

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Dezember 2004 (16.12.2004)

PCT

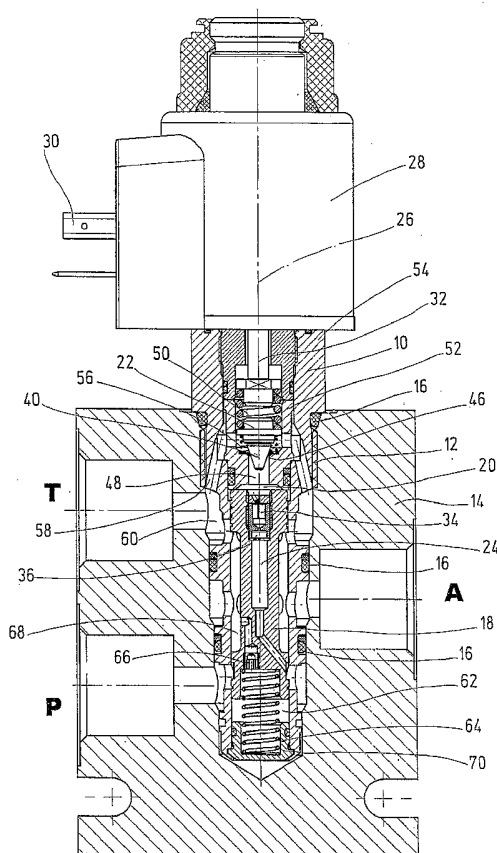
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/109419 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G05D 16/20** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HYDAC FLUIDTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003936
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
15. April 2004 (15.04.2004) (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HILLESHEIM, Thorsten** [DE/DE]; Gneisenaustrasse 3, 66119 Saarbrücken (DE). **BRUCK, Peter** [DE/DE]; Am Hollerstock 10, 66484 Althornbach (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
103 25 177.4 4. Juni 2003 (04.06.2003) DE (74) **Anwalt: BARTELS UND PARTNER**; Lange Strasse 51, 70174 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE

(54) Bezeichnung: VENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a valve, particularly a proportional pressure control valve for controlling fluid flows, comprising a valve housing (10), which has at least three fluid-conducting connections that, in particular, are provided in the form of a pump connection (P), a use connection (A) and of a tank (T) connection. In order to connect, as desired, the pump connection (T) to the use connection (A) and the use connection (A) to the tank connection (T), a control piston (18) can be guided in a longitudinally displaceable manner inside the valve housing (10), and this control piston is provided for establishing a fluid-conducting connection between at least one of the connections (P) and a pilot chamber (20) of a pilot valve (22) having a connecting channel (24). A valve (40) of the pilot valve (22) is guided in the pilot chamber (20) in a longitudinally displaceable manner, whereby the connecting channel (24) has a throttle in the direction of the pilot chamber (20) of the pilot valve (22) with the valve part thereof. In addition, a guiding device (38), which is oriented toward the pilot chamber (20) and which is provided for guiding the fluid flow, is provided next to the throttle whereby diverting the fluid flow, which is conveyed inside the connecting channel (24) and which is flowing toward the valve part (40), at least partially away from this valve part.

(57) Zusammenfassung: Ventil, insbesondere Proportional Druckregelventil zum Ansteuern von Fluidströmen, mit einem Ventilgehäuse (10), das mindestens drei fluidführende Anschlüsse aufweist, insbesondere in Form eines Pumpen (P)-, eines Nutz (A)- und eines Tank (T)-anschlusses, wobei innerhalb des Ventilgehäuses (10) zum wahlweisen Verbinden des Pumpenanschlusses (T) mit dem Nutzanschluss (A) sowie des Nutzanschlusses (A) mit dem Tankanschluss (T) ein Regelkolben (18) längsverfahrbar geführt ist, der zum Herstellen einer fluidführenden Verbindung zwischen mindestens einem der

Anschlüsse (P) und einer Vorsteuerkammer (20) eines Vorsteuerventils (22) mit einem Verbindungskanal (24) versehen ist, wobei ein Ventiltteil (40) des Vorsteuerventils

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/109419 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(22) in der Vorsteuerkammer (20) längsverfahrbar geführt ist, wobei in Richtung der Vorsteuerkammer (20) des Vorsteuerventils (22) mit seinem Ventiltteil (40) der Verbindungskanal (24) eine Drossel aufweist und wobei neben der Drossel zusätzlich eine in Richtung der Vorsteuerkammer (20) weisende Führungseinrichtung (38) für den Fluidstrom derart vorhanden ist, dass der in dem Verbindungskanal (24) geführte Fluidstrom in Richtung des Ventiltteils (40) von diesem zumindest teilweise abgelenkt ist

Hydac Fluidtechnik GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar

## V e n t i l

Die Erfindung betrifft ein Ventil, insbesondere Proportional-Druckregelventil zum Ansteuern von Fluidströmen, mit einem Ventilgehäuse, das mindestens drei fluidführende Anschlüsse aufweist, insbesondere in Form eines Pumpen P-, eines Nutz A- und eines Tank T-Anschlusses, wobei innerhalb  
5 des Ventilgehäuses zum wahlweisen Verbinden des Pumpenanschlusses P mit dem Nutzanschluß A sowie des Nutzanschlusses A mit dem Tankanschluß T ein Regelkolben längsverfahrbar geführt ist, der zum Herstellen einer fluidführenden Verbindung zwischen mindestens einem der Anschlüsse und einer Vorsteuerkammer eines Vorsteuerventils mit einem Ver-  
10 bindungskanal versehen ist, wobei ein Ventiltteil des Vorsteuerventils in der Vorsteuerkammer längsverfahrbar geführt ist und wobei in Richtung der Vorsteuerkammer des Vorsteuerventils mit seinem Ventiltteil der Verbindungskanal eine Drossel aufweist.

Ein dahingehend gattungsgemäßes Ventil in Form eines Proportional-  
15 Druckregelventils ist durch die US-6,286,535 B1 bekannt. Bei dieser bekannten Lösung mündet der Pumpenanschluß P in axialer Verschieberichtung des Regelkolbens innerhalb des Ventilgehäuses in dieses ein, und die beiden weiteren Anschlüsse in Form eines Nutzanschlusses A und eines Tankanschlusses T münden quer dazu in radialer Richtung, bei entsprechender Verschiebestellung des Regelkolbens in einen Ringraum, der auf  
20 der einen Seite von dem Ventilgehäuse und auf der anderen Seite von dem

Regelkolben selbst begrenzt ist. Des weiteren ist bei der bekannten Lösung eine Dämpfungsblende im Regelkolben vorgesehen, die eine Dämpfungskammer zwischen Ventilgehäuse und Regelkolben permanent mit dem genannten Ringraum verbindet. Auf diese Art und Weise lassen sich entsprechend die Einschwingvorgänge des Regelkolbens dämpfen, bei dennoch gleichzeitig hoher Dynamik für das Gesamtventil, was notwendig ist, wenn dahingehende Proportional-Druckregelventile bevorzugt in Kupplungssystemen Anwendung finden, die beispielsweise zum Verbinden zweier Wellen dienen, beispielsweise der Wellen von Arbeitsmaschinen mit Transmissionswellen.

Des weiteren weist bei der bekannten Lösung der Verbindungskanal in Richtung der Vorsteuerkammer des Vorsteuerventils mit seinem Ventiltteil innerhalb des Regelkolbens eine Drossel auf, die auf ihrer der Vorsteuerkammer abgewandten Seite mit einem Filterteil versehen ist zum Herausfiltrieren von Verschmutzungen im Fluidstrom, die ansonsten die genannte Drossel zusetzen und dergestalt blockieren könnten. Der derart gedrosselte Fluidstrom gelangt mit hohem Druck auf ein kugelförmig ausgebildetes Schließ- bzw. Ventiltteil des Vorsteuerventils, das von einem üblichen Magnetsystem, insbesondere einem Proportional-Magnetsystem, ansteuerbar ist. Dabei wird der genannte Fluidstrom nach Passieren der Drossel in Verlängerung des Verbindungskanals ungebremst auf das kugelförmige Ventiltteil geleitet, das federbelastet entgegen der Wirkung des Magnetsystems in seiner Schließstellung entlang eines Ventilsitzes der Vorsteuerkammer gehalten ist. Der derart direkt auf das Ventiltteil gerichtete Fluidstrom übt sehr hohe Strahlkräfte auf das dahingehend kugelförmig ausgebildete Schließelement aus, was zu indifferenten Kraftwirkungen auf die Vorsteuerung führt und in bestimmten Ventilzuständen sind dergestalt Fehlfunktionen nicht ausgeschlossen. Insbesondere bei Verwendung dahingehender Ventile

für hydraulisch betätigbare Kupplungen od. dgl., die sicherheitstechnisch erhöhten Anforderungen unterliegen, sind dahingehende Fehlfunktionen aber gerade nicht tolerierbar.

- 5 In weiterer Fortgestaltung dieser bekannten gattungsgemäßen Lösung sind darüber hinaus Proportional-Druckregelventile nach der US-5,836,335 bekannt, bei denen der Regelkolben eine Einrichtung aufweist zum Begrenzen von Druckspitzen, wie sie beispielhaft am Nutzanschluß A, an die sich hydraulische Kupplungen anschließen lassen, ohne weiteres auftreten können.
- 10 Hierzu wird bei einer bevorzugten Ausführungsform des bekannten Ventils in den Regelkolben ein federbelastetes Rückschlagventil eingesetzt, das über den Ringraum, an den der Nutzanschluß A anschließbar ist, bei einem vorgebbaren Druckschwellenwert den fluidführenden Weg freigibt zwischen dem Ringraum und einer Umfassungsnut im Regelkolben, die per-
- 15 manent an den Tankanschluß angeschlossen ist.

Ausgehend von dem gattungsgemäßen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, unter Beibehalten der Vorteile der bekannten Lösung diese dahingehend weiter zu verbessern, dass ein Ventil geschaffen

20 ist, bei dem sichergestellt werden kann, dass es nicht zu Fehlfunktionen, insbesondere bezogen auf das Vorsteuerventil, kommen kann, um dergestalt ein Ventil zu schaffen, das hohen Sicherheitsanforderungen an eine sinnfällige Betätigung Genüge tut, um das dahingehende Ventil, insbesondere in hydraulischen Kupplungssystemen, verwenden zu können. Eine

25 dahingehende Aufgabe löst ein Ventil, insbesondere Proportional-Druckregelventil, mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 neben der Drossel zusätzlich eine in Richtung der Vorsteuerkammer weisende Führungseinrichtung für den Fluidstrom derart vorhanden ist, dass der in dem Verbindungskanal geführte Fluidstrom in Richtung des Ventiltails von diesem zumindest teilweise abgelenkt ist, kann der auf das Ventiltail des Vorsteuerventils gerichtete Fluidstrom derart abgelenkt und/oder zerstäubt werden, dass die Strahlkräfte nicht mehr direkt auf das Schließelement der Vorsteuerung treffen, so dass indifferente Kraftwirkungen auf die Vorsteuerung vermieden und Fehlfunktionen derart sicher ausgeschlossen werden können, und zwar in jedem Ventilzustand.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils ist die Drossel als Blende ausgebildet, wobei die Führungseinrichtung mindestens ein Zerstäuber- und/oder Ablenkteil aufweist. Vorzugsweise ist dabei des weiteren vorgesehen, dass das Zerstäuberteil aus einzelnen Zerstäuberdüsen und das Ablenkteil aus mindestens einem Ablenkkanal gebildet sind, der gegenüber dem Verbindungskanal eine vorgebbare Schrägstellung einnimmt. Über die Zerstäuberdüsen lässt sich der über den Verbindungskanal und die Blende zugeführte Fluidstrom feinst in Richtung des Ventiltails des Vorsteuerventils verteilen, so dass dergestalt die angesprochenen Strahlkräfte auf das Ventiltail deutlich reduziert sind. Zusätzlich oder alternativ kann darüber hinaus ein fluidführender Ablenkkanal in Schrägstellung den Fluidstrom in eine Art Drallführung in Richtung der Vorsteuerkammer leiten, so dass auch dergestalt nur indirekt die Strahlkräfte in Berührung mit dem Ventiltail des Vorsteuerventils kommen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils sind die Drossel, insbesondere in Form der Blende, und die Führungseinrichtung zwei Bauteile, die voneinander getrennt in dem Verbin-

dungskanal festlegbar sind. Auf diese Art und Weise ist es möglich, die Führungseinrichtung zur Fluidstrahllenkung gegen eine andere Führungseinrichtung zu tauschen, um dergestalt das Ventil auf unterschiedliche Pumpendruckbereiche (Primärdrücke) optimal anpassen zu können. Vorzugsweise ist dabei die Führungseinrichtung insbesondere mit dem jeweiligen Zerstäuber- und/oder dem jeweiligen Ablenkteil mit einer weiteren Drossel, insbesondere in Form einer weiteren Blende, versehen, so dass dergestalt die Führungseinrichtung eine sog. Diffusorblende ausbildet, wobei der Diffusoranteil berechnungstechnisch als Stück eines Strömungskanals angesehen werden kann, dessen Strömungsquerschnitt sich allmählich erweitert, so dass die vom engen zum weiten Querschnitt erfolgende Strömung eine Geschwindigkeitsverminderung bei gleichzeitigem Druckanstieg erfährt, d.h. die Strahlgeschwindigkeit wird in Druck umgesetzt, wobei im Hinblick auf die angesprochene Zerstäubung oder Strahlführung dies nicht zu schädlichen Strahldrücken am Ventiltteil selbst führt, sondern vielmehr nur die Einströmverhältnisse im Bereich der Vorsteuerkammer des Vorsteuerventils deutlich verbessert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Ventils, insbesondere Proportional-Druckregelventils, sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Ventil anhand eines Proportional-Druckregelventils gemäß eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

Fig.1 teilweise in Ansicht, teilweise im Längsschnitt, das erfindungsgemäße Proportional-Druckregelventil in einer Schalt-

bzw. Betätigungsstellung, wobei das Ventil in der Art einer Einschraubpatrone mit seinem Ventilgehäuse in ein Aufnahmegehäuse mit den einzelnen Ventilanschlüssen A, P und T angeschlossen ist;

5

Fig.2 in vergrößerter Schnittdarstellung die Vorsteuerkammer mit einem Teil des Ventiltails und der in Fluidstromrichtung vorgeschalteten Kombination von der als Blende ausgebildeten Drossel mit Diffusorblende und vorgeschaltetem Filterteil;

10

Fig.3 teilweise in perspektivischer Ansicht, teilweise in Durchsicht, die Diffusorblende nach der Fig.2 von der Unterseite her betrachtet.

15

Das erfindungsgemäße Ventil in Form eines Proportional-Druckregelventils ist von seinem wesentlichen Aufbau her in der Fig.1 dargestellt. Es weist in der Art einer Einschraubpatrone ausgebildet ein Ventilgehäuse 10 auf, das sich dergestalt über eine Einschraubstrecke 12 in ein Maschinenteil, beispielsweise in Form eines Ventilblockes 14 od. dgl., einschrauben läßt. Für die dahingehende Verbindung ist das Ventilgehäuse 10 außenumfangsseitig mit entsprechenden Dichtringen 16 nebst zugehörigen Aufnahmen für das Dichtsystem versehen. Das Ventilgehäuse 10 weist in radialer Umfangsrichtung, und zwar in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen, von oben nach unten einen Tankanschluß T, einen Nutzanschluß A sowie einen Pumpenschluß P für eine nicht näher dargestellte Hydropumpe auf. Des weiteren ist innerhalb des Ventilgehäuses 10 zum wahlweisen Verbinden

25

des Pumpenanschlusses P mit dem Nutzanschluß A sowie des Nutzanschlusses A mit dem Tankanschluß T ein Regelkolben 18 längsverfahrbar geführt.

- 5 Zum Herstellen einer fluidführenden Verbindung zwischen dem Pumpenanschluß P und einer Vorsteuerkammer 20 eines als Ganzes mit 22 bezeichneten Vorsteuerventils, ist der Regelkolben 18 mit einem Verbindungskanal 24 versehen, der in Längsrichtung 26 des gesamten Ventils mit-  
10 tig den Regelkolben 18 durchgreift, wobei der Verbindungskanal 24 an seinem in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen unteren Ende querverlaufend abgekröpft ist und dergestalt zum Pumpenanschluß P führt. Des weiteren ist das genannte Vorsteuerventil 22 über ein als Ganzes mit 28 bezeichnetes  
15 Magnetsystem, insbesondere in Form eines Proportional-Magnetsystems, ansteuerbar. Dahingehende Magnetsysteme 28 weisen regelmäßig eine zu bestromende Spulenwicklung (nicht dargestellt) auf, wobei hierfür das Magnetsystem 28 über ein Steckeranschlußteil 30 verfügt. Ist das Proportional-  
20 Magnetsystem 28 über sein Steckeranschlußteil 30 bestromt, wird über die nicht näher dargestellte Spulenwicklung ein Betätigungsstößel 32 dergestalt angesteuert, dass er in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen eine Bewegungs-  
25 richtung nach unten hin aufweist und so das eigentliche Vorsteuerventil 22 gemäß der Darstellung nach der Fig.1 in seiner geschlossenen Stellung hält. Der dahingehende Aufbau eines Magnetsystems 28 in seiner Wirkungsweise ist im Stand der Technik bekannt, so dass an dieser Stelle hierauf nicht mehr näher im einzelnen eingegangen wird.

25

In Richtung der Vorsteuerkammer 20 des Vorsteuerventils 22 weist der Verbindungskanal 24 eine Drossel in Form einer Blende 34 auf (vgl. auch vergrößerte Darstellung in der Fig.2). Eine dahingehende Blende 34 stellt einen örtlichen Strömungswiderstand dar mit regelmäßig sprungartiger Quer-

schnittsverengung, bei dem das Verhältnis der Länge der Blende zu ihrem Durchmesser verhältnismäßig klein gewählt ist (beispielsweise ca. 1,5). Der engste Strömungsquerschnitt liegt dabei regelmäßig außerhalb der geometrischen Querschnittsverengung und da in derartigen Strömungswiderständen die viskose Flüssigkeitsreibung sehr gering ist, ist der Volumenstrom von der Druckdifferenz, nicht aber von der Viskosität des Fluidstromes abhängig.

Der Blende 34 ist in Fluidströmungsrichtung ein Filterteil 36, beispielsweise in Form eines Schutzsiebes, vorgeschaltet, um dergestalt Verunreinigungen aus dem Fluidstrom herauszufiltern und um so die nachfolgende Blende 34 vor dem Zusetzen durch die Verschmutzungen zu bewahren. In Fluidstromrichtung nachfolgend ist zu der Blende 34 eine Fluid-Führungseinrichtung 38 (vgl. Fig.2) nachgeschaltet, die dazu dient, den gerichteten Fluidstrom, der aus der Blende 34 in Richtung der Vorsteuerkammer 20 auströmt, abzulenken, damit dieser nicht direkt auf das Schließ- oder Ventiltteil 40 des Vorsteuerventils 22 trifft, was ansonsten im Stand der Technik bei bestimmten Ventilständen zu Fehlfunktionen geführt hat. Die Führungseinrichtung 38 kann mit Zerstäuberdüsen versehen sein, die sicherstellen, dass der eingebrachte Fluidstrom dergestalt vernebelt oder zerstrahlt wird, dass es zu einer gleichmäßigen homogenen Verteilung des Fluids in der Vorsteuerkammer 20 kommt, mit der Folge, dass etwaige Strahlkräfte auf das Ventiltteil 40 weitestgehend vermieden sind. Zusätzlich oder alternativ zu den genannten Zerstäuberdüsen kann die Führungseinrichtung 38 auch mit einem Ablenkteil in der Art eines Ablenkkanales 42 versehen sein gemäß den Darstellungen in den Figuren 2 und 3 nach dem gezeigten Ausführungsbeispiel. Der dahingehende Ablenkkanal 42 ist gegenüber dem Verbindungskanal 24 und der Längsausrichtung 26 des Gesamtventils mit einer vorgebbaren Neigung, beispielsweise mit einem Winkel zwischen  $10^\circ$  bis  $30^\circ$ , schräg ge-

stellt mit der Folge, dass der über den Verbindungskanal 24 eingebrachte Fluidstrom in der Art einer Drallführung in die Vorsteuerkammer 20 gelangt und dergestalt in einer seitlichen Wegführung und radial um das konisch zulaufende Ventilteil 40 herumgeführt der Fluidstrom in Kontakt mit demselben gelangt. Auch dergestalt läßt sich wirksam die Fluidstromkraft auf das Ventilteil 40 in jeder seiner Schaltstellungen reduzieren. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, gemäß der Darstellung nach der Fig.3 in Fluidrichtung vor dem schräggestellten Ablenkanal 42 eine weitere Drossel in Form einer weiteren Blende 44 vorzusehen, die strömungstechnisch besonders dann günstig eine Rolle spielt, wenn das Proportional-Druckregelventil für hohe Pumpendrucke (Primärdrücke) einzusetzen ist. Des weiteren besteht die Möglichkeit, durch Austausch dieses Bauteils gegen einen Diffusor mit einem anderen Blendendurchmesser das Ventil an unterschiedliche Pumpendruckbereiche anzupassen, so dass dergestalt mit einer Ventilkonstruktion sich eine Vielzahl an Anforderungsprofilen abdecken läßt.

Die bereits angesprochene Vorsteuerkammer 20 ist Teil eines im Ventilgehäuse 10 stationär angeordneten Ventilsitzes 46, wobei der Ventilsitz 46 über einen Mittenkanal 48 als fluidführender Bestandteil der Vorsteuerkammer 20 mit dieser verbunden ist. Der dahingehende Ventilsitz 46 ist gemäß der Darstellung nach der Fig.1 in dichtende Anlage bringbar mit dem Ventilteil 40 des Vorsteuerventils 20, wobei das Ventilteil 40 federbelastet in Richtung der Vorsteuerkammer 20 in seine in der Fig.1 gezeigte Schließstellung bringbar ist. Für die Anlage mit dem eigentlichen Ventilsitz 46 ist das Ventilteil 40 an seinem in Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen vorderen unteren Ende mit einer konisch zulaufenden Schließ- oder Ventilspitze versehen. Diese ist wiederum einstückiger Bestandteil einer Ventileführungsplatte, an der sich beidseitig je eine Druckfeder 50 abstützt. Die

eine Druckfeder 50 erstreckt sich dabei zwischen der genannten Ventilführungsplatte und einer flanschartigen Verbreiterung am unteren Ende des Betätigungsstößels 32, wohingegen die zweite Druckfeder 50, die von ihrer Druckkraft her schwächer ausgeführt ist als die erste Druckfeder, sich mit ihren beiden freien Enden zwischen der Ventilführungsplatte und der Oberseite des Ventilsitzes 46 erstreckt. Zur besseren Führung der genannten Druckfedern 50 kann die Ventilführungsplatte, wie in der Fig.1 gezeigt, beidseitig mit einem zylindrischen Führungs- oder Anlageaufsatz versehen sein.

10

Für die Führung der Ventilführungsplatte ist innerhalb des Ventilgehäuses 10 ein Führungsteil 52 vorgesehen, das in der Art einer zylindrischen Hülse ausgebildet mit dem Ventilgehäuse 10 fest verbunden ist. Zwischen Führungsteil 52 und dem eigentlichen Magnetsystem 28 ist ein Einschraubteil 15 54 desselben vorhanden, mit dem sich das Proportional-Magnetsystem 28 an das Ventilgehäuse 10 anbringen und dergestalt festlegen läßt. Des Weiteren ist in dem dahingehenden Einschraubteil 54 der Betätigungsstößel 32 mit seiner flanschartigen Verbreiterung an seinem einen freien Ende geführt. Des Weiteren begrenzt das Führungsteil 52 mit dem stationär angeordneten Ventilsitz 46 einen Verteilraum 56, der in der Art eines Ringkanals ausgeführt ist. An diesem Verteilraum 56 ist ein fluidführender Weg 58, der im Ventilgehäuse 10 geführt ist, permanent angeschlossen, der im übrigen mit seinem anderen freien Ende in einen Verbindungsraum 60 mündet, der begrenzt ist von dem Außenumfang des Ventilgehäuses 10 und dem Innenumfang des Ventilblockes 14, in welches das Ventilgehäuse 10 einsetzbar ist und in welches der Tankanschluß T im Ventilblock 14 mündet.

25

Dergestalt ist also eine Verbindung zwischen Tankanschluß T und dem Verteilraum 56 über den fluidführenden Weg 58 erreicht. Der fluidführende

Weg 58 kann dabei gemäß der Darstellung nach der Fig.1 aus einer Vielzahl von Einzelkanälen gebildet sein, die konisch in Richtung zum Betätigungsstößel 32 hin zulaufen und das Ventilgehäuse 10 durchgreifen, und zwar in der Höhe seiner Einschraubstrecke 12. Das in Richtung des Tankanschlusses T jeweils weisende Ende der genannten Einzelkanäle tritt dabei in  
5 Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen unterhalb des unteren Endes der Einschraubstrecke 12 ins Freie bzw. in den Verbindungsraum 60. Aufgrund dieses konstruktiven Aufbaues des Vorsteuerventils 22, wie vorstehend beschrieben, ist dieses mithin in der Art eines Proportional-  
10 Druckbegrenzungsventils ausgebildet.

Wie des weiteren die Fig. zeigt, begrenzt der Regelkolben 18 mit dem Ventilgehäuse 10 an seinem einen, der Vorsteuerkammer 20 abgekehrten Ende, eine Dämpfungskammer 62. In dieser Dämpfungskammer 62 ist ein  
15 Kraftspeicher, insbesondere in Form eine Druckfeder 64, angeordnet, die den Regelkolben 18 in Richtung der Vorsteuerkammer 20 zu verschieben sucht. Die Dämpfungskammer 62 ist über eine im Regelkolben 18 angeordnete Dämpfungsblende 66 mit einem den Regelkolben 18 umgebenden Ringraum 68 verbunden, der nach außen hin von der Innenseite des Ventilgehäuses 10 begrenzt ist. In Abhängigkeit von der Längs- oder Verschiebe-  
20 position des Regelkolbens 18 im Ventilgehäuse 10 verbindet dieser Ringraum 66 wahlweise den Tankanschluß T mit dem Nutzanschluß A oder den Nutzanschluß A mit dem Pumpenanschluß P. Die Dämpfungskammer 62 ist sowohl von der Innenseite des Ventilgehäuses 10 umfaßt sowie an ihrer  
25 einen Seite an dem Regelkolben 18 begrenzt und an ihrer gegenüberliegenden Seite von einem Hubanschlag 70 für den Regelkolben 18. Der eigentliche Hubanschlag 70 wird dabei durch die eine freie Seite, die dem Regelkolben 18 zugewandt ist, gebildet und im übrigen bildet der dahinge-

hende Hubanschlag 70 den Abschluß des Ventilgehäuses 10 an seiner einen Seite gegenüber dem Ventilblock 14.

Nachdem nunmehr der konstruktive Aufbau des erfindungsgemäßen Proportional-Druckregelventils von seinen wesentliche Grundzügen her beschrieben ist, wird im folgenden des besseren Verständnisses wegen der funktionelle Ablauf näher erläutert.

Bleibt das Proportional-Magnetsystem 28 unbestromt, kann vom Pumpenanschluß P Hydraulikmedium (Öl) zum Tankanschluß T fließen. Bei dem dahingehenden Ventilzustand ist mithin das Vorsteuerventil 22 zu öffnen und der Regelkolben 18 ist auf seinen oberen Anschlag gegen die untere Seite des Ventilsitzes 46 gefahren. Bei der dahingehenden Schaltstellung fließt das Öl vom Pumpenanschluß P durch den Regelkolben 18, und zwar über den Verbindungskanal 24, und durch die Kombination Filterteil 36, Blende 34 und Diffusorblende, bestehend aus Blende 44 und Ablenkanal 42, sowie von dort über das geöffnete Proportional-Druckbegrenzungsventil 22 der Vorsteuerung zum Tank T hin ab. Die Kräfte der zweiten Druckfeder 50 in Verbindung mit dem Pumpendruck über den Mittenkanal 44 genügt entgegen der Wirkung der ersten darüberliegend angeordneten Druckfeder 50, die Ventilführungsplatte mit dem Ventiltteil 40 anzuheben. Über den Mittenkanal 48 gelangt dann das Hydraulikmedium in den Verteilraum 56 und von dort über den fluidführenden Weg 58 in den Verbindungsraum 60, der zusammen mit dem Tankanschluß T zum Tank hin führt. Der dahingehende Volumenstrom kann als Vorsteuerölstrom oder Leckage definiert werden.

Bei einer Strombeaufschlagung des Proportional-Magnetsystems 28 durch eine vorgeschaltete Elektronik (nicht dargestellt) geht das Schließ- oder Ven-

- tilteil 40 des Vorsteuerventils 22 auf seine Sitzkante des Ventilsitzes 46 und unterbricht dabei den Volumenstrom zwischen dem Pumpenanschluß P und dem Tankanschluß T. Die Vorsteuerkammer 20 füllt sich dann mit dem Hydraulikmedium auf, wodurch der Druck in diese Kammer ansteigt. Dieser anstehende Druck wirkt auf die obere Stirnseite des Regelkolbens 18 ein und bewegt diesen in Richtung des unteren Hubanschlages 70, und zwar gegen die sich komprimierende dritte Druckfeder 64. Der Druck in der Vorsteuerkammer entspricht dann dem eingeregelter Druck.
- 10 Wenn der Druck in der Dämpfungskammer 62 geringer als der Druck in der Vorsteuerkammer 20 ist, nimmt der Regelkolben eine Position ein, bei dem der Verbraucheranschluß A mit dem Pumpenanschluß P verbunden ist. Der Druck am Nutzanschluß A wird über die Dämpfungsblende 66 in die Dämpfungskammer 62 gemeldet und wirkt dort auf die Stirnseite des Regelkolbens 18 als Gegenkraft zu dem Druckniveau in der Vorsteuerkammer 20. Wenn der Druck in der Dämpfungskammer 62 den geregelten Druck erreicht hat, wird der Regelkolben 18 derart verschoben, dass die Verbindung zwischen dem Pumpenanschluß P und dem Nutz- oder Verbraucheranschluß A angedrosselt wird. Der Regelkolben 18 verschiebt sich in eine
- 15 Position, bei der die beiden Kraftniveaus sich im Gleichgewicht zueinander befinden und definieren dergestalt ein Öffnungsfenster zwischen dem Pumpenanschluß P und dem Nutzanschluß A. Es stellt sich mithin ein Druck am Nutzanschluß A ein, der im direkten Zusammenhang zu dem elektrischen Steuersignal des Magnetsystems 28 steht. Durch die Ausregelung des definierten Sekundärdruckes wird ständig ein Ölvolume über die Dämpfungsblende 66 zwischen der Dämpfungskammer 62 und dem Nutzanschluß A hin- und hergeschoben mit der Folge, dass der Regelvorgang abgedämpft wird, um dergestalt störende Schwingungen während dieses Einregelvorganges zu vermeiden.
- 20
- 25

Dadurch, dass bei der erfindungsgemäßen Lösung bei geöffnetem Vorsteuerventil 22 dieses den teilweise im Ventilgehäuse geführten fluidführenden Weg freigibt zwischen dem Verbindungskanal 24 und dem Tankanschluß T, der gleichzeitig mit dem Nutzanschluß A fluidführend verbunden ist, ist ein Ventil geschaffen, das dergestalt komplett entlastet werden kann mit der Folge, dass bei Wegnahme des elektronischen Steuersignals am Magnetsystem 28 der über den Regelkolben 18 geregelte Druck am Nutzanschluß A mit Sicherheit den Druckwert von 0 bar einnimmt. Da somit die erfindungsgemäße Lösung darauf verzichtet, gemäß den bekannten Lösungen den Regelkolben (Hauptstufe) mit einer eingespannten Druckfeder auf seine Endlage zurückzuführen, ist sichergestellt, dass insbesondere bei einem Anwendungsfall bei hydraulischen Kupplungen diese vollständig entlastet werden können, so dass die ansonsten in Eingriff befindlichen Kupplungs- oder Lamellenpakete sich sicher voneinander lösen und die Kupplungsverbindung dergestalt freigeben.

Im unbestromten Zustand kann vom Pumpenanschluß P Öl zum Tankanschluß T fließen. Bei diesem Ventilzustand ist das Vorsteuerventil 22 geöffnet und der Regelkolben 18 ist auf seinen oberen Anschlag gefahren, wie dies die Fig.1 zeigt. In diesem Zustand fließt das Öl vom Pumpenanschluß P durch den Regelkolben 18 durch die Filterblendenkombination mit der nachgeschalteten Diffusorblende 42,44 über das geöffnete Proportional-Druckbegrenzungsventil der Vorsteuerung zum Tank T hin ab. Dieser Volumenstrom kann als Vorsteuerölstrom oder Leckage definiert werden. Die Diffusorblende 42,44 dient dazu, den gerichteten Ölstrahl, der aus der Blende 34 strömt, so weit abzulenken und zu zerstäuben, dass die durch den Fluidstrom hervorgerufenen Strahlkräfte nicht direkt auf das Schließelement 40 der Vorsteuerung treffen, so dass dergestalt indifferente Kraft-

wirkungen auf die Vorsteuerung mit Sicherheit vermieden sind, ebenso wie hierdurch bedingte Fehlfunktionen bei bestimmten Ventilzuständen.

Durch die Möglichkeit des Austausches dieses Bauteils 42,44 gegen einen  
5 Diffusor mit einem anderen Blendendurchmesser (nicht dargestellt) lässt sich das Ventil auf unterschiedliche Pumpendruckbereiche (Primärdrücke) optimal anpassen, so dass mit einem Ventilgehäuse und dem grundsätzlich gleichbleibenden Ventilaufbau sich eine Vielzahl von Anwendungsbereichen abdecken lässt. Wie des weiteren die Fig.3 zeigt, ist die Fluidführungseinrichtung 38 auf ihrer Unterseite von einer querverlaufenden Schlitzführung 72 durchgriffen, die dem Angriff eines nicht näher dargestellten  
10 Schraubendrehers dient, um dergestalt die Fluidführungseinrichtung 38 innerhalb einer Einschraubstrecke im Regelkolben festzulegen. Dergestalt lässt sich die Montage des ansonsten zylindrisch gehaltenen Bauteils in den Regelkolben 18 deutlich erleichtern. Mit der Dämpfungsblende 66 ist eine  
15 Anpassung an verschiedene Anwendungsfälle durch die Wahl des Blendendurchmessers möglich.

## Patentansprüche

1. Ventil, insbesondere Proportional-Druckregelventil zum Ansteuern von Fluidströmen, mit einem Ventilgehäuse (10), das mindestens drei fluid-  
5 führende Anschlüsse aufweist, insbesondere in Form eines Pumpen(P)-, eines Nutz(A)- und eines Tank(T)-anschlusses, wobei innerhalb des Ventilgehäuses (10) zum wahlweisen Verbinden des Pumpenanschlusses (T) mit dem Nutzanschluß (A) sowie des Nutzanschlusses (A) mit dem Tankanschluß (T) ein Regelkolben (18) längsverfahrbar geführt ist,  
10 der zum Herstellen einer fluidführenden Verbindung zwischen mindestens einem der Anschlüsse (P) und einer Vorsteuerkammer (20) eines Vorsteuerventils (22) mit einem Verbindungskanal (24) versehen ist, wobei ein Ventiltteil (40) des Vorsteuerventils (22) in der Vorsteuerkammer (20) längsverfahrbar geführt ist und wobei in Richtung der Vorsteuerkammer (20) des Vorsteuerventils (22) mit seinem Ventiltteil (40) der  
15 Verbindungskanal (24) eine Drossel aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass neben der Drossel zusätzlich eine in Richtung der Vorsteuerkammer (20) weisende Führungseinrichtung (38) für den Fluidstrom derart vorhanden ist, dass der in dem Verbindungskanal (24) geführte  
20 Fluidstrom in Richtung des Ventiltteils (40) von diesem zumindest teilweise abgelenkt ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drossel als Blende (34) ausgebildet ist und dass die Führungseinrichtung (38) mindestens ein Zerstäuber- und/oder Ablenkteil aufweist.  
25
3. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zerstäuber-  
teil aus einzelnen Zerstäuberdüsen und das Ablenkteil aus mindestens

einem Ablenkkanal (42) gebildet sind, der gegenüber dem Verbindungskanal (24) eine vorgebbare Schrägstellung einnimmt.

4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
5 die Drossel, insbesondere in Form der Blende (34), und die Führungseinrichtung (38) zwei Bauteile sind, die voneinander getrennt in dem Verbindungskanal (24) festlegbar sind.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass  
10 die Drossel, insbesondere in Form der Blende (34), an ihrer der Führungseinrichtung (38) gegenüberliegenden Seite ein Filterteil (36) für den Fluidstrom aufweist.
6. Ventil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 das Zerstäuber- und/oder das Ablenkteil mit einer weiteren Drossel, insbesondere in Form einer weiteren Blende (44), versehen sind.
7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass  
20 das Vorsteuerventil (22) von einem Magnetsystem (28), insbesondere einem Proportional-Magnetsystem, ansteuerbar ist.
8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 die Vorsteuerkammer (20) Teil eines im Ventilgehäuse (10) stationär angeordneten Ventilsitzes (46) ist, der fluidführend mit der Vorsteuerkammer (20) verbunden ist, und der in dichtende Anlage mit dem Ventilteil (40) des Vorsteuerventils (22) bringbar ist, das federbelastet in Richtung der Vorsteuerkammer (20) in seine Schließstellung bringbar ist.

9. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass alle fluidführenden Anschlüsse (A,P,T) in radialer Richtung das Ventilgehäuse (10) durchgreifen.

1 / 2

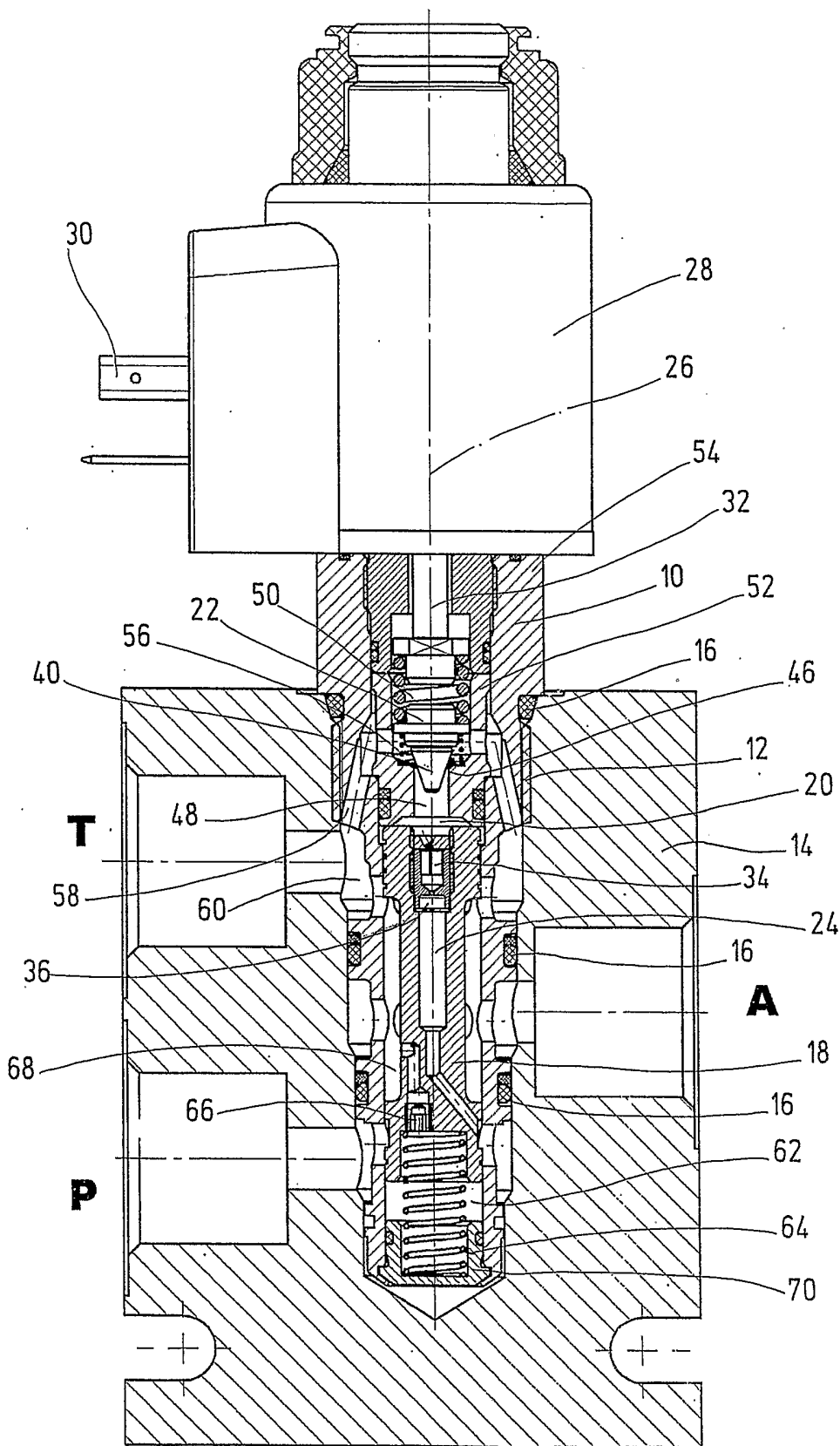


Fig.1

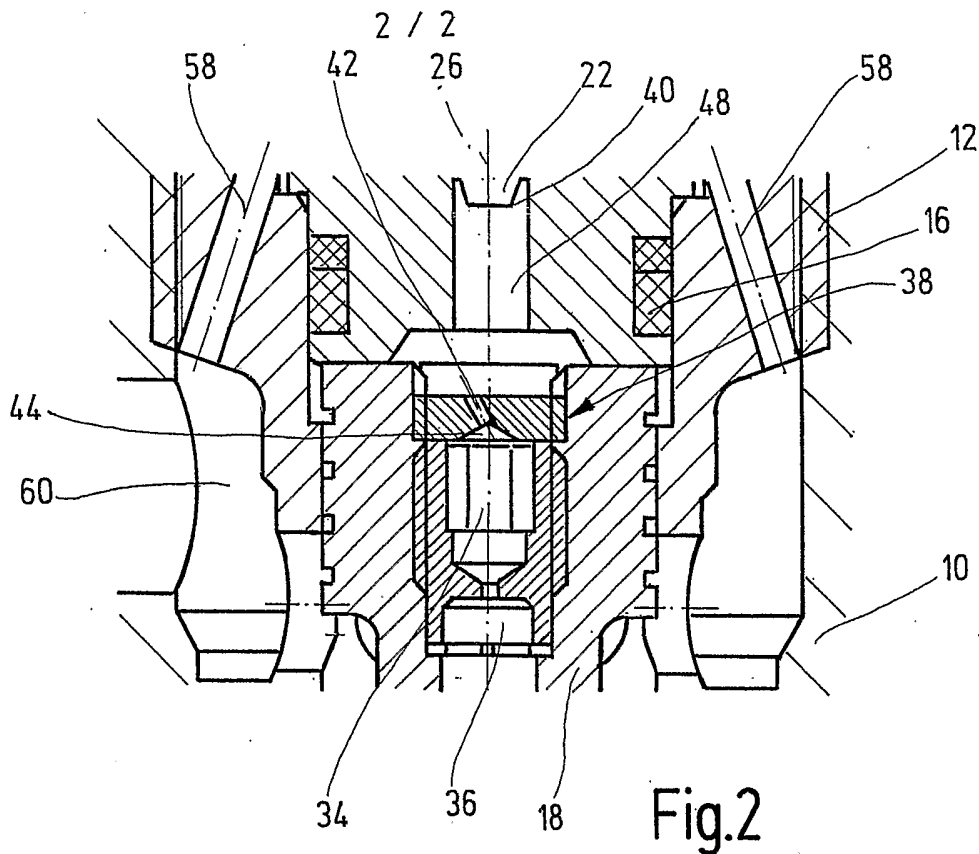


Fig.2

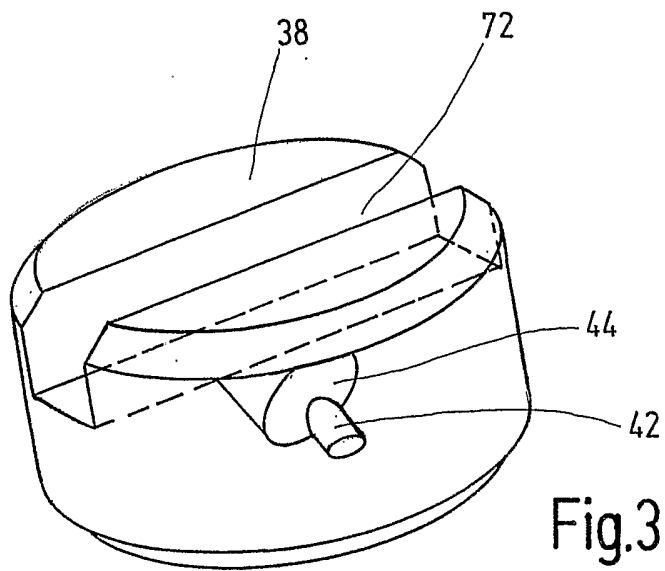


Fig.3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP2004/003936

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G05D16/20

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 G05D

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 286 535 B1 (HARMS LOUIS C ET AL) 11 September 2001 (2001-09-11) cited in the application column 8, line 18 - column 14, line 59; figures 1-4	1,2,4-9
Y	EP 0 701 188 A (TAEMA) 13 March 1996 (1996-03-13) column 3, line 14 - column 4, line 4, paragraphs 1,2	1,2,4-9
Y	US 4 491 153 A (BARTHOLOMAUS REINER) 1 January 1985 (1985-01-01) column 3, lines 15-24; figures 1,2	2,4,6
	-/--	

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

26 July 2004

Date of mailing of the international search report

02/08/2004

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

Goetz, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003936

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 233 166 A (THOMAS TECHNIK GMBH) 19 August 1987 (1987-08-19) column 3, line 54 - column 5, line 33; figure 1 -----	9
A	US 4 576 200 A (JANECKE JAMES P ET AL) 18 March 1986 (1986-03-18) column 4, line 29 - column 5, line 47; figure 1 -----	1
A	DE 44 17 293 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 9 November 1995 (1995-11-09) column 6, line 58 - column 7, line 16; figures 1,2 -----	1
A	US 3 856 047 A (TAKAYAMA K) 24 December 1974 (1974-12-24) abstract; figure 1 -----	1,2,4,6, 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003936

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6286535	B1	11-09-2001	US 5836335 A	17-11-1998
			US 2002092573 A1	18-07-2002
			US 2003188788 A1	09-10-2003
			US 2001052368 A1	20-12-2001
EP 0701188	A	13-03-1996	FR 2724212 A1	08-03-1996
			DE 69519498 D1	04-01-2001
			DE 69519498 T2	19-04-2001
			EP 0701188 A1	13-03-1996
			ES 2152371 T3	01-02-2001
US 4491153	A	01-01-1985	DE 3125143 A1	13-01-1983
			JP 58008803 A	19-01-1983
EP 0233166	A	19-08-1987	SE 447853 B	15-12-1986
			EP 0233166 A2	19-08-1987
US 4576200	A	18-03-1986	CA 1270723 A1	26-06-1990
			DE 3688754 D1	02-09-1993
			DE 3688754 T2	28-10-1993
			EP 0195890 A2	01-10-1986
			JP 1885413 C	22-11-1994
			JP 5055886 B	18-08-1993
			JP 61248113 A	05-11-1986
DE 4417293	A	09-11-1995	DE 4417293 A1	09-11-1995
US 3856047	A	24-12-1974	JP 988614 C	26-02-1980
			JP 48061873 A	29-08-1973
			JP 54021912 B	02-08-1979
			GB 1395428 A	29-05-1975

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/003936

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G05D16/20

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G05D

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 286 535 B1 (HARMS LOUIS C ET AL) 11. September 2001 (2001-09-11) in der Anmeldung erwähnt Spalte 8, Zeile 18 - Spalte 14, Zeile 59; Abbildungen 1-4	1,2,4-9
Y	EP 0 701 188 A (TAEMA) 13. März 1996 (1996-03-13) Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 4, Absätze 1,2	1,2,4-9
Y	US 4 491 153 A (BARTHOLOMAUS REINER) 1. Januar 1985 (1985-01-01) Spalte 3, Zeilen 15-24; Abbildungen 1,2	2,4,6
	----- -/-- -----	

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

26. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/08/2004

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) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goetz, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen  
 PCT/EP2004/003936

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 233 166 A (THOMAS TECHNIK GMBH) 19. August 1987 (1987-08-19) Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 33; Abbildung 1	9
A	----- US 4 576 200 A (JANECKE JAMES P ET AL) 18. März 1986 (1986-03-18) Spalte 4, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 47; Abbildung 1	1
A	----- DE 44 17 293 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 9. November 1995 (1995-11-09) Spalte 6, Zeile 58 - Spalte 7, Zeile 16; Abbildungen 1,2	1
A	----- US 3 856 047 A (TAKAYAMA K) 24. Dezember 1974 (1974-12-24) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,2,4,6, 9

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003936

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
US 6286535	B1	11-09-2001	US 5836335 A	17-11-1998
			US 2002092573 A1	18-07-2002
			US 2003188788 A1	09-10-2003
			US 2001052368 A1	20-12-2001
EP 0701188	A	13-03-1996	FR 2724212 A1	08-03-1996
			DE 69519498 D1	04-01-2001
			DE 69519498 T2	19-04-2001
			EP 0701188 A1	13-03-1996
			ES 2152371 T3	01-02-2001
US 4491153	A	01-01-1985	DE 3125143 A1	13-01-1983
			JP 58008803 A	19-01-1983
EP 0233166	A	19-08-1987	SE 447853 B	15-12-1986
			EP 0233166 A2	19-08-1987
US 4576200	A	18-03-1986	CA 1270723 A1	26-06-1990
			DE 3688754 D1	02-09-1993
			DE 3688754 T2	28-10-1993
			EP 0195890 A2	01-10-1986
			JP 1885413 C	22-11-1994
			JP 5055886 B	18-08-1993
DE 4417293	A	09-11-1995	JP 61248113 A	05-11-1986
			DE 4417293 A1	09-11-1995
US 3856047	A	24-12-1974	JP 988614 C	26-02-1980
			JP 48061873 A	29-08-1973
			JP 54021912 B	02-08-1979
			GB 1395428 A	29-05-1975