PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation 3 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 82/ 03436
F16K 11/06; F15B 13/04	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Oktober 1982 (14.10.82)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE82/00073

(22) Internationales Anmeldedatum: 30. März 1982 (30.03.82)

(31) Prioritätsaktenzeichen: P 31 13 116.6

(32) Prioritätsdatum: 1. April 1981 (01.04.81)

(33) Prioritätsland: DE

(71) Anmelder *(nur für JP)*: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE).

(72) Erfinder;und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: MEIER, Dietmar [DE/DE]; Meisenweg 5, D-7533 Tiefenbronn (DE). PFUHL, Berthold [DE/DE]; Hermann-Roemer-Str. 16, D-7145 Markgröningen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US.

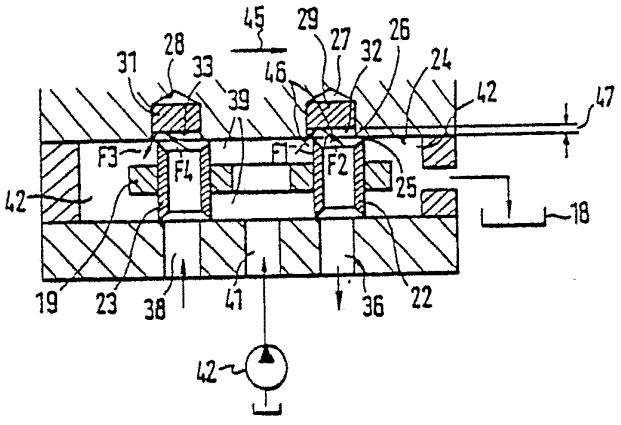
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD FOR BALANCING FLOWING FORCES IN A PLANE SLIDE AND PLANE SLIDE OPERATING ACCORDING TO THIS METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM STRÖMUNGSKRAFTAUSGLEICH BEI EINEM FLACHSCHIEBERVENTIL SOWIE NACH DIESEM VERFAHREN ARBEITENDES FLACHSCHIEBERVENTIL

(57) Abstract

Control sleeves (22, 23) arranged in the slide itself (19) and traversed by the pressure fluid cooperate with control bores (27, 28) located coaxially in the body (13). Planar deviation surfaces (32, 33) are provided at a small distance from a parallel control surface (24) formed by circular control edges (25, 26). By adjusting this distance (47), the fluid flowing angle (46) may be modified so that the forces acting on the slide (19) are balanced. Thus, it is possible to stably adjust high fluid flows at important pressure drops on the control edges (25, 26) by means of a direct control regulation valve (10).



(57) Zusammenfassung

Verfahren zum Strömungskraftausgleich bei einem Flachschieberventil (13). Vom Druckmittel durchströmte, in Falchschieber (19) angeordnete Steuerhülsen (22, 23) arbeiten hierbei mit koaxial dazu im Gehäuse (13) angeordneten Steuerbohrungen (27, 28) zusammen, in denen parallel zu einer von den kreisförmigen Steuerkanten (25, 26) gebildeten Steuerfläche (24) ebene Umlenkflächen (32, 33) angeordnet sind, die in geringem Abstand von der Steuerfläche (24) liegen. Durch Einstellen dieses Abstandes (47) können die Winkel (46) der Druckmittelströme so verändert werden, dass die durch deren Impulsänderungen auf den Flachschieber (19) ausgeübten Impulskräfte ausgeglichen werden. Dadurch lassen sich mit einem direkt gesteuerten Regelventil (10) hohe Druckmittelströme bei hohen Druckabfall über den Steuerkanten (25, 26) in stabiler Weise steuern.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BE	Belgien	LK	Sri Lanka
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumania
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Verfahren zum Strömungskraftausgleich bei einem Flachschieberventil sowie nach diesem Verfahren arbeitendes Flachschieberventil

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Strömungskraftausgleich bei einem Flachschieberventil nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein solches Verfahren aus dem Buch "Fluid Power Control", John F. Blackburn, Krausskopf-Verlag 1962, Seite 191, Bild 10.17 bekannt, das in einem Steuerhülsen und zugeordnete, gleichgroße Bohrungen aufweisenden Flachschieberventil Umlenkflächen verwendet, mit denen der die Steuerkanten passierende Druckmittelstrom zum Erreichen eines Strömungskraftausgleiches umgeleitet wird. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß hierbei speziell geformte, fest im Gehäuse angeordnete und die Umlenkflächen tragende Leitprofile erforderlich sind, welche die Steuerbohrungen im Flachschieber durchdringen. Dieses Verfahren zum Strömungskraftausgleich erfordert daher einen relativ hohen baulichen Aufwand. Zudem kann es für das Verfahren zum Strömungskraftausgleich von Nachteil sein, daß der Flachschieber vom beiden Seiten her durchströmt wird. Zudem es ist von Nachteil, daß das Verfahren an einem

BUREAU OMPI VEPO INTERNATIONAL

Flachschieberventil mit längsbeweglichem Flachschieber durchgeführt wird.

Ferner ist aus der US-PS 2 875 782, insbesondere Fig. 15 ein Flachschieberventil bekannt, bei dem vom Druckmittel durchströmte Steuerhülsen im Flachschieber mit gleichgroßen Steuerbohrungen im Gehäuse zusammenwirken. Mit dieser Bauweise sollen Steuerkanten leicht und genau herstellbar sein. Dabei sind die Steuerbohrungen im Gehäuse auf einer den Verbraucheranschlüssen gegenüberliegenden Seite durch Stopfen nach außen verschlossen. Bei diesem Flachschieberventil dienen somit die Stopfen einzig und allein zum Verschließen von Bohrungen; eine Lehre, mit diesen Stopfen ein Verfahren zum Strömungskraftausgleich bei einem Flachschieberventil durchzuführen, kann dieser Druckschrift nicht entnommen werden. Dies geht auch daraus hervor, daß der Abstand der Stopfen von den jeweils zugeordneten Steuerkanten zu groß ist. Zudem weisen die Steuerhülsen im Bereich der Steuerebene noch ihre volle Wandstärke auf, was ebenfalls für ein Verfahren zum Strömungskraftausgleich hinderlich ist. Vor allem ist von Nachteil, daß die ringförmigen Steuerkanten der Steuerhülsen in einer gekrümmten Fläche und nicht in einer Ebene liegen.

Ferner ist aus der DE-PS 2 160 490 ein Flachschieberventil bekannt, das zweistufig aufgebaut ist. Obwohl dieses Ventil mit einem als Drehschieber ausgebildeten Flachschieber sehr hohen Anforderungen genügt, baut es für viele Einsatzfälle mit niedrigeren Anforderungen in der Praxis zu aufwendig, da es mit einem elektrohydraulischen Wandler und einem hydraulischen Stellmotor arbeitet.

Bekannt ist ferner ein Servoventil aus der DE-OS 27 06 572, das einstufig baut und einen Flachdrehschieber aufweist, der elektromagnetisch betätigt wird. Nachteilig ist jedoch, daß an seinem Schieber die Strömungskräfte nicht ausge-

BUREAU OMPI W.PO

glichen sind, so daß bei gleichbleibender Ansteuerleistung der Flachdrehschieber infolge von Laständerungen auch seine jeweilige Lage ändert.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß bei seiner Anwendung ein einstufiges Regelventil in Flachschieberbauweise relativ hohe Volumenströme bei gleichzeitig hohem Druckabfall steuern kann und damit in Bereiche vorstößt, die von vergleichbaren, einstufigen Regelventilen nicht mehr beherrschbar sind. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich daher Flachschieberventile bauen, die verhältnismäßig kompakt und einfach bauen und zudem ein stabiles Arbeitsverhalten aufweisen.

Durch die in den Unteransprüchen 2 und 3 aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich. Gemäß Anspruch 4 wird eine besonders vorteilhafte Verwendung der in den Steuerbohrungen sitzenden Stopfen zur Durchführung dieses Verfahrens bei einem Flachschieberventil vorgeschlagen. In besonders vorteilhafter Weise kann das erfindungsgemäße Verfahren bei einem Flachschieberventil gemäß Anspruch 5 durchgeführt werden, dessen kennzeichnende Merkmale eine besonders zweckmäßige Kombination ergeben.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Flachschieberventil mit dem das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist, Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen ausgelenkten Flachschieber nach Fig. 1 in vereinfachter

BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

Darstellung und Fig. 3 Kennlinien für das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitende Ventil nach Fig. 1 im Vergleich zu einem auf dem Markt befindlichen, einstufigen, vergleichbaren Regelventil.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Fig. 1 zeigt ein Regelventil 10, das im wesentlichen aus dem eigentlichen Flachschieberventil 11 und einem daran angeflanschten, elektromagnetischen Antrieb 12 besteht. Das Flachschieberventil 11 weist ein dreiteiliges Gehäuse 13 auf, das im wesentlichen aus einem Anschlußteil 14, einer Zwischenplatte 15 und einem Deckelteil 16 besteht. Die Zwischenplatte 15 schließt mit den Stirnseiten von Anschlußteil 14 und Deckelteil 16 eine Schieberausnehmung 17 ein, die zum Tank 18 entlastet ist. In der Schieberausnehmung 17 ist ein als Drehschieber ausgebildeter Flachschieber 19 mit Hilfe einer Welle 21 schwenkbar im Gehäuse 13 geführt. Im Flachschieber 19 sind eine erste Steuerhülse 22 sowie eine zweite Steuerhülse 23 angeordnet. Die Steuerhülsen 22, 23 verlaufen parallel zur Längsachse der Welle 21 und somit senkrecht zu einer Steuerebene 24, die sich zwischen dem Flachschieber 19 und dem Deckelteil 19 erstreckt. In dieser Steuerebene 24 liegen die ringförmigen Steuerkanten 25 der Steuerhülsen 22, 23 sowie die Steuerkanten 26 zweier Steuerbohrungen 27, 28, die jeweils den Steuerhülsen 22, 23 zugeordnet sind und in der gezeichneten Neutralstellung des Flachschiebers 19 koaxial zu diesen liegen. Der Durchmesser der Steuerbohrungen 27, 28 ist genauso groß wie der Außendurchmesser der Steuerhülsen, so daß deren Steuerkanten 25, 26 in der gezeichneten Neutralstellung eine Null-Überdeckung ergeben. Beide Steuerbohrungen 27, 28 liegen im Deckelteil 16 und nehmen jeweils einen Stopfen 29, 31 auf,

BUREAU OMPI INTERNATIONAL

die jeweils eine zu den Steuerkanten 25, 26 hin gelegene, ebene Umlenkfläche 32 bzw. 33 bilden. Die Steuerhülsen 22, 23 weisen ferner an ihren Enden jeweils kegelförmige Eindrehungen 34 auf, so daß ihre Steuerkanten 25 von spitz zulaufenden Wänden gebildet werden. Im Anschlußteil 14 verläuft koaxial zu den Steuerhülsen 22, 23 ein Kanal 35 zu einem ersten Verbraucheranschluß 36 sowie ein Kanal 37 zu einem zweiten Verbraucheranschluß 38. Der Durchmesser der Kanäle 35, 37 ist kleiner als der Außendurchmesser der zugehörigen Steuerhülsen 22, 23, so daß diese Kanäle auch bei ausgelenkten Stellungen des Flachschiebers 19 stets und ausschließlich mit dem Innenraum der Steuerhülsen 22, 23 verbunden sind. Wie Fig. 2 deutlicher zeigt, wird von den Steuerhülsen 22, 23 in der Schieberausnehmung 17 ein Zulaufraum 39 begrenzt, der mit dem Zulaufanschluß 41 verbunden ist, in die eine Pumpe 42 Druckmittel fördert. Ferner begrenzen die Steuerhülsen 22, 23 einen Rücklaufraum 42, der zum Tank 18 entlastet ist.

Die Welle 21 ist sowohl mit dem Flachschieber 19 als auch mit einem Anker 43 im elektromagnetischen Antrieb 12 festverbunden, so daß die von einer Spule 44 des Drehantriebs 12 ausgeübte Schwenkbewegung über den Anker 43 auf den Flachschieber 19 übertragen wird.

Zur Erläuterung des Verfahrens zum Strömungskraftausgleich wird im folgenden näher auf Fig. 2 eingegangen, die den Flachschieber 19 in vereinfachter Darstellung in einer nach rechts, bezogen auf die Figur, ausgelenkten Stellung zeigt. Dabei wird vom Drehantrieb 12 der Flachschieber 19 in Richtung des Pfeiles 45 bewegt und in einer bestimmten Lage geregelt. In der gezeichneten Stellung des Flachschiebers 19 fließt der von der Pumpe 42 kommende Druckmittelstrom aus dem Zulaufraum 39 zwischen den beiden Steuerkanten 25, 26 hindurch in die erste Steuerbohrung 27, wo er von der

BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

Umlenkfläche 32 umgeleitet wird und über die erste Steuerhülse 22 zum ersten Verbraucheranschluß 36. Gleichzeitig fließt ein vom angeschlossenen Servomotor kommender Druckmittelstrom vom zweiten Verbraucheranschluß 38 durch die zweite Steuerhülse 23 hindurch, wird von der Umlenkfläche 33 des zweiten Stopfens 31 umgelenkt und fließt durch die Steuerkanten 25, 26 hindurch in den Rücklaufraum 42 und weiter zum Tank 18. Diese Druckmittelströme verursachen nun infolge von Impulsänderungen auch Impulskräfte, welche auch am Flachschieber 19 wirksam werden können. In Fig. 2 ist in vereinfachter Weise dieser Impuls des auf der Zulaufseite durch die Steuerkanten 25, 26 fließenden Druckmittelstroms als Kraft F1 dargestellt, während der von der Umlenkfläche 32 in die erste Steuerhülse 22 geleitete Druckmittelstrom eine Kraft F2 verursacht. In entsprechender Weise sind auf der Abflußseite für den Druckmittelstrom durch die Steuerkanten 25, 26 hindurch eine Kraft F3 sowie für den Druckmittelstrom zur Umlenkfläche 33 hin eine Kraft F4 angegeben. In an sich bekannter Weise wirken Komponenten der Kräfte F1 und F3 der Bewegung des Flachschiebers 19 gemäß Pfeilrichtung 45 entgegen, während Komponenten der Kräfte F2 und F4 in Bewegungsrichtung wirken, also in Pfeilerichtung 45. Die Kraftkomponenten, die am Flachschieber 19 wirksam werden als Betätigungskräfte, werden im wesentlichen von drei Faktoren beeinflußt. Ihre Größe hängt zum ersten ab von der Masse des Druckmittelstroms, die jedoch an allen Steuerkanten 25, 26 konstant ist. Zum zweiten hängt die Größe dieser Betätigungskräfte ab von der Strömungsgeschwindigkeit der Druckmittelströme, und somit von dem jeweils aufgesteuerten Querschnitt. Auch diese Querschnitte sind in jeder Stellung des Flachschiebers 19 festgelegt. Zum dritten hängen diese Betätigungskräfte ab von dem Winkel, mit dem die Druckmittelströme auf den Flachschieber 19 wirken, also den Winkel 46, den die Kräfte F1 bis F4 mit dem Flachschieber 19 bilden. Diese Winkel 46 sind wesentlich

BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

davon abhängig, wie groß der Abstand 47 zwischen der Steuerebene 24 und den jeweiligen Umlenkflächen 32 bzw. 33 ist. Durch geeignete Wahl dieses Abstandes 47 an jedem Stopfen 29 bzw. 31 lassen sich nun die Winkel 46 so einstellen, daß die auf der Zuflußseite wirksamen Kraftkomponenten der Kräfte F1 und F2 auf den Flachschieber 19 sich aufheben und in entsprechender Weise die auf den Schieber 19 wirkenden Kraftkomponenten der Kräfte F3 und F4 auf der Ablaufseite kompensiert werden. Eine derartige Kompensation der Impuls-Kräfte auf den Flachschieber 19 läßt sich beim Regelventil 10 mit einem Abstand 47 erreichen, der etwa 1,4 mm beträgt. Mit diesem Verfahren kann somit in einfacher Weise der Strömungskraftausgleich an jeder Steuerkante für sich erreicht werden. Selbstverständlich kann dabei der Strömungskraftausgleich so eingestellt werden, daß noch eine kleine Strömungskraft schließend oder öffnend wirkt. Der Innendurchmesser der Steuerhülsen 23, 22 ist dabei so gewählt, daß er keine allzugroße Drosselung des durchfließenden Druckmittelstromes bewirkt, sondern daß der an den Steuerkanten 25, 26 aufgesteuerte Querschnitt hierfür maßgebend ist. Andererseits darf der Innendurchmesser auch nicht übermäßig groß sein, damit noch eine Kraft infolge von F4 auf den Flachschieber 19 entsteht und die Kraft infolge von F3 kompensieren kann. Ferner muß der Abstand 47 zum Innendurchmesser der Steuerhülse 22, 23 relativ klein sein; gute Ergebnisse ergaben sich bei einem Verhältnis von etwa 1 : 4.

Die Fig. 3 zeigt nun ein Diagramm, in dem die Durchflußmenge Q in Abhängigkeit von der auftretenden Druckdifferenz P aufgetragen ist. Dabei zeigt eine Kennlinie 48 das Verhalten eines auf dem Markt befindlichen Regelventils, das ebenfalls einstufig ausgebildet ist und mit einem Flachschieber in Drehschieberbauweise arbeitet. Wie die Kennlinie 48 aufzeigt, wird bei größeren Druckmittelströmen und größeren P der Einfluß der Strömungskräfte auf den Schieber

BUREAU OMPI W.P.O INTERNATIONAL

so groß, daß die Kennlinie 48 stark von einer Parabelform abweicht. Dieses Ventil arbeitet daher in diesem Grenzbereich nicht mehr stabil. Demgegenüber läßt sich durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit dem Regelventil 10 eine Kennlinie 49 erreichen. Wie aus dieser Kennlinie 49 hervorgeht, werden durch den Strömungskraftausgleich von Flachschieber 19 auch größere Druckmittelströme bei größeren Druckdifferenzen beherrschbar. Das Regelventil 10 kann damit in einem wesentlich größeren Bereich stabil arbeiten und eignet sich besonders für eine Lageregelung des Flachschiebers.

In besonders einfacher Weise läßt sich dieses Verfahren realisieren, wenn in die Steuerbohrungen 27, 28 Stopfen eingesetzt werden, mit denen der jeweilige Abstand der Umlenkflächen 32 bzw. 33 eingestellt werden kann.

Unter Anwendung dieses Verfahrens läßt sich ein besonders vorteilhaftes Flachschieberventil in einstufiger Bauweise herstellen, wenn der als Drehschieber ausgebildete Flachschieber unmittelbar von einem elektromagnetischen Drehantrieb betätigt wird und dabei der Flachschieber nur einseitig durchströmt ausgebildet wird. Zudem ist es hierbei zweckmäßig, wenn die Steuerkante jeder Steuerhülse in einer ebenen Steuerfläche liegt, zu der auch die zugehörige Umlenkfläche parallel verläuft.

Selbstverständlich sind Änderungen an dem aufgezeigten Verfahren und an dem damit arbeitenden Flachschieberventil möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. So kann das Verfahren auch bei einem längsbeweglichen Flachschieber angewandt werden, wobei ein Proportionalmagnet als Antrieb verwendbar ist. Auch ist das Verfahren nicht begrenzt auf ein Ventil mit zwei Steuerhülsen; es

BUREAU OMPI WIPO

sind auch Mehrfachanordnungen davon denkbar. Die Umlenkflächen können fast im Gehäuse oder im beweglichen Steuerglied angeordnet sein. Auch eine Kombination einer ebenen Steuerfläche mit einer gekrümmten Umlenkfläche oder umgekehrt ist nicht ausgeschlossen.

BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

Ansprüche

1. Verfahren zum Strömungskraftausgleich bei einem Flachschieberventil, bei dem in einem Gehäuse mit einer Schieberausnehmung ein Flachschieber beweglich geführt ist, wobei von Druckmittel durchströmbare Steuerhülsen und jeweils zugeordnete, gleichgroße Steuerbohrungen in einer Steuerfläche aneinander stoßen, so daß ringförmige Steuerkanten am Flachschieber mit zugeordneten, ringförmigen Steuerkanten am Gehäuse zusammenarbeiten, die in Mittelstellung des Flachschiebers koaxial zueinander liegen und mit im Abstand von den Steuerkanten liegenden, den die Steuerkanten passierenden Druckmittelstrom umleitenden Umlenkflächen, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (47) der parallel zu einer durch die Steuerkanten gebildeten Steuerfläche (24) ausgebildeten Umlenkflächen (32, 33) von den zugeordneten Steuerkanten (25, 26) so gewählt ist, daß die von den Druckmittelströmen auf den Flachschieber (19) ausgeübten Impulskräfte mindestens nahezu kompensiert werden.

BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachschieber (19) nur einseitig durchströmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerfläche (24) und die Umlenkflächen (32, 33) eben ausgebildet sind.

4. Flachschieberventil mit einer in einem Gehäuse angeordneten Schieberausnehmung in der ein Flachschieber beweglich geführt ist und bei dem der Flachschieber mindestens zwei vom Druckmittel durchströmbare Steuerhülsen aufweist, deren Steuerkanten mit zugeordneten Steuerkanten an gehäusefesten Bohrungen zusammenarbeiten, die in Mittelstellung des Flachschiebers koaxial zu den Steuerhülsen im Gehäuse liegen und deren Abschnitte auf einer Seite des Flachschiebers als Anschlüsse für einen Servomotor dienen, während die Abschnitte auf der anderen Seite die Druckmittelströme umleitende Stopfen aufnehmen, deren Umlenkfläche im Abstand von den Steuerkanten liegt, gekennzeichnet durch die Verwendung der Stopfen (29, 31) zur Einstellung der Abstände (47) auf eine Größe, bei welcher die von den Druckmittelströmen auf den Flachschieber (19) ausgeübten Impulskräfte kompensiert werden.

BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

5. Regelventil in einstufiger Bauweise mit einem Flachschieberventil und einem elektromagnetischen Antrieb, dessen Anker unmittelbar mit dem Flachschieber mechanisch gekoppelt ist, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

a) der Flachschieber ist als Drehschieber (19) ausgebildet

b) der elektromagnetische Antrieb ist ein Drehantrieb (12)

c) der Flachschieber (19) und das Gehäuse (13) weisen zwei Steuerhülsen (22, 23) und zugeordnete koaxiale Bohrungen (27, 28) auf, wobei die Bohrungen (27, 28) die Steuerhülsen (22, 23) durchfließenden Druckmittelströme umleitende Umlenkflächen (32, 33) aufnehmen, deren Abstand (47) von den Steuerkanten (25) der Steuerhülsen (22, 23) so gewählt ist, daß die von den Druckmittelströmen auf den Drehschieber (19) ausgeübten Impulskräfte kompensiert werden

d) der Drehschieber (19) ist als einseitig durchströmbarer Flachschieber ausgebildet

e) die Steuerkanten (25) des Flachschiebers (19) liegen in einer Ebene, zu denen die ebenen Umlenkflächen (32, 33) parallel verlaufen.

6. Regelventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerhülsen (22, 23) den Steuerkanten (25) zugeordnete, kegelige Eindrehungen (34) aufweisen.

BUREAU OMPI WIPO

7. Regelventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der Steuerhülse (22, 23) so gewählt ist, daß einerseits bei Nenndurchfluß eine geringe Drosselung des Durckmittelstroms in der Steuerhülse (22, 23) relativ zum aufgesteuerten Querschnitt erfolgt und daß andererseits der die Steuerhülse durchfließende Druckmittelstrom eine ausreichende Impulskraft auf den Flachschieber zum Strömungskraftausgleich erzeugt.

8. Regelventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Abstand (42) zu Innendurchmesser der Steuerhülse (22, 23) vorzugsweise im Bereich von 1 : 4 liegt.

BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

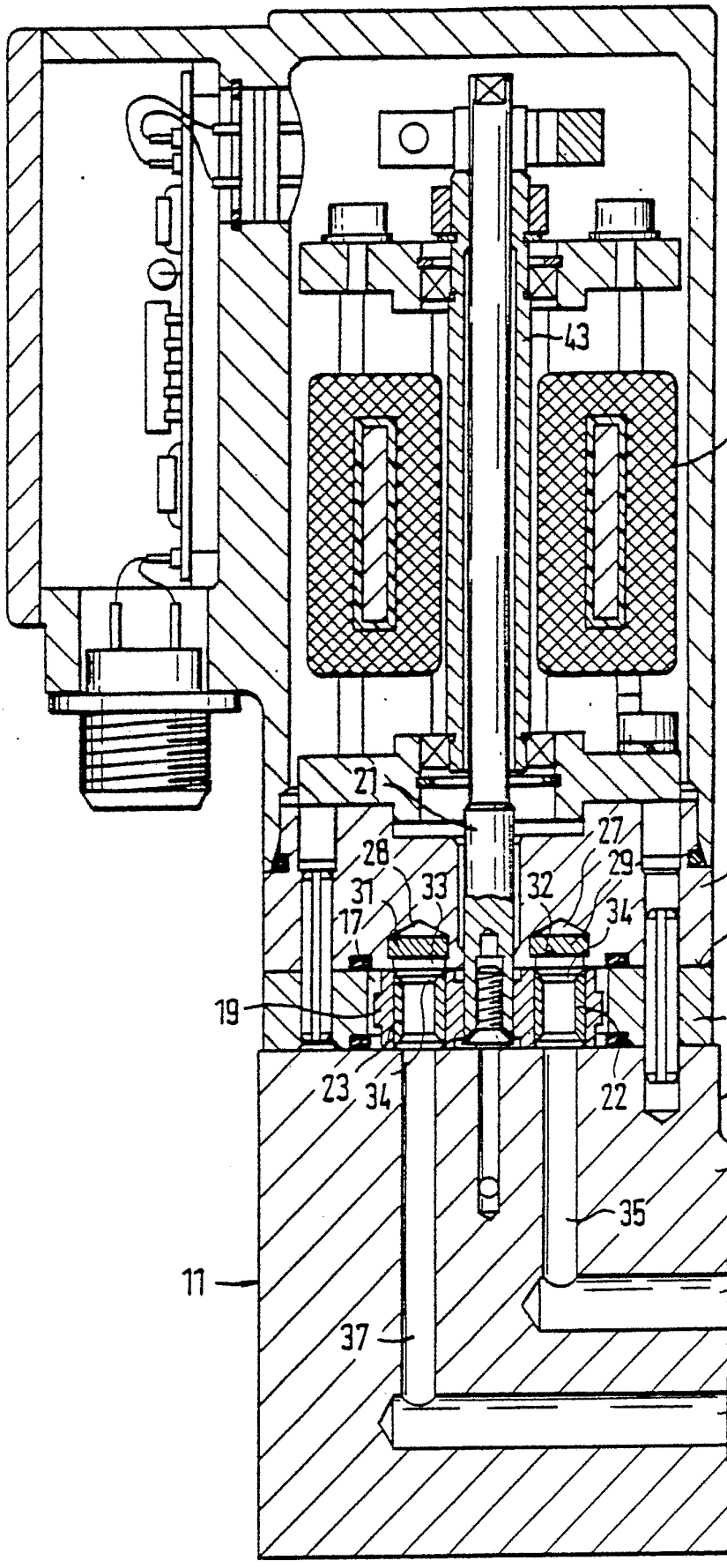


FIG.1

BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

FIG.2

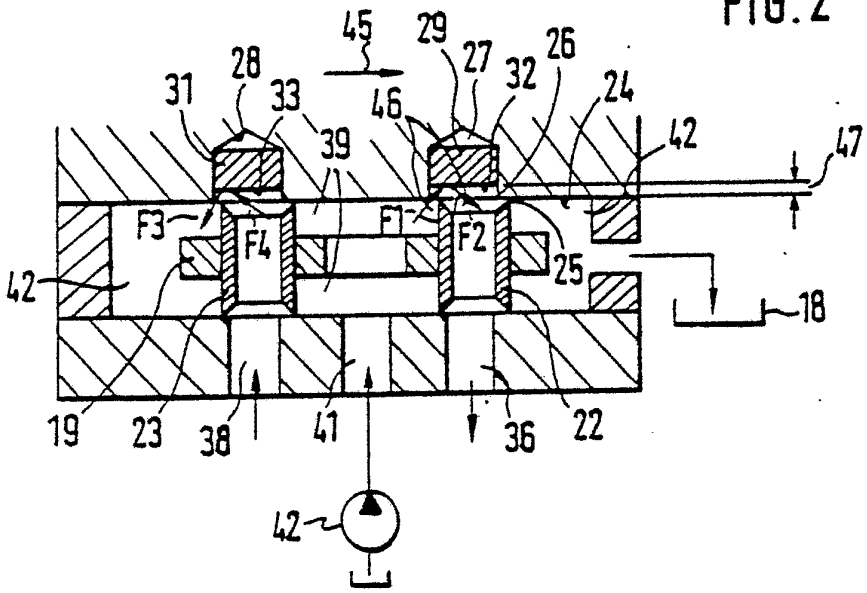
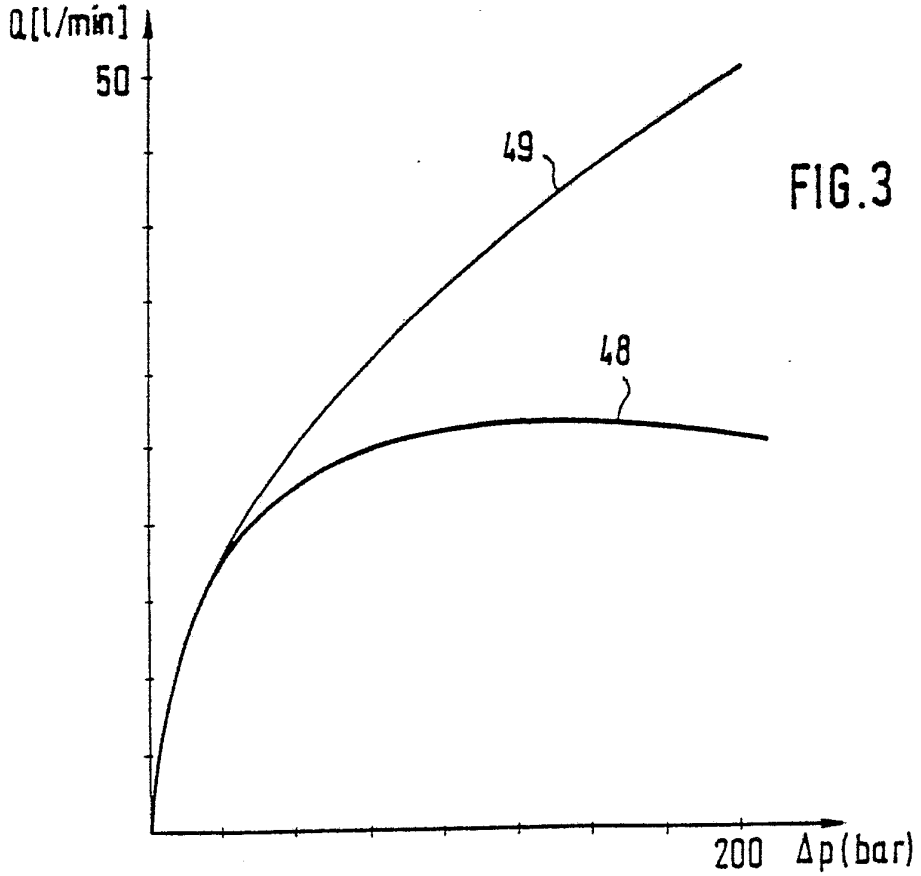


FIG.3



BUREAU OMPI WIPO INTERNATIONAL

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 82/00073

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [3]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.[3] : F 16 K 11/06; F 15 B 13/04

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [4]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[3]	F 16 K; F 15 B

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are included in the Fields Searched [5]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [14]

Category *	Citation of Document, [16] with indication, where appropriate, of the relevant passages [17]	Relevant to Claim No. [18]
A	US, A, 3370611 (FLINT), 27 February 1968, see abstract and figures	1
A	US, A, 2986165 (HOGAN), 30 May 1961, see claim and figures	1
A	US, A, 2964058 (FUENTE), 13 December 1960, see claim and figures	1

* Special categories of cited documents: [15]

"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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search [2]	Date of Mailing of this International Search Report [2]
17 June 1982 (17.06.82)	02 July 1982 (02.07.82)
International Searching Authority [1]	**Signature of Authorized Officer [20]**
European Patent Office	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 82/00073

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[3]

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

Int. Kl.[3]: F 16 K 11/06; F 15 B 13/04

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[4]

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int.Kl.[3]	F 16 K; F 15 B

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen[5]

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN[14]

Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile[17]	Betr. Anspruch Nr.[18]
A	US, A, 3370611 (FLINT), 27. Februar 1968, siehe Zusammenfassung und Figuren	1
A	US, A, 2986165 (HOGAN), 30. Mai 1961, siehe Patentanspruch und Figuren	1
A	US, A, 2964058 (FUENTE), 13. Dezember 1960, siehe Patentanspruch und Figuren	1

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[15]:

"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 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

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche[7]	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts[2]
17. Juni 1982	02. Juli 1982
Internationale Recherchenbehörde[1]	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**[20]
Europäisches Patentamt	G.L.M. KRUYDENBERG