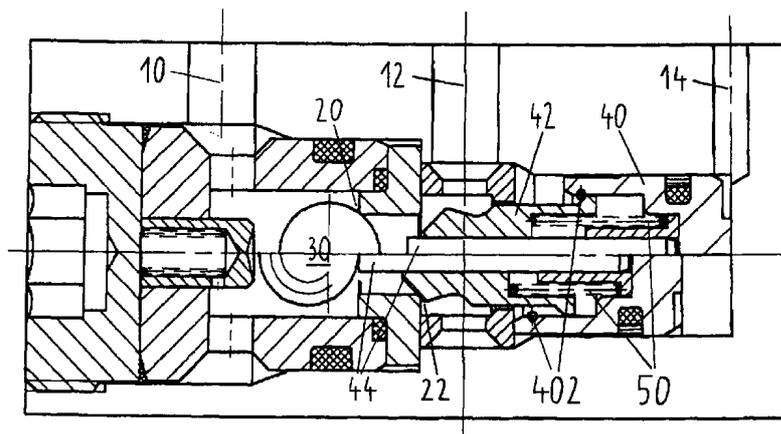
(54) **Vorspann-Rückschlagventil**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein hydraulisch mittels eines Pilotkolbens (40) entsperresbares Rückschlagventil mit einem ersten Anschluß (10), einem auf einem Sitz (20) dichtenden Sperrelement (30) und einem in Sperrichtung dahinter angeordneten zweiten Anschluß (12), wobei der Pilotkolben (40) über einen Pilotdruck-Anschluß (14) bewegbar ist und das Sperrelement (30) von seinem Sitz (20) abhebt, wobei

am Pilotkolben (40) ein einen Druckabfall an einer Querschnittsverengung (22) bewirkender, mittels einer Kraft relativ zum Pilotkolben (40) bewegbarer Zwischenkolben (42) vorgesehen ist und wobei die Querschnittsverengung (22) in der Leitung zwischen dem Sperrelement (30) und dem zweiten Anschluß (12) angeordnet ist.

Figur 1B

Figur 1A



EP 0 969 212 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein hydraulisch mittels eines Pilotkolbens entsperrbares Rückschlagventil mit einem ersten Anschluß, einem auf einem Sitz dichtenden Sperrelement und einem in Sperrichtung dahinter angeordneten zweiten Anschluß, wobei der Pilotkolben über einen Pilotdruck-Anschluß bewegbar ist und das Sperrelement von seinem Sitz abhebt.

[0002] Bei bekannten Rückschlagventilen handelt es sich prinzipiell um Absperrorgane, die bei Richtungsumkehr der Strömung selbsttätig schließen. Rückschlagventile werden hierbei in der Regel direkt in die Leitung oder in ein Hydrogerät eingebaut, wobei bei entsperrbaren Rückschlagventilen, wie vorliegend, die Sperrung durch hydraulische Betätigung aufgehoben werden kann.

[0003] In der Praxis stellt sich schaltungsbedingt nicht selten die Notwendigkeit, ein sogenanntes Vorspannventil einzusetzen, das in Reihe zum Rückschlagventil geschaltet ist und bei einer Durchflußrichtung einen gewissen Druckabfall erzeugt. Das Vorspannventil, das mithin zum Vorspannen eines Durchflußstromes dient, weist hierzu einen Kolben auf, der im Regelfall mittels einer Feder vorgespannt ist und erst unter Einwirkung eines Differenzdrucks den Durchgang freigibt.

[0004] In der Vergangenheit haben sich bei den eingangs aufgeführten Anordnungen stets erhebliche Probleme im Hinblick auf den Platzbedarf ergeben, denn zumeist steht nicht viel Bauraum, jedenfalls häufig kein ausreichender Bauraum für eine separate serielle Anordnung des Rückschlagventils und des Vorspannventils zur Verfügung.

[0005] Ausgehend von den vorgenannten Nachteilen und Unzulänglichkeiten liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisch mittels eines Pilotkolbens entsperrbares Rückschlagventil bereitzustellen, das kompakt baut und bei dem die für die Erfüllung der Vorspannfunktion notwendigen Komponenten in möglichst vollständiger Weise im eigentlichen Rückschlagventil integriert sind.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein hydraulisch mittels eines Pilotkolbens entsperrbares Rückschlagventil gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei am Pilotkolben ein einen Druckabfall an einer Querschnittsverengung bewirkender, mittels einer Kraft relativ zum Pilotkolben bewegbarer Zwischenkolben vorgesehen ist und wobei die Querschnittsverengung in der Leitung zwischen dem Sperrelement und dem zweiten Anschluß angeordnet ist.

[0007] Hierdurch wird auf überraschende, für den Fachmann nicht vorhersehbare Weise ein hydraulisch mittels eines Pilotkolbens entsperrbares Rückschlagventil bereitgestellt, das kompakt baut und bei dem die für die Erfüllung der Vorspannfunktion notwendigen Komponenten in optimierter Weise im eigentlichen

Rückschlagventil integriert sind.

[0008] Ein derart kompakt bauendes, hydraulisch entsperrbares Rückschlagventil mit Vorspannfunktion gemäß der vorliegenden Erfindung kann generell überall dort zur Anwendung gelangen, wo nur wenig Raum zur Verfügung steht und eine funktionell integrierte Lösung gefragt ist.

[0009] Gemäß einer besonders erfinderischen Weiterbildung des Rückschlagventils ist der Zwischenkolben im Inneren des Pilotkolbens geführt, wobei der Zwischenkolben entlang der Symmetrieachse des Rückschlagventils bewegbar ist:

[0010] In der sogenannten Regelstellung, das heißt bei Durchfluß eines fluiden Mediums vom ersten Anschluß zum zweiten Anschluß, welcher Durchfluß bei Anliegen eines Pilotdrucks am Pilotdruck-Anschluß gegeben ist, macht der Zwischenkolben die Querschnittsverengung gegen die Kraft vorzugsweise mindestens einer Feder dergestalt frei, daß sich die darauf wirkenden Kräfte, das heißt die Differenzdruckkraft und die Federkraft, im Gleichgewicht befinden. Hierdurch wird der angestrebte Druckabfall herbeigeführt.

[0011] Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltungsform der vorliegenden Erfindung ist die mindestens eine Feder, bei der es sich vorzugsweise um eine Schraubenfeder handelt, zwischen dem Pilotkolben und dem Zwischenkolben angeordnet.

[0012] Soll der vorliegende Gegenstand in besonders erfinderischer Weise weitergebildet werden, so ist die Querschnittsverengung in Form eines vorzugsweise axial angeordneten zweiten Sitzes ausgebildet. In diesem Falle gestaltet sich die vorstehend definierte Regelstellung in bevorzugter Weise dadurch, daß der Zwischenkolben, der gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung zur Erzielung des Druckabfalls auf die in Form eines zweiten Sitzes ausgebildete Querschnittsverengung andrückbar ist, unter Einwirkung des durchfließenden fluiden Mediums vom zweiten Sitz entsprechend den Gleichgewichtsbedingungen angehoben wird.

[0013] Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Zwischenkolben in seinem der Querschnittsverengung zugewandten Endbereich eine sich konisch verjüngende Form aufweist, da bei dieser Ausgestaltung in der Regelstellung ein optimales Anliegen des Endbereiches des Zwischenkolbens an der Querschnittsverengung gewährleistet ist.

[0014] Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann der Zwischenkolben als Schieber ausgebildet sein. Bei einem derartigen Schieber ist eine die Querschnittsverengung bildende Öffnung radial angeordnet. Zweckmäßigerweise ist der Schieber zur Öffnung der Querschnittsverengung axial verschiebbar.

[0015] Im Gegensatz zur Regelstellung, in der bei von Null verschiedenem Pilotdruck der Durchfluß eines fluiden Mediums vom ersten Anschluß zum zweiten Anschluß ermöglicht ist, ist bei verschwindendem Pilotdruck der Durchfluß eines fluiden Mediums ausschließ-

lich vom zweiten Anschluß zum ersten Anschluß möglich.

[0016] Hierzu kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Pilotkolben eine Mitnahmeeinrichtung für den Zwischenkolben aufweist. Diese Mitnahmeeinrichtung kann beispielsweise in Form einer umlaufenden Ringnut ausgebildet sein, die zweckmäßigerweise zur Aufnahme eines Drahrings vorgesehen ist. Dieser Drahring ist insofern als Anschlag für den Zwischenkolben vorgesehen, als letzterer in einer vorteilhaften Ausführungsform in seinem der Mitnahmeeinrichtung zugewandten Bereich eine sich verjüngende Form aufweist, so daß in Anschlagstellung ein optimales Anliegen dieses Bereichs des Zwischenkolbens an der Mitnahmeeinrichtung gewährleistet ist, wenn sich der Zwischenkolben bei verschwindendem Pilotdruck gegenüber dem Pilotkolben in Anschlagstellung an der Mitnahmeeinrichtung befindet und von dieser mitgenommen wird, um den Querschnitt freizumachen.

[0017] Die integrierte Anordnung des Zwischenkolbens innerhalb des Pilotkolbens ermöglicht mithin im Ergebnis die Bereitstellung eines Rückschlagventils mit Vorspannfunktion, das heißt durch das praktischerweise integrierte und funktionell in Serie geschaltete vorspannventil wird ein gewisser Druckabfall erzeugt, so daß beim Durchfluß vom ersten Anschluß zum zweiten Anschluß ein Druckabfall erzeugt wird. Hierdurch ist ein sogenanntes Vorspannen des Durchflußstromes verwirklicht. Beim Durchfluß vom zweiten Anschluß zum ersten Anschluß werden die Durchflußverluste möglichst gering gehalten.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird das Sperrelement mittels eines Stiftes von seinem Sitz abgehoben.

[0019] Für die Form des Sperrelementes ist prinzipiell eine Vielzahl von Ausgestaltungen denkbar, wobei in der Praxis eine Kugel oder ein Kegel bevorzugt sind.

[0020] Wie vorstehend bereits dargelegt, ist die Form des Zwischenkolbens insoweit nicht festgelegt, als in Abhängigkeit von den konstruktiven Erfordernissen die Querschnittsverengung als sitzgedichtet oder als schiebergedichtet ausgeführt werden kann.

[0021] Im folgenden werden weitere Ausgestaltungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert, die unter Bezugnahme auf die Figuren 1A und 1B sowie 2A und 2B in exemplarischer Weise schematisch veranschaulicht sind.

[0022] Es zeigt:

Figur 1A eine Teilschnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Rückschlagventils mit Vorspannfunktion gemäß der vorliegenden Erfindung bei nichtverschwindendem Pilotdruck;

Figur 1B eine Teilschnittansicht des Rückschlagventils aus Figur 1A mit Vorspannfunktion

gemäß der vorliegenden Erfindung bei verschwindendem Pilotdruck;

5 Figur 2A eine Teilschnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Rückschlagventils mit Vorspannfunktion gemäß der vorliegenden Erfindung bei nichtverschwindendem Pilotdruck; und

10 Figur 2B eine Teilschnittansicht des Rückschlagventils aus Figur 2A mit Vorspannfunktion gemäß der vorliegenden Erfindung bei verschwindendem Pilotdruck.

15 **[0023]** Das in Figur 1A und 1B dargestellte erste Ausführungsbeispiel eines hydraulisch mittels eines Pilotkolbens 40 entsperbaren Rückschlagventils weist einen ersten Anschluß 10, ein auf einem Sitz 20 (vgl. Figur 1B) dichtendes Sperrelement 30 in Form einer Kugel und einen in Sperrichtung dahinter angeordneten zweiten Anschluß 12 auf. Der Pilotkolben 40 ist über einen Pilotdruck-Anschluß 14 bewegbar und hebt das Sperrelement 30 mittels eines Stiftes 44 von seinem Sitz 20 ab (vgl. Figur 1A).

20 **[0024]** Am Pilotkolben 40 ist ein mittels der Andruckkraft einer schraubenförmig ausgebildeten Feder 50 auf einen zweiten Sitz 22 (vgl. Figur 1A) zur Erzielung eines Druckabfalls andrückbarer Zwischenkolben 42 vorgesehen, wobei der zweite Sitz 22 in der Leitung zwischen dem Sperrelement 30 und dem zweiten Anschluß 12 angeordnet ist.

25 **[0025]** Der Zwischenkolben 42 ist im Inneren des Pilotkolbens 40 geführt, wobei der Zwischenkolben 42 entlang der Symmetrieachse des Rückschlagventils verschiebbar ist, wie aus dem Vergleich der Figur 1A mit der Figur 1B ersichtlich ist:

30 **[0026]** Die in Figur 1A dargestellte sogenannte Regelstellung des Zwischenkolbens 42 ist bei Anliegen eines Pilotdrucks am Pilotdruck-Anschluß 14 gegeben. In dieser Regelstellung, in der der Durchfluß eines fluiden Mediums ausschließlich vom ersten Anschluß 10 zum zweiten Anschluß 12 möglich ist, hebt der Zwischenkolben 42 vom zweiten Sitz ab. In der dadurch entstandenen Querschnittsverengung entspricht beim Durchfluß des fluiden Mediums der Druckabfall der Kraft der Feder 50.

35 **[0027]** Der Zwischenkolben 42 weist hierzu in seinem der Querschnittsverengung 22 zugewandten Endbereich eine sich konisch verjüngende Form auf, da bei dieser Ausgestaltung ein optimales Anliegen des Endbereiches des Zwischenkolbens 42 an der Querschnittsverengung 22 gewährleistet ist.

40 **[0028]** Die in Figur 1B dargestellte Position des Zwischenkolbens 42 ist bei verschwindendem Pilotdruck gegeben. Hierbei ist der Durchfluß eines fluiden Mediums ausschließlich vom zweiten Anschluß 12 zum ersten Anschluß 10 möglich.

45 **[0029]** Hierzu weist der Pilotkolben 40 eine umlau-

fende Ringnut auf, die zur Aufnahme eines Drahrings 402 vorgesehen ist. Dieser Drahring 402 ist insofern als Anschlag für den Zwischenkolben 42 vorgesehen, als letzterer in seinem dem Drahring 402 zugewandten Bereich eine sich verjüngende Form aufweist, so daß in

5

der in Figur 1B gezeigten Stellung des Zwischenkolbens 42 ein optimales Anliegen dieses Bereichs des Zwischenkolbens 42 am Drahring 402 gewährleistet ist, wenn sich der Zwischenkolben 42 bei verschwindendem Pilotdruck am Drahring 402 befindet.

[0030] Die integrierte Anordnung des Zwischenkolbens 42 innerhalb des Pilotkolbens 40 ermöglicht mithin im Ergebnis die Bereitstellung eines Rückschlagventils mit Vorspannfunktion, das heißt durch das praktisch integrierte und funktionell in Serie geschaltete Vorspannventil wird in einer Durchflußrichtung ein gewisser Druckabfall erzeugt, so daß das Rückschlagventil gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Figur 1A und 1B erst bei Vorliegen eines bestimmten Drucks schaltet. Hierdurch ist ein sogenanntes Vorspannen des Durchflußstromes verwirklicht.

10

15

20

[0031] Wie aus Figur 1B ersichtlich, erstrecken sich der erste Anschluß 10, der zweite Anschluß 12 und der Pilotdruck-Anschluß 14 in zur Sperrichtung senkrechter Richtung. Hierbei weist der Pilotdruck-Anschluß 14 einen kleineren Querschnitt als der erste Anschluß 10 und als der zweite Anschluß 12 auf.

25

[0032] Das in Figur 2A und 2B dargestellte zweite Ausführungsbeispiel eines hydraulisch mittels eines Pilotkolbens 40 entsperbaren Rückschlagventils unterscheidet sich vom in Figur 1A und 1B dargestellten ersten Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, daß die Querschnittsverengung 22 nicht sitzgedichtet, sondern schiebergedichtet ist:

30

[0033] Der Zwischenkolben 42 ist in diesem zweiten Ausführungsbeispiel als Schieber ausgebildet, der zur Erzielung des Druckabfalls gegen die Kraft der Feder 50 axial verschiebbar ist. Hierbei ist eine die Querschnittsverengung 22 bildende Öffnung radial angeordnet. Hinsichtlich der Funktion und der Wirkungsweise des Schiebers kann hierbei ebenso wie hinsichtlich der weiteren Komponenten der Erfindung zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen auf die vorstehenden Erläuterungen zum ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen werden.

35

40

[0034] Die in den Figuren 1A und 1B sowie 2A und 2B dargestellten beiden Ausführungsbeispiele eines hydraulisch entsperbaren Rückschlagventils bauen ausgesprochen kompakt, wobei die für die Erfüllung der Vorspannfunktion notwendigen Komponenten in optimierter Weise im eigentlichen Rückschlagventil integriert sind.

45

50

Patentansprüche

1. Hydraulisch mittels eines Pilotkolbens (40) entsperbares Rückschlagventil mit einem ersten Anschluß (10), einem auf einem Sitz (20) dichten-

55

den Sperrelement (30) und einem in Sperrichtung dahinter angeordneten zweiten Anschluß (12), wobei der Pilotkolben (40) über einen Pilotdruck-Anschluß (14) bewegbar ist und das Sperrelement (30) von seinem Sitz (20) abhebt,

dadurch gekennzeichnet,

daß am Pilotkolben (40) ein einen Druckabfall an einer Querschnittsverengung (22) bewirkender, mittels einer Kraft relativ zum Pilotkolben (40) bewegbarer Zwischenkolben (42) vorgesehen ist und daß die Querschnittsverengung (22) in der Leitung zwischen dem Sperrelement (30) und dem zweiten Anschluß (12) angeordnet ist.

2. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenkolben (42) im Inneren des Pilotkolbens (40) geführt ist.

3. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft durch mindestens eine Feder (50) bereitgestellt ist.

4. Rückschlagventil gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (50) zwischen dem Pilotkolben (40) und dem Zwischenkolben (42) angeordnet ist.

5. Rückschlagventil gemäß Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (50) eine Schraubenfeder ist.

6. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsverengung (22) in Form eines zweiten Sitzes ausgebildet ist.

7. Rückschlagventil gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Sitz axial angeordnet ist.

8. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenkolben (42) zur Erzielung des Druckabfalls auf die Querschnittsverengung (22) andrückbar ist.

9. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenkolben (42) in seinem der Querschnittsverengung (22) zugewandten Endbereich eine sich konisch verjüngende Form aufweist.

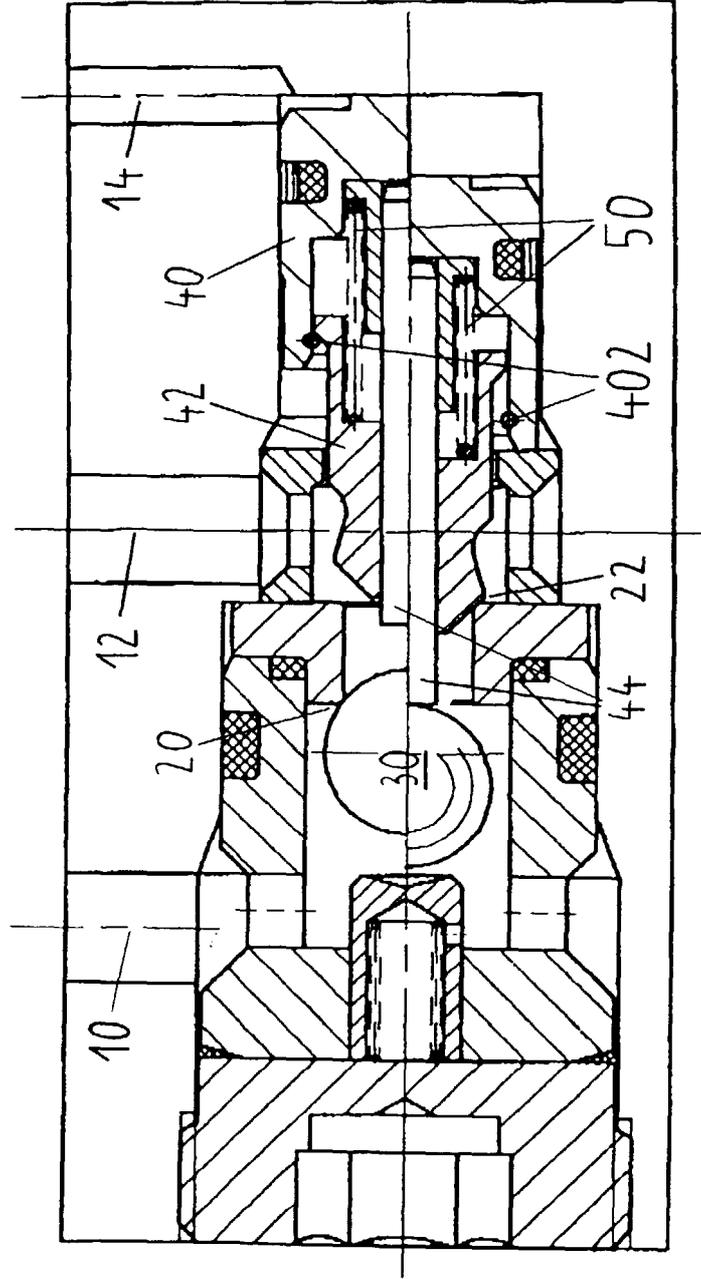
10. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenkolben (42) als Schieber ausgebildet ist.

11. Rückschlagventil gemäß Anspruch 10, dadurch

gekennzeichnet, daß eine die Querschnittsverengung (22) bildende Öffnung radial angeordnet ist.

das Sperrelement (30) eine Kugel oder ein Kegel ist.

12. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 3 bis 5 und gemäß Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber zur Erzielung des Druckabfalls gegen die Kraft der Feder (50) axial verschiebbar ist. 5
13. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anliegen eines Pilotdrucks der Durchfluß eines fluiden Mediums vom ersten Anschluß (10) zum zweiten Anschluß (12) ermöglicht ist. 10
14. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Pilotkolben (40) eine Mitnahmeeinrichtung für den Zwischenkolben (42) aufweist. 15
15. Rückschlagventil gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnahmeeinrichtung eine umlaufende Ringnut aufweist. 20
16. Rückschlagventil gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnut zur Aufnahme eines Drahrings (402) vorgesehen ist. 25
17. Rückschlagventil gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Drahring (402) als Anschlag für den Zwischenkolben (42) vorgesehen ist. 30
18. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenkolben (42) in seinem der Mitnahmeeinrichtung zugewandten Bereich eine sich verjüngende Form aufweist. 35
19. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Zwischenkolben (42) bei verschwindendem Pilotdruck in Anschlagstellung an der Mitnahmeeinrichtung befindet. 40
20. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß bei verschwindendem Pilotdruck der Durchfluß eines fluiden Mediums vom zweiten Anschluß (12) zum ersten Anschluß (10) ermöglicht ist. 45
21. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrelement (30) mittels eines Stiftes (44) von seinem Sitz (20) abgehoben wird. 50
22. Rückschlagventil gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß 55



Figur 1B

Figur 1A

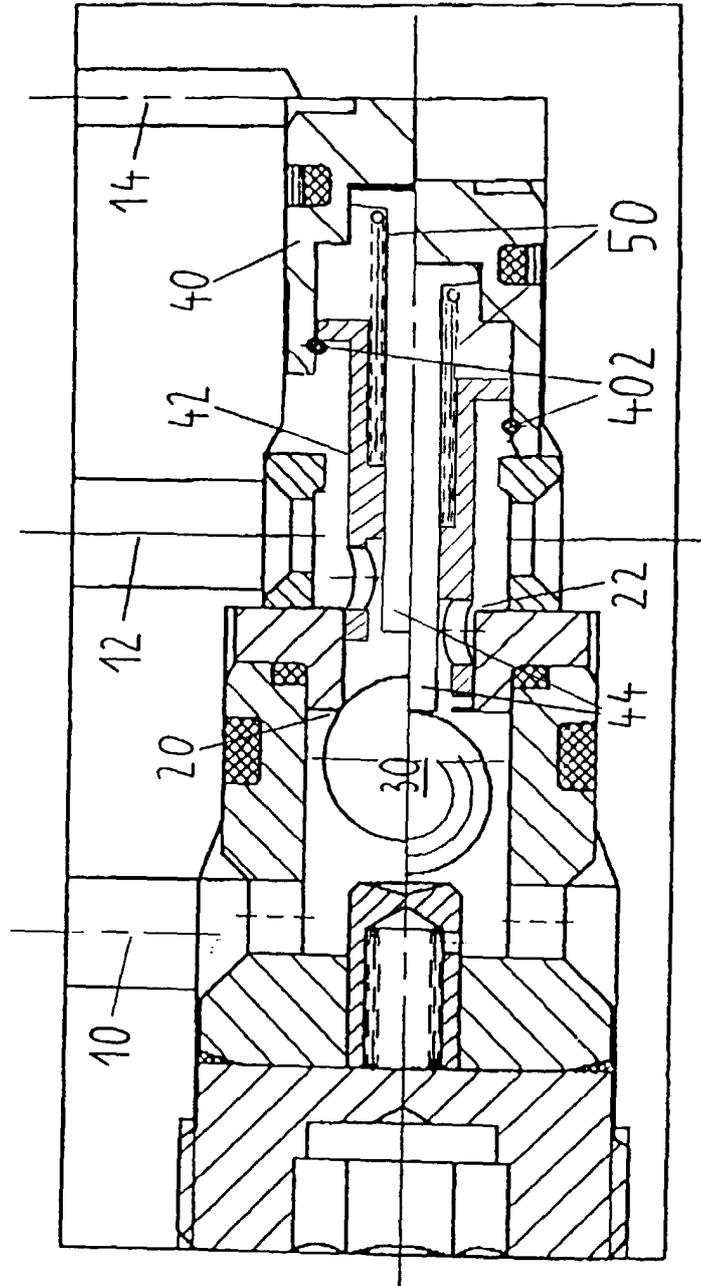


Figure 2B

Figure 2A