



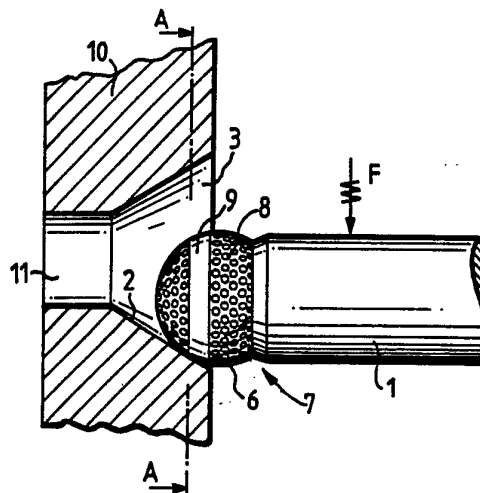
(51) Internationale Patentklassifikation 5 : B60T 8/36, F16K 47/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/04181 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. April 1991 (04.04.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP90/01520 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. September 1990 (08.09.90) (30) Prioritätsdaten: P 39 30 757.3 14. September 1989 (14.09.89) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ALFRED TEVES GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-6000 Frankfurt am Main 90 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : BECK, Erhard [DE/DE]; Adolfstrasse 14, D-6290 Weilburg (DE). SCHWEIGHÖFER, Bernd [DE/DE]; Zum weißen Stein 7, D-6384 Schmitten (DE). KORNEMANN, Horst [DE/DE]; Rotlindstrasse 26, D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE).		(74) Anwalt: PORTWICH, Peter; Alfred Teves GmbH, Guerickestrasse 7, D-6000 Frankfurt am Main 90 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: VALVE, ESPECIALLY FOR SLIP-CONTROLLED HYDRAULIC BRAKE SYSTEMS

(54) Bezeichnung: VENTIL, INSBESONDERE FÜR SCHLUPFGEREGLTE HYDRAULISCHE BREMSANLAGEN

(57) Abstract

The invention concerns a valve, especially for slip-controlled hydraulic brake systems, consisting essentially of a valve seat (2) receiving a valve ram (1) in which the valve ram (1) is axially movable in a valve housing (10), and with an adjustable-flow cross-section (3) between the valve ram (1) and the valve seat (2) which is in communication with the pressure medium channels (11) passing through the valve housing (10). In order to minimise the noise of the valve during operation, the invention provides for the radial loading of the valve ram (1) against the valve seat (2) under the effect of a transverse force F, so that there is an asymmetrical penetration area in the flow cross-section (3)



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung befaßt sich mit einem Ventil, insbesondere für schlupfgeregelte hydraulische Bremsanlagen, im wesentlichen bestehend aus einem einen Ventilstößel (1) aufnehmenden Ventilsitz (2), wobei der Ventilstößel (1) axial beweglich in einem Ventilgehäuse (10) geführt ist, sowie mit einem zwischen dem Ventilstößel (1) und dem Ventilsitz (2) steuerbaren Strömungsquerschnitt (3), der mit den das Ventilgehäuse (10) durchdringenden Druckmittelkanälen (11) in Verbindung steht. Um das Betriebsgeräusch des Ventils zu minimieren, sieht die Erfindung vor, den Ventilstößel (1) gegenüber dem Ventilsitz (2) unter Einwirkung einer Querkraft F radial zu belasten, wobei im Strömungsquerschnitt (3) eine asymmetrische Durchtrittsfläche vorhanden ist.

BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Sowjet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monac	oUS	Vereinigte Staaten von Amerika

Ventil, insbesondere für schlupfgeregelte hydraulische Bremsanlagen

Die Erfindung betrifft ein Ventil, insbesondere für schlupfgeregelte hydraulische Bremsanlagen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige konventionelle, hinreichend bekannte Ventile zur Durchflußsteuerung von Fluiden bei schlupfgeregelten hydraulischen Bremsanlagen finden vielfältige praktische Verwendung.

Aus der Patentanmeldung P 37 01 019.0 sind bereits Ventile für eine schlupfgeregelte, hydraulische Bremsanlage offenbart, jeweils bestehend aus einem einen Ventilstößel aufnehmenden Ventilsitz, wobei der Ventilstößel über einen Elektromagneten erregbar und in einem Ventilgehäuse axial beweglich geführt ist, sowie mit einem zwischen dem Ventilstößel und dem Ventilsitz steuerbar angeordneten, ringförmigen Strömungsquerschnitt, der mit den das Ventilgehäuse durchdringenden Druckmittelkanälen in Verbindung steht. Zur Steuerung sämtlicher Bremskreise sind auf vorteilhafte Weise mehrere Ventile in einem Ventilblockgehäuse zusammengefaßt, so daß auf rationelle, kostengünstige Weise eine platzsparende Positionierung jedes Ventils gegeben ist.

- 2 -

Weniger vorteilhaft anzusehen ist bei der bekannten Ventilausführung das Geräuschverhalten des Ventils während den Ventilschaltphasen, das auf die Ursache der Grenzschichtablösung am hydraulisch umströmten Ventilschließglied zurückzuführen ist sowie auf die daraus resultierenden Radialschwingungen bzw. die Radialkontaktierung des Ventilstößels am Ventilsitz in Folge instabiler Strömung.

Um die Geräuschentwicklungen und damit die Übertragung von Körperschall zu mindern, werden zur Zeit erhebliche passive wie auch aktive Geräuschdämpfungsmaßnahmen getroffen, die jedoch alle mit erheblichen Kosten und mit mehr oder minder befriedigenden Ergebnissen verbunden sind.

Daher ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Ventil der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, daß unter Umgehung der vorgenannten Nachteile und gleichzeitiger Gewährleistung der Funktionssicherheit eine maßgebliche Reduzierung des Geräusches während der Ventilschaltphasen erzielt wird.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe durch die den Patentanspruch 1 kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Dadurch ist ein Ventil geschaffen, das eine erhebliche Reduzierung der Lärmquelle ermöglicht, ohne die Herstellungskosten unverhältnismäßig hoch ansteigen zu lassen sowie die Regelgüte des Ventils nachhaltig zu beeinträchtigen.

- 3 -

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, eine Querkraftresultierende mittels der verfügbaren pneumatischen oder hydraulischen Strömungsmedien am Ventilstößel angreifen zu lassen, wodurch, hervorgerufen durch eine asymmetrische Druckverteilung im Strömungsquerschnitt, ein radialer Versatz des Ventilschließgliedes zu einer konzentrischen Ausbildung der Durchtrittsfläche führt.

Eine alternative Ausführungsform der Erfindung zur Erzeugung der Querkraftresultierenden erhält man mittels mechanischer Querfederungseinflüsse, indem beispielsweise durch Einfügen einer schrägen Unterlegscheibe im Bereich der Ventilstößelführung das radiale Anliegen des Ventilstößels am Ventilsitz ermöglicht wird.

Eine erhebliche kostenminimierte Herstellung des Ventilstößels im Bereich des Stößelkopfes ist durch die asymmetrische Anordnung der die Durchtrittsfläche bestimmenden, sich axial erstreckenden Ausnehmungen gegeben, da beispielsweise anstatt der symmetrischen Verteilung von vier nutzförmigen Ausnehmungen über den Umfang lediglich zwei Ausnehmungen größerer Weite an einem Abschnitt des Stößelkopfes vorgesehen sind. Der Fertigungsverfahren ist hierdurch vereinfacht.

Durch eine hohlkehlenförmige Ausbildung der die Ausnehmungen am Stößelkopf bildend Nuten wird ein bauteilspannungsminimierter sowie strömungsoptimierter Ventilstößel geschaffen, der unter Einwirkung von radialen

- 4 -

Druckkräften eine exzentrische Lage einnimmt.

Um eine leakagefreie Abdichtung des Ventilschließgliedes am Ventilsitz zu ermöglichen, sieht die Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes vor, das Ventilschließglied als Kugelsitzventil auszuführen.

Besonders geeignet erscheint unter Bezugnahme auf die zuvor beschriebene Ausführung des Ventilschließgliedes die das Umschlagverhalten der Strömung von laminar in turbulent beeinflussende Oberflächengestalt der Kugel, so daß zum Zwecke einer turbulenten Grenzschichtausbildung ein rascher Strömungsumschlag und somit nur eine kurze laminare Strömungslaufstrecke am umströmten Ventilschließglied verbleibt.

Durch das rasche Überführen der Strömung in den Turbulenzbereich, beispielsweise durch kraterförmige Störfelder auf der Oberfläche des Ventilschließgliedes ist auf vorteilhafte Weise eine Verlagerung der Ablösestelle weit stromabwärts gegeben.

Das Ventilschließglied ist am Ventilsitz zum Zwecke einer optimalen Dichtwirkung nur mit einer schmalen Dichtringzone hoher Oberflächengüte versehen, so daß von Passungs- und Lagetoleranzen weitgehend unabhängig eine leakagefreie Ventilsitzkontaktierung sichergestellt ist.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten gehen aus den Unteransprüchen und den nachfolgend be-

- 5 -

schriebenen erfindungsgemäßen Ausführungsformen hervor.

Es zeigt:

- Figur 1 eine Teilansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsrelevanten Ventilbauteile dargestellt im Längsschnitt,
- Figur 2 einen Querschnitt an der Stelle A-A des Ventils nach Figur 1,
- Figur 3 eine Gesamtansicht mit Längsschnitt einer zweiten Ausführungsform,
- Figur 4 einen Querschnitt an der Stelle B-B des Ventils nach Figur 3.

In der Figur 1 ist eine Ausführungsform des Ventilstößels 1 dargestellt, dessen am Stößelkopf 7 als Kugelsitzventil ausgeführtes Ventilschließglied 6 abschnittsweise mit dem kugelförmigen Ventilsitz 2 korrespondiert. Das Kugelsitzventil ist auf der Oberfläche mit einem Kraterfeld 8 versehen, das ein mögliches Ausführungsbeispiel zur Erzeugung eines den Umschlag der Grenzschicht von laminar in turbulente Strömung förderndes Störfeld aufzeigen soll. In dieses kraterförmige Störfeld fügt sich eine den Dichtsitz bildende schmale Ringzone 9 hoher Oberflächen-
güte ein, die in der Schließstellung des Ventils allseitig den kegelförmigen Ventilsitz 2 kontaktiert.

- 6 -

In der abbildungsgemäßen Ventilstellung ist unter der Einwirkung einer symbolisch gezeigten Querkraft F der Ventilstößel 1 desachsiert verlagert, so daß der Strömungsquerschnitt 3 eine asymmetrische Durchtrittsfläche aufweist. Der radiale Versatz des Ventilstößels 1 ist hierbei durch gezielte mechanische Querfederungseinflüsse, insbesondere durch abgeschrägte Unterlegscheiben bzw. Unterlegkeile im Bereich der Ventilstößelführung einfach zu realisieren, so daß der Ventilstößel 1 im geöffneten Zustand den Ventilsitz 2 kleinflächig und damit einseitig gestützt berührt. Durch die exzentrische Ausrichtung des Ventilstößels 1 wird auf vorteilhafte Weise eine den Volumendurchsatz vergrößernde asymmetrische Spaltströmung 3 realisiert, sowie eine nahezu radialschwingungsfreie, folglich körperschallarme Abstützung des Ventilstößels 1 am Ventilsitz 2 begünstigt.

Berechnungen konventioneller Ventile ergeben mit üblichen Ventildurchsätzen im engsten symmetrischen Strömungsquerschnitt laminare Reynolds-Zahlen, so daß recht frühzeitig, jedoch spätestens im Bereich des Druckminimums und somit kurz hinter dem Bereich des kleinsten Strömungsquerschnittes die Grenzschichtablösung einsetzt. Folglich kann durch Einstellen einer exzentrischen Spaltstromöffnung nicht nur der Einfluss der wandnahen Reibungsschichten verkleinert werden, sondern auch bei gleichzeitiger Steigerung des Volumendurchsatzes das Ablösegebiet weiter stromabwärts verlagert werden. Insbesondere bei frühzeitigem Umschlag des Strömungsfeldes von laminar in turbulent, begünstigt durch definierte Störkörper auf der umströmten Ober-

- 7 -

flächenkontur des Schließgliedes 6, ist eine bemerkenswerte Geräuschreduzierung erzielbar.

Figur 2 zeigt die Schnittstelle A-A des nach Figur 1 beschriebenen Ventilstößels 1 im geöffneten Zustand, so daß infolge der mechanisch, vorzugsweise durch Unterlegkeil bewirkten Querverlagerung des Stößels 1 ein exzentrischer Strömungsquerschnitt 3 freigegeben ist, der ein reibungs- sowie ablösungsminimiertes Strombild bei gleichzeitiger Durchsatzsteigerung ermöglicht. Durch die dabei eintretende Querstabilisierung des Ventilstößels 1 infolge einseitiger, kleinflächiger Stößelabstützung am Ventil Sitz 2 sind die Körperschall erzeugenden Radialschwingungen verhindert.

Figur 3 zeigt eine weitere alternative Ausführungsform eines als Überdruckventil wirkenden Ventils, in dem ein in einem Ventilgehäuse 10 desachsierbar geführter Ventilstößel 1 im Bereich des Stößelkopfes 7 mit am Umfang asymmetrisch druckbeaufschlagten Führungsflächen versehen ist. Diese Führungsflächen 5 sind durch hohlkehlenförmigen Nuten unterbrochen, damit bei Freigabe des Strömungsquerschnittes 3 das Fluid in die angrenzenden Druckmittelkanäle 11 einströmen kann. Der Ventilstößel 1 weist an dem dem Ventilschließglied 6 abgewandten Schaftende eine Ventilsfeder 12 auf, deren Vorspannkraft auf den zu steuernden Überdruck abgestimmt ist. Bei Erreichen des festgelegten Steuerdruckes öffnet das als Kugelsitzventil konzipierte Ventilschließglied 6 den Strömungsquerschnitt, so daß Druckmittel aus dem Betriebssystem abgelassen werden

- 8 -

kann. Im Gegensatz zum Ventilstößel 1 mit Querverlagerungseffekt neigt der konventionelle Ventilstößel während der Ventilöffnungsphasen zu Radialschwingungen, so daß durch die impulsartige radiale Kontaktierung der Führungsflächen an der Ventilgehäusewand Geräusche entstehen, die als störend empfunden werden.

Hierzu zeigt Figur 4 den Querschnitt B-B der erfindungsgemäßen Weiterbildung des Stößelkopfes 7, der anstelle einer symmetrischen eine asymmetrische Verteilung der Ausnehmungen 4 über den Umfang aufweist. Folglich kann nach Freigabe des Strömungsquerschnittes 3 zwischen dem Ventilschließglied 6 und dem Ventilsitz 2 das Druckmittel über die beiden abbildungsgemäßen Ausnehmungen 4 strömen, wodurch in Folge der asymmetrischen Druckbeaufschlagung des Stößelkopfes 7 eine Druckkraftresultierende F_{res} für eine exzentrische Ausrichtung des Stößelkopfes 7 an der den Ausnehmungen 4 entgegengesetzten Führungsfläche 5 zum Ventilgehäuse 10 hin sorgt. Somit ist auf funktionsgerechte Weise eine Lösung des Geräuschproblems gefunden, die unter Verwendung einfacher Mittel Radialschwingungen ausschließt.

- 9 -

Bezugszeichenliste

1	Ventilstößel
2	Ventilsitz
3	Strömungsquerschnitt
4	Ausnehmungen
5	Führungsflächen
6	Ventilschließglied
7	Stößelkopf
8	Kraterfelder
9	Ringzone
10	Ventilgehäuse
11	Druckmittelkanäle
12	Ventilfeder
F	Querkraft
Fres	Druckkraftresultierende

Patentansprüche:

1. Ventil, insbesondere für schlupfgeregelte hydraulische Bremsanlagen, im wesentlichen bestehend aus einem einen Ventilstößel aufnehmenden Ventilsitz, wobei der Ventilstößel axial beweglich in einem Ventilgehäuse geführt ist, sowie mit einem zwischen dem Ventilstößel und dem Ventilsitz steuerbaren Strömungsquerschnitt, der mit den das Ventilgehäuse durchdringenden Druckmittelkanälen in Verbindung steht, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Ventilstößel (1) gegenüber dem Ventilsitz (2) unter Einwirkung einer Querkraft (F) definierter Größe radial verlagerbar ist, wobei der Strömungsquerschnitt (3) eine asymmetrische Durchtrittsfläche aufweist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Querkraft (F) durch im Strömungsquerschnitt (3) wirkende hydraulische und/oder pneumatische Druckkräfte gebildet ist.
3. Ventil nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Querkraft zur Erzeugung eines Radialversatzes des Ventilstößels (1) durch mechanische Querfederungseinflüsse, insbesondere

- 11 -

durch am Ventilstößel (1) wirkende schräge Körperflächen, herstellbar ist.

4. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich über den Umfang des Ventilstößels (1) axial erstreckende Ausnehmungen (4) in asymmetrischer Anordnung vorgesehen sind, die eine vom Volumendurchsatz abhängige radiale Druckkraftresultierende erzeugen.
5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die asymmetrisch verteilten Ausnehmungen (4), vorzugsweise als hohlkehlenförmige Nuten ausgebildet, zwischen Führungsflächen (5) des Ventilstößels (1) axial erstrecken.
6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Ventilsitz (2) zugewandten Seite des Ventilstößels (1) ein Ventilschließglied (6) vorzugsweise als Kugelsitzventil ausgebildet ist, das zusammen mit den asymmetrisch angeordneten Ausnehmungen (4) den das Strömungsvolumen steuernden Stößelkopf (7) bildet.
7. Ventil nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied (6) ein bereits weit stromaufwärts den Umschlagpunkt der Strömung von laminar in turbulent bestimmendes Oberflächenprofil aufweist.

- 12 -

8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Oberflächenprofil eine Kugelgestalt besitzt, wobei die Oberflächenrauigkeit beeinflussende Kraterfelder (8) vorgesehen sind, die den Turbulenzgrad der Strömung im Bereich des Ventilschließgliedes (6) bestimmen.
9. Ventil nach Anspruch 8, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Ventilschließglied (6) eine radial verlaufende, schmale Ringzone (9) hoher Oberflächengüte aufweist, die in der Schließstellung des Ventilstößels (1) auf dem Ventilsitz (2) dichtend zur Anlage gelangt.

FIG.2
Schnitt A-A

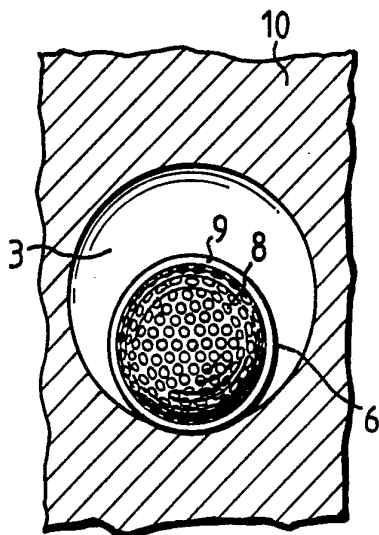


FIG.1

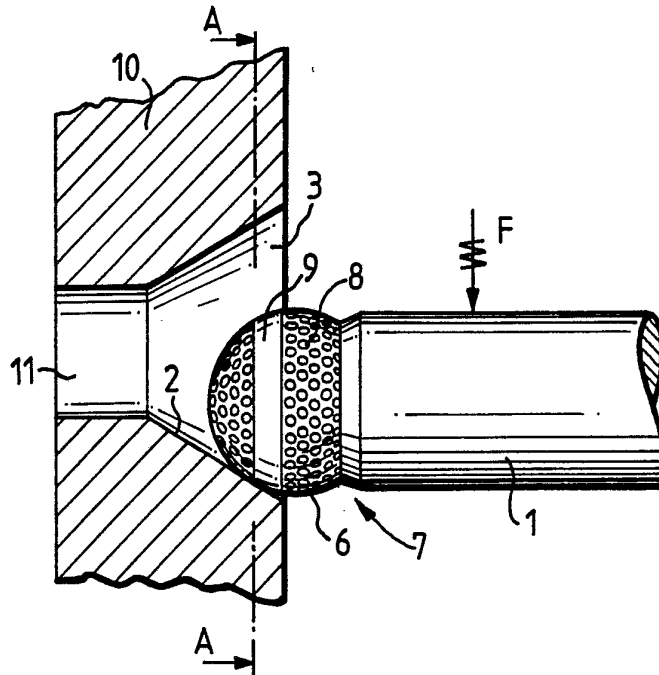


FIG.4
Schnitt B-B

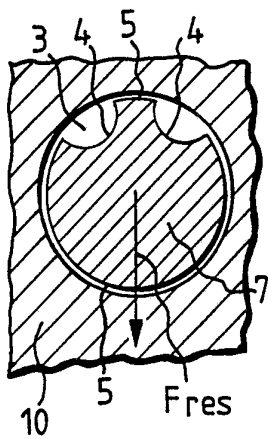
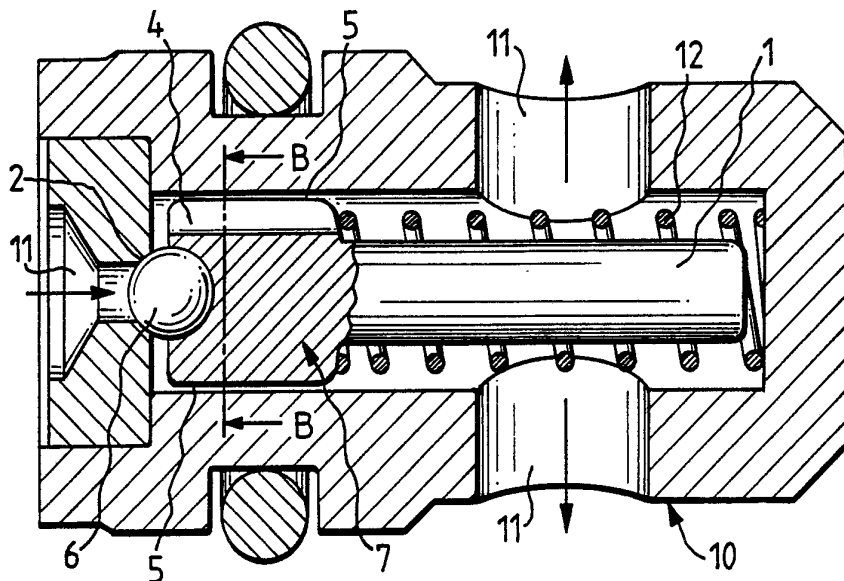


FIG.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 90/01520

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC ⁵ B60T8/36; F16K47/02		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁵	B60T; F16K	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US,A,3782412 (DARASH) 1 January 1974 see column 1, lines 55-67 see column 3, line 37 - column 4, line 16; claim 1; figures 1-3 ---	1,2, 4-6
A	DE,A,2052307 (ALFRED TEVES) 25 May 1972 see page 5, line 1 - page 6, paragraph 1; figures 1,2 ---	1,3
A	FR,A,2276522 (GENERAL SIGNAL CORP.) 23 January 1976 see page 7, line 14 - page 8, line 1; figures 1-3 ---	1,3
A	DE,A,2625961 (KNORR-BREMSE) 22 December 1977 see the whole document ---	3
A	US,A,3354898 (BARNES) 28 November 1967 see column 4, lines 54 - 67; figures 2-4 ---	3
* Special categories of cited documents: ¹⁰ "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	Date of Mailing of this International Search Report	
30 November 1990 (30.11.90)	12 December 1990 (12.12.90)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	DE,A,1815339 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES) 17 July 1969 see page 3, last paragraph - page 5, paragraph 1; figures 4-6 ----	7

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

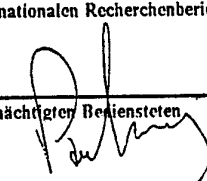
pat/epgo/015.

SA 39753

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

17/10/90

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-3782412	01-01-74	CA-A- 973773	02-09-75
DE-A-2052307	25-05-72	FR-A- 2113204	23-07-72
FR-A-2276522	23-01-76	CA-A- 1021225	22-11-77
		DE-A,B,C 2528873	15-01-76
		GB-A- 1491062	09-11-77
		US-A- 4074700	21-02-78
DE-A-2625961	22-12-77	None	
US-A-3354898		None	
DE-A-1815339	17-07-69	FR-A- 1595296	08-06-70
		GB-A- 1221185	03-02-71
		NL-A- 6818215	23-06-69

I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der JPC		
Int.Kl. 5 B60T8/36 ; F16K47/02		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B60T ; F16K	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	US,A,3782412 (DARASH) 01 Januar 1974 siehe Spalte 1, Zeilen 55 - 67 siehe Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 4, Zeile 16; Anspruch 1; Figuren 1-3 ---	1, 2, 4-6
A	DE,A,2052307 (ALFRED TEVES) 25 Mai 1972 siehe Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Absatz 1; Figuren 1, 2 ---	1, 3
A	FR,A,2276522 (GENERAL SIGNAL CORP.) 23 Januar 1976 siehe Seite 7, Zeile 14 - Seite 8, Zeile 1; Figuren 1-3 ---	1, 3
A	DE,A,2625961 (KNORR-BREMSE) 22 Dezember 1977 siehe das ganze Dokument ---	3
A	US,A,3354898 (BARNES) 28 November 1967 siehe Spalte 4, Zeilen 54 - 67; Figuren 2-4	3
⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "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. BESCHLEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
30. NOVEMBER 1990	12. 12. 90	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Beamteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	MEIJS P. 	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,1815339 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES) 17 Juli 1969 siehe Seite 3, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1; Figuren 4-6 ---	7

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

pcv/ep 90/0152c

SA 39753

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17/10/90

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-3782412	01-01-74	CA-A- 973773	02-09-75
DE-A-2052307	25-05-72	FR-A- 2113204	23-07-72
FR-A-2276522	23-01-76	CA-A- 1021225	22-11-77
		DE-A,B,C 2528873	15-01-76
		GB-A- 1491062	09-11-77
		US-A- 4074700	21-02-78
DE-A-2625961	22-12-77	Keine	
US-A-3354898		Keine	
DE-A-1815339	17-07-69	FR-A- 1595296	08-06-70
		GB-A- 1221185	03-02-71
		NL-A- 6818215	23-06-69

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82