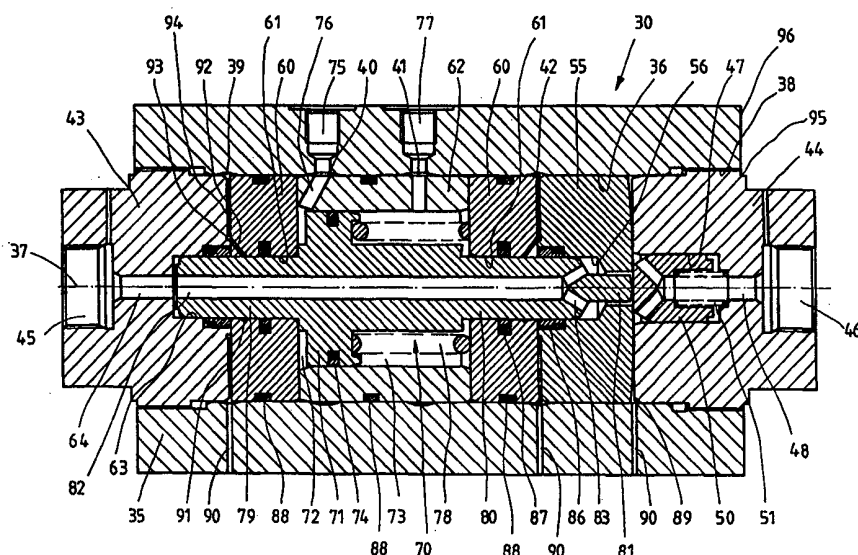


PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F15B 13/01, F16K 15/18	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/34664 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Juni 2000 (15.06.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/08756 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. November 1999 (13.11.99) (30) Prioritätsdaten: 198 56 018.4 4. Dezember 1998 (04.12.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN- NESMANN REXROTH AG [DE/DE]; Jahnstrasse 3 – 5, D–97816 Lohr/Main (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DANTLGRABER, Jörg [AT/DE]; Dr.–Hönlein–Strasse 14, D–97816 Lohr/Main (DE). MÜLLER, Falk [DE/DE]; Am Sommerberg 55/609, D–97816 Lohr/Main (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: MANNESMANN REXROTH AG; Jahnstrasse 3 – 5, D–97816 Lohr/Main (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: RELEASABLE CHECK VALVE FOR VERY HIGH SYSTEM PRESSURES**(54) Bezeichnung:** ENTPERRBARES RÜCKSCHLAGVENTIL FÜR SEHR HOHE SYSTEMDRÜCKE**(57) Abstract**

The invention relates to a releasable check valve for use at very high system pressures. The aim of the invention is to provide a check valve in which the poppet piston (70) runs relatively smoothly and in which the seals (74, 86, 87) are effective and have a long durability. To this end, the location bore (36) has substantially the same diameter in the area of the inserts (43, 55, 60) and in between said inserts. A spacer bush (62) is arranged axially between said inserts in which sleeve the piston collar (71) is moved and fluidically separates the two annular spaces (72, 73) arranged laterally of it. The location bore of said inventive check valve can be treated from one side so that the inserts are centered very precisely in relation to one another and the poppet piston is guided very precisely, thereby reducing the danger of jamming and of uneven loads on the seals.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein entsperbares Rückschlagventil, das für sehr hohe Systemdrücke verwendet werden soll. Das Rückschlagventil soll so ausgebildet werden, daß der Aufstoßkolben (70) relativ leichtgängig ist und daß eine gute Wirkung und eine lange Lebensdauer der Dichtungen (74, 86, 87) erreicht wird. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Aufnahmebohrung (36) im Bereich der Einsätze (43, 55, 60) und zwischen diesen im wesentlichen gleichen Durchmesser besitzt und daß axial zwischen den Einsätzen eine Abstandsbuchse (62) angeordnet ist, in der der Kolbenbund (71), die beiden Ringräume (72, 73) zu seinen beiden Seiten fluidisch voneinander trennend, bewegbar ist. Bei einem erfindungsgemäßen Rückschlagventil kann die Aufnahmebohrung von einer Seite aus bearbeitet werden, so daß die Einsätze sehr genau zentriert zueinander angeordnet und der Aufstoßkolben sehr genau geführt ist. Dies vermindert die Gefahr des Verklemmens und die Gefahr einer ungleichmäßigen Belastung der Dichtungen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Entsperrbares Rückschlagventil für sehr hohe Systemdrücke

- 5 Die Erfindung geht aus von einem entsperrbaren Rückschlagventil, das für sehr hohe Systemdrücke verwendbar sein soll und das die Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist.

Rückschlagventile erlauben ohne weiteres einen Druckmitteldurchfluß von einem
10 ersten Ausgang zu einem zweiten Ausgang, wobei das Schließglied durch eine von dem Druck im ersten Ausgang erzeugte Kraft gegen den vom im zweiten Ausgang herrschenden Druck ausgeübte Kraft und gegen die Kraft der Schließfeder von einem Sitz abgehoben wird. Da das Schließglied üblicherweise an gleich großen Flächen von den Drücken beaufschlagt wird, stellt sich im ersten Ausgang
15 ein Druck ein, der um eine der Kraft der Schließfeder äquivalente Druckdifferenz höher als der Druck im zweiten Ausgang ist. Die Schließfeder ist nur schwach, um die Verluste über das Ventil gering zu halten, es sei denn man will das Druckmittel im ersten Ausgang bewußt anstauen. Die Durchströmung eines Rückschlagventils in Richtung vom zweiten Ausgang zum ersten Ausgang ist nur durch zusätzliche
20 Maßnahmen möglich, durch die ein entsperrbares Rückschlagventil geschaffen wird. Es ist dann ein Aufstoßteil vorhanden, das am Schließglied in Öffnungsrichtung angreifen und es gegen die Kraft der Schließfeder und gegen die Druckdifferenz zwischen dem ersten und zweiten Ausgang vom Sitz abheben kann.

- 25 Aus der DE 197 14 505 A 1 ist ein entsperrbares Rückschlagventil geoffenbart, das alle Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist. Als Beispiel für eine Verwendung eines solchen Rückschlagventils wird in der genannten Schrift das Innenhochdruckumformen von rohrartigen Halbzeugen erwähnt. Das gezeigte Rückschlagventil besitzt ein Ventilgehäuse mit einer durchgehenden Aufnahme-

bohrung, die gestuft ist und sich im wesentlichen aus drei Abschnitten zusammensetzt. In den zwei äußeren Abschnitten ist der Durchmesser der Aufnahmebohrung größer als in einem mittleren Abschnitt, in den die beiden äußeren Abschnitte in in Radialebenen liegenden Stufen übergehen. In die beiden äußeren Abschnitte sind dem Systemdruck ausgesetzte hochfeste Einsätze und der Führung eines Aufstoßkolbens dienende Einsätze eingebracht. Der mittlere Abschnitt der Aufnahmebohrung ist durch einen Kolbenbund des Aufstoßkolbens in zwei Ringräume aufgeteilt, von denen der eine zur Steuerung des Rückschlagventils über ein Pilotventil mit Steuerdruck beaufschlagt oder zu einem Tank entlastet werden kann und der andere dauernd mit einem Druckmittelreservoir verbunden ist und eine Rückstellfeder für den Aufstoßkolben enthält.

Es ist festgestellt worden, daß bei dem bekannten Rückschlagventil der Aufstoßkolben nicht immer in dem gewünschten Maße leichtgängig ist. Außerdem war die Dichtwirkung und die Lebensdauer verschiedener Dichtanordnungen zwischen dem Aufstoßkolben und den Einsätzen nicht immer unproblematisch.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein entsperrbares Rückschlagventil mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so weiterzuentwickeln, daß der Aufstoßkolben nicht über das aufgrund der Reibkräfte an den Dichtungen zu erwartende Maß hinaus schwergängig ist und eine hohe Dichtwirkung und Lebensdauer der Dichtungen möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einem entsperrbaren Rückschlagventil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 nach der Erfindung dadurch gelöst, daß dieses Ventil zusätzlich mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ausgestattet ist. Die Erfindung beruht zunächst auf der Erkenntnis, daß eine Schwergängigkeit des Aufstoßkolbens, eine mangelhafte Wirkung und eine beschränkte Lebensdauer der Dichtungen bei dem bekannten Ventil durch Fluchtungsfehler

bedingt sind. Diese wiederum gehen darauf zurück, daß die die Einsätze aufnehmenden Abschnitte der Aufnahmebohrung von verschiedenen Seiten des Ventilgehäuses aus bearbeitet werden. Gemäß der Erfindung besitzt nun die Aufnahmebohrung im Bereich der Einsätze und zwischen diesen, abgesehen von eventuell vorhandenen, in axialer Richtung kurzen Eindrehungen, im wesentlichen gleichen Durchmesser, so daß sie von nur einer Seite des Ventilgehäuses aus, also ohne Wechsel der Position des Ventilgehäuses oder des Werkzeugs, bearbeitet werden kann. Axial zwischen zwei Einsätzen ist eine Abstandsbuchse angeordnet, die auch bei gleich bleibendem Durchmesser der Aufnahmebohrung für einen festen Abstand zwischen zwei Einsätzen auf verschiedenen Seiten des Kolbenbundes sorgt. Zugleich werden durch die Abstandsbuchse und den Kolbenbund die zwei Ringräume auf den beiden Seiten des Kolbenbundes vorzugsweise unter Verwendung einer zusätzlichen Dichtung fluidisch voneinander getrennt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen entsperrbaren Rückschlagventils kann man den Unteransprüchen entnehmen.

Bevorzugt sind, wie dies im Anspruch 2 beschrieben ist, die beiden unmittelbar an den beiden Stirnseiten der Abstandsbuchse anliegenden Einsätze identisch zueinander, so daß die Teilevielfalt gering ist.

Bei einem erfindungsgemäßen entsperrbaren Rückschlagventil können sich auf einer Seite der Abstandsbuchse zwei Einsätze befinden, was z.B. für die Montage von Dichtungen vorteilhaft ist. Wird nun ein erfindungsgemäßes entsperrbares Rückschlagventil bei sehr hohen Systemdrücken, die z.B. beim Innenhochdruckumformen 4.000 oder 6.000 bar betragen können, verwendet, so kommt es darauf an, daß die Trennfugen zwischen den beiden Einsätzen von Druck entlastet sind, damit sich dort nicht der hohe Systemdruck aufbauen kann. Dieser wür-

de nämlich an den einander zugewandten Stirnseiten der radial relativ großen Einsätze eine solche Kraft erzeugen, daß die Gefahr eines Auseinanderreißen des Ventils bestünde. In dem Fluidpfad zur Druckentlastung liegt gemäß Anspruch 3 auch ein Ringkanal zwischen den Einsätzen und dem Ventilgehäuse. Es kommt
5 dann darauf an, daß sich die Trennfuge zwischen den beiden Einsätzen im Bereich des Ringkanals befindet. Eine Kontrolle ist dann gemäß Anspruch 3 auf einfache Weise dadurch möglich, daß der äußerste der Einsätze auf der einen Seite der Abstandsbuchse eine Kante oder Fläche besitzt, die in der vorgesehenen Lage der Einsätze zu dem Ringkanal bündig zu einer Stirnfläche des Ventil-
10 gehäuses liegt.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 5 wird erreicht, daß die Ringräume auf den beiden Seiten des Kolbenbundes nicht von den beiden Stirnseiten an den Endabschnitten des Aufstoßkolbens her mit Höchstdruck beaufschlagt werden
15 können. Dazu sind zwei axial beabstandete Dichtungen vorgesehen, zwischen denen der Spalt zwischen den Endabschnitten des Aufstoßkolbens und einem Einsatz über einen Leckölanschluß von Druck entlastet ist. Die besondere Ausgestaltung dieser Druckentlastung gemäß Anspruch 5 gewährleistet, daß ein Teil der Dichtungsanordnung in der offenen Ausdrehung des zweiten Einsatzes an ei-
20 ner glatten, keine Unstetigkeiten aufweisenden Fläche des ersten Einsatzes axial anliegen kann.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen eines erfindungsgemäßen entsperrbaren Rückschlagventils sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

25

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen entsperrbaren Rückschlagventils sowie das Prinzip einer hydraulischen Schaltung zur Innenhochdruckumformung, innerhalb der ein erfindungsgemäßes Rückschlagventil verwendbar ist,

sind in der Zeichnung dargestellt. Anhand der Figuren dieser Zeichnung wird die Erfindung nun näher erläutert.

Es zeigen

- 5 Figur 1 das hydraulische Schaltbild und
Figur 2 einen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel eines erfindungs-
gemäßen Rückschlagventils.

Das Schaltbild nach Figur 1 stellt nur einen Ausschnitt aus dem hydraulischen Teil
10 einer Innenhochdruckumformungsanlage dar. Wichtigstes Teil der Hydraulik einer
solchen Anlage ist ein Druckübersetzer 10, der in einem mehrteiligen Gehäuse 11
einen Differentialkolben 12 enthält, dessen Flächenverhältnis das Drucküberset-
zungsverhältnis bestimmt. An einem sekundärseitigen Kolbenabschnitt 13 ist der
Durchmesser des Differentialkolbens 12 wesentlich kleiner als an einem primär-
15 seitigen Kolbenabschnitt 14. Letzterer teilt einen Innenraum des Gehäuses 11 in
einen Ringraum 15 und einen Zylinderraum 16 auf. Die beiden Räume sind über
Arbeitsleitungen 17 und 18 mit einem proportional verstellbaren Wegeventil 19
verbunden, das in seiner mittleren Ruhestellung beide Arbeitsleitungen und damit
den Ringraum 15 und den Zylinderraum 16 über einen Tankanschluß T mit einem
20 Tank verbinden. In einer ersten Arbeitsstellung des Wegeventils 19 wird der
Ringraum 15 über einen Pumpenanschluß P mit einer Hydropumpe 20 verbun-
den, während der Zylinderraum 16 mit dem Tank verbunden bleibt. In der anderen
Arbeitsstellung des Wegeventils 19 ist der Zylinderraum 16 mit der Hydropumpe
und der Ringraum 15 mit dem Tank verbunden.

25

Ein Weggeber 23 erfaßt die Position des Differentialkolbens 12 bezüglich des Ge-
häuses 11.

Der Raum 24 vor der Stirnseite des sekundärseitigen Kolbenabschnitts 13 ist zum einen über ein einfaches Rückschlagventil 25, das zu ihm hin öffnet, mit einem Vorratsbehälter 26 verbunden, der eine Druckflüssigkeit auf Wasserbasis enthält. Zum andern ist an den Druckraum 24 ein erfindungsgemäßes entsperrbares

5 Rückschlagventil 30 angeschlossen, durch das hindurch ohne weiteres Druckmittel aus dem Druckraum 24 zu einer Leitung 31 fließen kann, die an das umzuformende Halbzeug anschließbar ist. Die Leitung 31 ist außerdem über ein zu ihr hin öffnendes Rückschlagventil 32 mit dem Vorratsbehälter 26 verbunden. Im Betrieb wird das Halbzeug über die Leitung 31 und das Rückschlagventil 32 aus dem Vor-

10 ratsbehälter 26 mit Druckflüssigkeit gefüllt, wobei zwischen dem Vorratsbehälter 26 und dem Rückschlagventil 32 auch noch eine Pumpe angeordnet sein kann, die eine Befüllung bis zu einem gewissen Druck bewirkt. Dann wird das Wegeventil 19 in seine zweite Arbeitsstellung gebracht, in der dem Zylinderraum 16 des Druckübersetzers 10 von der Pumpe 20 Hydrauliköl zugeführt wird. Der Differen-

15 tialkolben 12 bewegt sich, nach Figur 1 betrachtet, nach oben und verdrängt Druckflüssigkeit aus dem Druckraum 24 über das entsperrbare Rückschlagventil 30 in die Leitung 31, so daß sich der Druck im zu verformenden Halbzeug erhöht. Je nachdem wie groß das Volumen des Halbzeugs, die Zunahme des Volumens durch die Verformung und die Höhe des Enddruckes sind, ist einer oder sind meh-

20 rere Hübe des Differentialkolbens 12 notwendig. Für einen zweiten Hub wird das Wegeventil 19 in seine erste Arbeitsstellung gebracht, so daß der Differentialkolben 12 nach unten fährt und über das Rückschlagventil 25 aus dem Vorratsbehälter 26 Druckflüssigkeit in den Druckraum 24 angesaugt wird. Nach abermaligem Umschalten des Wegeventils 19 wird wiederum aus dem Druckraum 24 Druck-

25 flüssigkeit über das Rückschlagventil 30 in die Leitung 31 gedrückt.

Nach vollendeter Verformung und Kalibrierung des Werkstücks wird das Rückschlagventil 30 durch Anlegen eines Steuerdrucks an einen Steuerkanal 33

entsperrt, so daß der Raum innerhalb des Werkstücks und die Leitung 31 durch Zurückfahren des Differentialkolbens 12 dekomprimiert werden können.

Der Aufbau und die Wirkungsweise des Rückschlagventils 30 gehen näher aus
5 Figur 2 hervor. Das dort gezeigte Ausführungsbeispiel besitzt erfindungsgemäß ein Ventilgehäuse 35, durch das eine Aufnahmebohrung 36 hindurchgeht, deren Achse als Ventilachse 37 bezeichnet sei. Die Aufnahmebohrung 36 besitzt abgesehen von zwei mit einem Innengewinde versehenen Abschnitten 38 an ihren
10 beiden Enden und abgesehen von flachen Eindrehungen 39, 40, 41 und 42 weiter innen durchgehend den gleichen Durchmesser und kann im Bereich dieses gleichen Durchmessers von nur einer Seite des Ventilgehäuses 35 aus bearbeitet werden. In die Aufnahmebohrung 36 sind insgesamt sechs Teile axial gegeneinander
15 verspannt eingesetzt. Zunächst sind in die Abschnitte 38 der Aufnahmebohrung 36 hochfeste Einsätze 43 und 44 eingeschraubt, von denen jeder in der Ventilachse 37 eine Gewindebohrung 45 bzw. 46 hat, die als erster bzw. zweiter Ausgang des Ventils dienen und an die jeweils eine Druckleitung angeschlossen
20 werden kann. Die Einsätze 43 und 44 tauchen über die Abschnitte 38 in den Bereich gleich bleibenden Durchmessers der Aufnahmebohrung 36 hinein und sind darin zentriert. Der Einsatz 44 besitzt eine nach innen offene Sackbohrung 47, die über einen engeren Kanal 48 mit der Gewindebohrung 46 verbunden ist und die
25 ein Schließglied 50 aufnimmt und führt, das von einer schwachen Schließfeder 51 in Richtung aus der Sackbohrung 47 heraus belastet ist. Dem Einsatz 44 folgt axial ein ebenfalls hochfester, scheibenförmiger Einsatz 55 mit einem zweifach gestuften zentralen Durchgang 56. Um den engsten Abschnitt des zentralen
Durchgangs herum dient der Einsatz 55 als Sitz für das Schließglied 50. Auf den Einsatz 55 folgen eine Scheibe 60 mit einem zentralen Durchgang 61, dann eine Abstandsbuchse 62, deren Innendurchmesser wesentlich größer als der Durchmesser des zentralen Durchgangs 61 in der Scheibe 60 ist, dann eine weitere
Scheibe 60 mit einem zentralen Durchgang 61, die zur ersteren Scheibe 60 ent-

gegengesetzt montiert ist, und dann der Einsatz 43. Letzterer besitzt ähnlich wie der Einsatz 44 eine nach innen hin offene Sackbohrung 63, die jedoch weniger tief als die Sackbohrung 47 ist und auch einen kleineren Durchmesser hat. Dieser Durchmesser stimmt mit dem Durchmesser der zentralen Durchgänge 61 in den
5 Scheiben 60 und mit dem Durchmesser des mittleren Abschnitts des zentralen Durchgangs im Einsatz 55 überein. Auch ist die Sackbohrung 63 über einen im Durchmesser engeren Kanal 64 mit der Gewindebohrung 55 verbunden.

Alle Einsätze 43, 44, 55, 60 und 62 sind durch die Aufnahmebohrung 36 zentriert.

10

Im Innern der Einsätze 55, 60 und 43 sowie im Innern der Abstandbuchse 62 ist ein Aufstoßkolben 70 aufgenommen, mit dessen Hilfe das Schließglied 50 gegen die Kraft der Schließfeder 51 und gegen eine vom Druck im zweiten Ausgang 46 des Ventils erzeugte Kraft von seinem Sitz abgehoben werden kann.

15

Der Aufstoßkolben besitzt einen sich innerhalb der Abstandbuchse 62 befindlichen Kolbenbund 71, der den von den Scheiben 60 und der Abstandsbuchse 62 umschlossenen Raum in zwei Ringräume 72 und 73 aufteilt. Durch eine Dichtanordnung 74 im Kolbenbund 71 sind die beiden Ringräume gegeneinander abgedichtet. Der Ringraum 72 kann über einen Außenanschluß 75 und mithilfe eines
20 nicht näher dargestellten Pilotventils mit einem Steuerdruck beaufschlagt oder von Druck entlastet werden. In dem Strömungspfad zwischen dem Außenanschluß 75 und dem Ringraum 72 liegen die Ausdrehung 40 des Ventilgehäuses 35 und eine Schrägbohrung 76 in der Abstandsbuchse 62. Der andere Ringraum 73 ist für einen Volumenausgleich und zum Abführen von Lecköl über einen zweiten Außen-
25 anschluß 77 mit einem Ölbehälter verbunden und nimmt außerdem eine Rückstellfeder 78 für den Aufstoßkolben 70 auf. Auf beiden Seiten des Kolbenbundes 71 besitzt der Aufstoßkolben wellenzapfenartige Endabschnitte 79 und 80, mit denen er durch die zentralen Durchgänge 61 der Scheiben 60 hindurch und in die

Sackbohrung 63 des Einsatzes 43 bzw. in den zentralen Durchgang 56 des Einsatzes 55 eintaucht. Zum Schließglied 50 hin ist der eine Endabschnitt 80 durch einen Finger 81 verlängert, der durch den engsten Abschnitt des zentralen Durchgangs 56 des Einsatzes 55 hindurch das Schließglied 50 beaufschlagen kann. In
5 der gezeigten Ruhelage des Aufstoßkolbens 70 besteht ein geringer Abstand zwischen dem Finger 81 und dem Schließglied 50. Der Strömungspfad zwischen den Ausgängen 45 und 46 des Ventils führt axial durch den Aufstoßkolben 70 hindurch, der dazu eine lange Axialbohrung 82, die sich in die Sackbohrung 63 des Einsatzes 43 hinein öffnet, und mehrere kleine Schrägbohrungen 83 am Fuße des
10 Fingers 81 aufweist.

In dem axial zur einen Scheibe 60 hin offenen weitesten Abschnitt des zentralen Durchgangs 56 des Einsatzes 55 ist eine Höchstdruckdichtung 86 aufgenommen, die vom Höchstdruck axial an eine glatte ohne Unterbrechung umlaufende Fläche
15 der Scheibe 60 angedrückt wird, aber natürlich auch radial zum Aufstoßkolben 70 hin wirkt. Radial wirkt auch eine Dichtung 87, die etwa mittig in einer zum Endabschnitt 80 hin offenen Ringnut der Scheibe 60 aufgenommen ist. Gleiche Dichtungen 86 und 87 befinden sich im Einsatz 43 und in der anderen Scheibe 60. Weitere Dichtungen 88 befinden sich außen an den Scheiben 60 zwischen dem An-
20 schluß 75 und der Ausdrehung 39 des Ventilgehäuses sowie zwischen dem Anschluß 77 und der Ausdrehung 42 des Ventilgehäuses und außen an der Abstandsbuchse 62 zwischen den beiden Ausdrehungen 40 und 41.

Bei dem gezeigten Ventil sind die Trennfugen zwischen der einen Scheibe 60 und
25 dem Einsatz 43 sowie zwischen der anderen Scheibe 60 und dem Einsatz 55 sowie zwischen dem Einsatz 55 und dem Einsatz 44 von Druck entlastet. Für die Druckentlastung zwischen den beiden Einsätzen 55 und 44 ist die dem Einsatz 44 zugewandte Stirnseite des Einsatzes 55 im Abstand zur Ventilachse 37 nach außen hin leicht konisch ausgebildet, so daß einerseits zur radialen Abdichtung die

Einsätze 44 und 45 weit innen stramm aneinander liegen können und andererseits ein in seiner axialen Ausdehnung radial nach außen hin zunehmender Ringraum 89 geschaffen ist, aus dem Leckageöl über eine Gehäusebohrung 90 abgeführt wird. Für die Druckentlastung zwischen den Scheiben 60 und den Einsätzen 43 und 55 weisen die Scheiben 60 zwischen der Dichtung 87 und ihrer dem Einsatz 43 bzw. dem Einsatz 55 zugekehrten Stirnseite im zentralen Durchgang 61 eine axial kurze und flache Ringnut 91 auf, von der eine Schrägbohrung 92 ausgeht, die in einem radial geringen Abstand zu der Dichtung 86 an der dem Einsatz 43 bzw. dem Einsatz 55 zugewandten Stirnseite einer Scheibe 60 erscheint und dort zu einer im Einsatz 43 bzw. im Einsatz 55 ausgebildeten Ringnut 93 offen ist. Von der Ringnut 93 führen einer oder mehrere radiale Kanäle kleinen Durchmessers nach außen zu der Ausdrehung 39 bzw. 42 des Ventilgehäuses 35, aus denen wiederum durch Gehäusebohrungen 90 Lecköl abgeführt werden kann. Somit sind die Scheiben 60 nirgends dem in den Ausgängen 45 und 46 des Ventils möglichen Höchstdruck ausgesetzt und können hinsichtlich der Materialauswahl ganz auf ihre Funktion als Führungen für den Aufstoßkolben 70 abgestimmt werden. Sie sind vornehmlich aus einer Kupferberylliumlegierung hergestellt. Die Einsätze 43, 44 und 55 dagegen sind im Betrieb durch den Höchstdruck belastet und deshalb aus einem hochfesten Material hergestellt. Die Passung zwischen den Endabschnitten 79 und 80 des Aufstoßkolbens und den Einsätzen 43 und 55 ist so gewählt, daß die Führung des Aufstoßkolbens 70 in den Scheiben 60 stattfindet. Dabei ist ein Verkanten und Klemmen des Aufstoßkolbens 70 so gut wie ausgeschlossen, da die Scheiben 60 in einem Bereich der Aufnahmebohrung 36 zentriert sind, der in einem Arbeitsgang in derselben Aufspannung des Ventilgehäuses und unter Beibehaltung der Lage des Werkzeugs bearbeitet worden ist.

Die Dichtungen 87 und 88 in der Scheibe 60 zwischen der Abstandsbuchse 62 und dem Einsatz 55 dichten Räume gegeneinander ab, in denen im wesentlichen

gleicher Druck herrscht. Ihre Funktion besteht im wesentlichen darin, verschiedene Druckflüssigkeiten voneinander zu trennen. Der Ringraum 73 ist nämlich üblicherweise mit Öl gefüllt, während das für die Hochdruckumformung benutzte Druckmittel Wasser ist.

5

Der Einsatz 44 besitzt eine Fläche 95, die bei der Montage des Ventils in Flucht mit einer Stirnfläche 96 des Ventilgehäuses gebracht wird. Damit ist sichergestellt, daß die Trennfugen zwischen den Einsätzen zu den Eindrehungen 39 und 42 bzw. zu einer Bohrung 90 hin offen und druckentlastet sind. Auch der Einsatz 43
10 kann so gestaltet sein, daß eine Fläche an ihm bei ordnungsgemäßer axialer Lage der Einsätze im Ventilgehäuse 35 mit der anderen Stirnfläche des Ventilgehäuses fluchtet.

Bei Verwendung des in Figur 2 gezeigten entsperrbaren Rückschlagventils in der
15 hydraulischen Schaltung nach Figur 1 ist der erste Ausgang 45 mit dem Druckraum 24 des Druckübersetzers 10 und der zweite Ausgang 46 mit der Leitung 31 verbunden. Wenn der Druckübersetzer Wasser aus dem Druckraum 24 verdrängt, fließt dieses über die Kanäle 64, 82, 83, 56, über das von seinem Sitz abgehobene Schließglied 50 und über den Kanal 48 im Einsatz 44 zum zweiten Ausgang
20 46. Für die schon erwähnte Dekompression des flüssigen Umformmittels wird der Ringraum 72 über den Außenanschluß 75 mit Steuerdruck beaufschlagt, so daß sich der Aufstoßkolben auf das Schließglied 50 zu bewegt und dieses von seinem Sitz abhebt. Das Abheben geschieht dabei gegen die Kraft der Rückstellfeder 78 und gegen eine Druckkraft, die durch eine eventuelle Druckdifferenz zwischen den
25 Ausgängen 45 und 46 und durch unterschiedliche Angriffsflächen für die Drücke in den Ausgängen 45 und 46 am Schließglied 50 bedingt ist, und gegen die praktisch vernachlässigbar kleine Kraft der Schließfeder 51. Die Druckkraft kann zwar durch eine druckgesteuerte Bewegung des Differentialkolbens 12 zu Beginn praktisch zu null gemacht werden. Allerdings muß bei der dann folgenden Dekom-
30 pression je nach der gewünschten Schnelligkeit, mit der diese stattfindet, eine

mehr oder weniger große Druckflüssigkeitsmenge aus der Leitung 31 über das Ventil 30 in den Druckraum 24 strömen, wodurch über das Schließglied 50 eine Druckdifferenz auftritt. Gegen diese Druckdifferenz muß das Schließglied vom Aufstoßkolben 70 offengehalten werden. Dies wird aufgrund des großen Durch-

5 messers des Kolbenbundes 71 mit Steuerdrücken erreicht, die heute üblicherweise mit Hydropumpen aufgebaut werden können.

Patentansprüche

1. Entsperrbares Rückschlagventil für sehr hohe Systemdrücke mit einem Ventilgehäuse (35) mit einer in einer
5 Ventilachse (37) liegenden, durchgehenden Aufnahmebohrung (36), mit einem in Schließrichtung durch eine Schließfeder (51) vorgespannten und in Richtung der Ventilachse (37) bewegbaren Schließglied (50),
mit einem Aufstoßkolben (70), der zur Entsperrung des Schließgliedes (50) an einem Kolbenbund (71) mit einem Steuerdruck beaufschlagbar ist und beidseits des
10 Kolbenbundes (71) an Endabschnitten (79, 80) von wenigstens annähernd gleichen Durchmessern in Richtung der Ventilachse (37) geführt ist,
und mit in die Aufnahmebohrung (36) eingebrachten Einsätzen (43, 55, 60), in die die Endabschnitte (79, 80) des Aufstoßkolbens (70) zu dessen axialen Führung oder zur Abdichtung der dem Systemdruck ausgesetzten Räume vor ihren Stirn-
15 seiten eintauchen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Aufnahmebohrung (36) im Bereich der Einsätze (43, 55, 60) und zwischen diesen im wesentlichen gleichen Durchmesser besitzt und daß axial zwischen den Einsätzen (43, 55, 60) eine Abstandsbuchse (62) angeordnet ist, in der der Kol-
20 benbund (71) zwei Ringräume (72, 73) zu seinen beiden Seiten fluidisch voneinander trennend bewegbar ist.

2. Entsperrbares Rückschlagventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden unmittelbar an den beiden Stirnseiten der Abstandsbuchse (62) anliegenden Einsätze (60) identisch zueinander ausgebildet sind.
25

3. Entsperrbares Rückschlagventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest auf der einen Seite der Abstandsbuchse (62) zwei Einsätze (43, 60; 55, 60) angeordnet sind, daß die Trennfuge zwischen den bei-

den Einsätzen (43, 60; 55, 60) über einen Ringkanal (39, 42, 89) zwischen den Einsätzen (43, 60; 55, 60) und dem Ventilgehäuse (35) und eine Bohrung (90) im Ventilgehäuse (35) druckentlastet ist und daß der äußerste Einsatz (43, 44) der Einsätze auf der einen Seite der Abstandsbuchse (62) eine Kante oder Fläche
5 (95) besitzt, die in der vorgesehenen Lage der Einsätze (43, 44, 55, 60) zu dem Ringkanal (39, 42, 89) bündig zu einer Stirnfläche (96) des Ventilgehäuses (35) liegt.

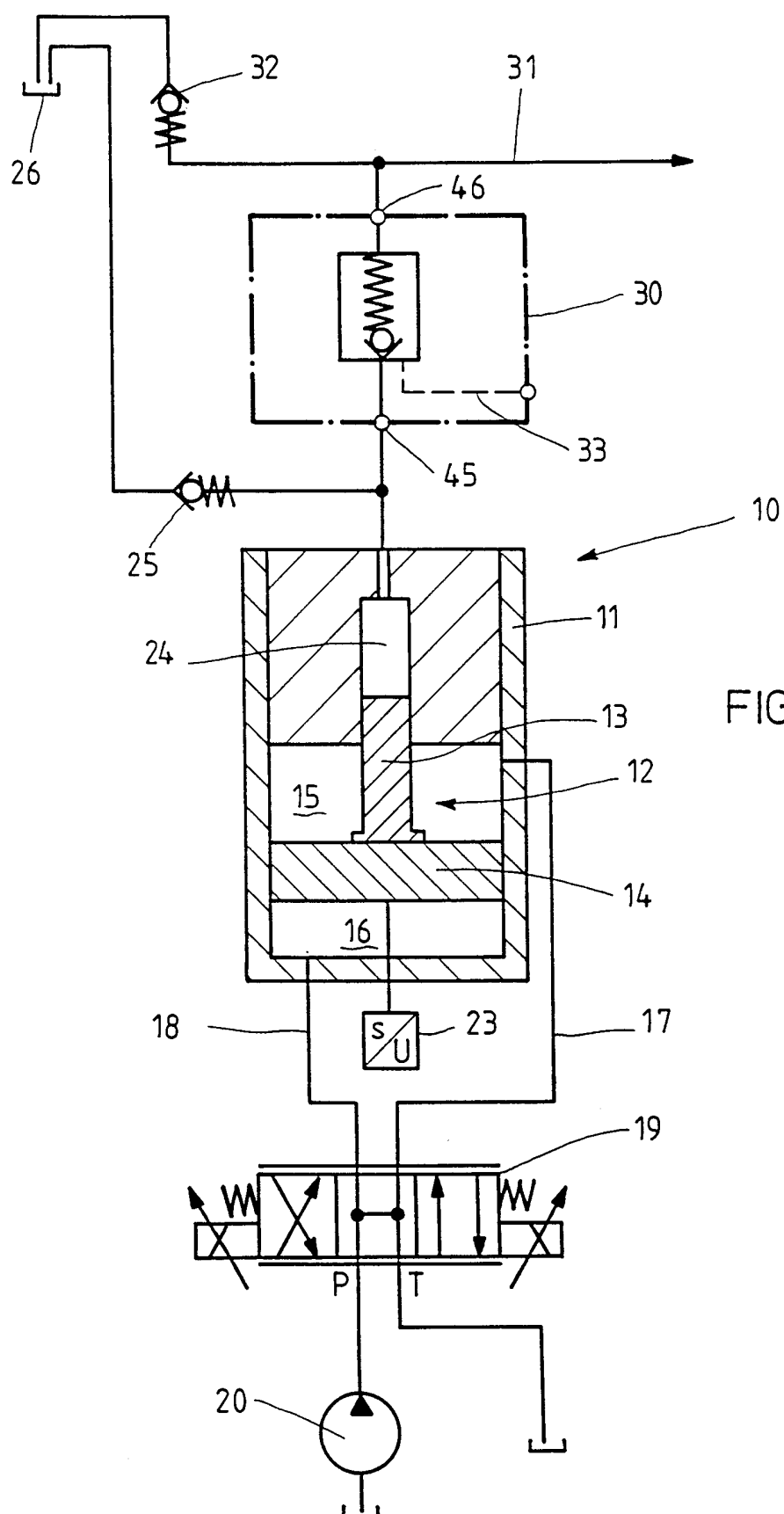
4. Entsperrbares Rückschlagventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der vorgesehenen Lage der Einsätze (43, 44, 55, 60) zum Ventilgehäuse (35) beide äußersten Einsätze (43, 44) jeweils mit einer Kante oder Fläche (95) bündig zu einer Stirnfläche (96) des Ventilgehäuses (35) liegen.

5. Entsperrbares Rückschlagventil nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß ein an der Abstandsbuchse (62) anliegender, erster Einsatz (60) in einer Ringnut eine erste radial an einem Endabschnitt (79, 80) des Aufstoßkolbens (70) anliegende Dichtung (87) aufweist, daß ein dem ersten Einsatz (60) folgender, zweiter Einsatz (43, 55) in einer radial zu dem Endabschnitt (79, 80) des Aufstoßkolbens (70) und axial zum ersten Einsatz (60) hin offener
15 Ausdrehung eine zweite radial am Endabschnitt (79, 80) des Aufstoßkolbens (70) anliegende Dichtung (86) aufweist, daß axial zwischen der Ringnut und der dem zweiten Einsatz (43, 55) zugekehrten Stirnseite des ersten Einsatzes (60) in diesem ein zu dem Endabschnitt (79, 80) des Aufstoßkolbens (70) hin offener Ringkanal (91) ausgebildet ist, daß von diesem Ringkanal (91) durch den ersten Ein-
20 satz (60) hindurch eine Schrägbohrung (92) ausgeht, die in geringem radialen Abstand zu der Ausdrehung im zweiten Einsatz (43, 55) an der dem zweiten Einsatz (43, 55) zugekehrten Stirnseite des ersten Einsatzes (60) nach außen tritt, daß im Bereich des Austritts der Schrägbohrung (92) in der Trennfuge zwischen dem ersten Einsatz (60) und dem zweiten Einsatz (43, 55) ein Ringkanal (93)

umläuft und daß mindestens ein zwischen den beiden Einsätzen (43, 60; 55, 60) ausgebildeter Verbindungskanal (94) vom Ringkanal (93) bis zum Außendurchmesser der beiden Einsätze (43, 60; 55, 60) verläuft und Leckageflüssigkeit abführt.

5

6. Entsperrbares Rückschlagventil nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ringräume (72, 73) beidseits des Kolbenbundes (71) des Aufstoßkolbens (70) jeweils über einen Strömungspfad, in dem ein Ringkanal (40, 41) zwischen der Abstandsbuchse (62) und dem Ventilgehäuse (35) liegt, mit einem Anschluß (75, 76) am Ventilgehäuse (35) verbunden
10 sind und daß axial zwischen den beiden Ringkanälen (40, 41) eine Dichtung (88) zwischen Abstandsbuchse (62) und Ventilgehäuse (35) angeordnet ist.



2/2

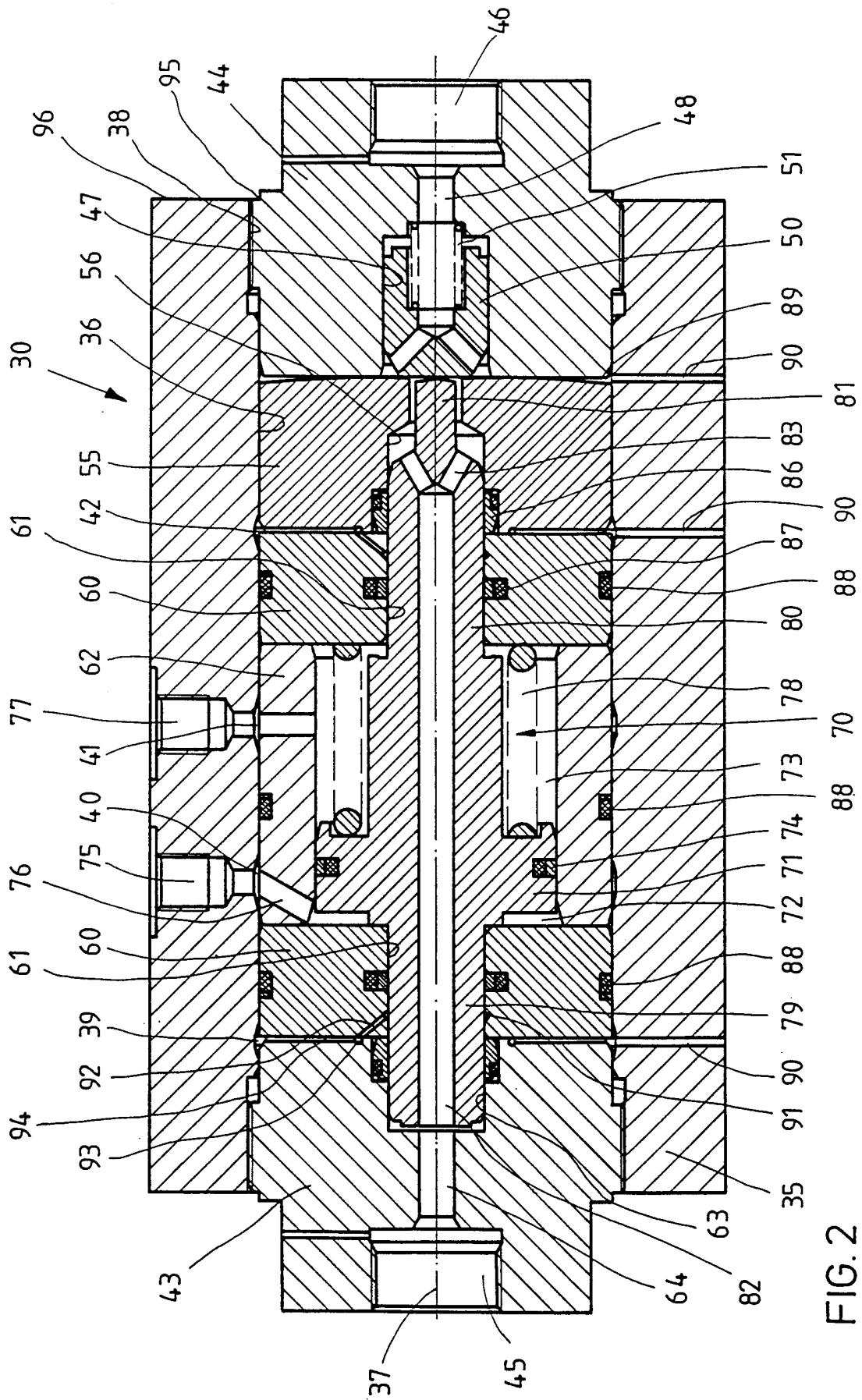


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Initial International Application No

PCT/EP 99/08756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F15B13/01 F16K15/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F15B F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 14 505 A (MANNESMANN REXROTH) 15 October 1998 (1998-10-15) cited in the application column 4, line 20 - line 53 column 6, line 4 - line 6 figure 2 ----	1-3,5
A	DE 94 05 450 U (DAMS) 14 July 1994 (1994-07-14) page 4, line 24 -page 5, line 5; figure 1 ----	1
A	DE 39 13 460 A (DIESEL KIKI) 2 November 1989 (1989-11-02) column 6, line 8 - line 26; figure 1A ----	1
A	US 5 351 601 A (ZEUNER) 4 October 1994 (1994-10-04) column 8, line 52 - line 63; figure 6A -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the International filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 March 2000

Date of mailing of the International search report

17/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/08756

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19714505 A	15-10-1998	NONE	
DE 9405450 U	14-07-1994	NONE	
DE 3913460 A	02-11-1989	US 4958553 A	25-09-1990
US 5351601 A	04-10-1994	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. ionales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08756

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F15B13/01 F16K15/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F15B F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 14 505 A (MANNESMANN REXROTH) 15. Oktober 1998 (1998-10-15) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 20 - Zeile 53 Spalte 6, Zeile 4 - Zeile 6 Abbildung 2	1-3,5
A	DE 94 05 450 U (DAMS) 14. Juli 1994 (1994-07-14) Seite 4, Zeile 24 -Seite 5, Zeile 5; Abbildung 1	1
A	DE 39 13 460 A (DIESEL KIKI) 2. November 1989 (1989-11-02) Spalte 6, Zeile 8 - Zeile 26; Abbildung 1A	1
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. März 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/EP 99/08756

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 351 601 A (ZEUNER) 4. Oktober 1994 (1994-10-04) Spalte 8, Zeile 52 - Zeile 63; Abbildung 6A -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08756

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19714505 A	15-10-1998	KEINE	
DE 9405450 U	14-07-1994	KEINE	
DE 3913460 A	02-11-1989	US 4958553 A	25-09-1990
US 5351601 A	04-10-1994	KEINE	