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 6 :
F02M 47/02, F16K 31/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 98/40623**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. September 1998 (17.09.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02709

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. November 1997 (19.11.97)

(30) Prioritätsdaten:
197 09 794.4 10. März 1997 (10.03.97) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D–70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: HEINZ, Rudolf [DE/DE]; Eltinger Weg 26, D–71272 Renningen (DE). KIENZLER, Dieter [DE/DE]; Neukoellner Strasse 6, D–71229 Leonberg (DE). POTSHIN, Roger [DE/DE]; Fliederstrasse 19, D–74336 Brackenheim (DE). SCHMOLL, Klaus–Dieter [DE/DE]; Richard–Wagner–Strasse 3, D–74251 Lehrensteinsfeld (DE). BOECKING, Friedrich [DE/DE]; Mianzer Strasse 27, D–70499 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: VALVE FOR CONTROLLING FLUIDS

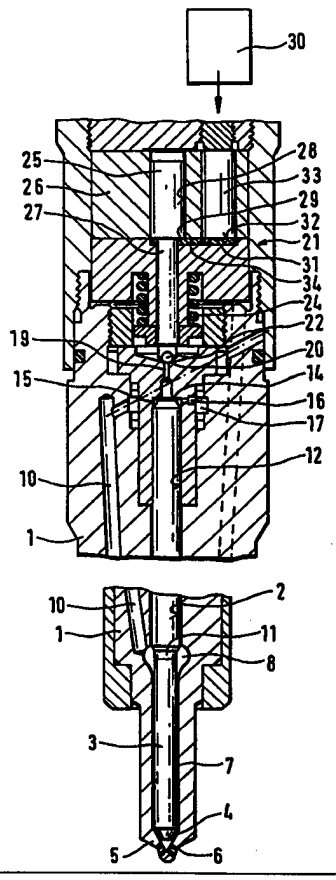
(54) Bezeichnung: VENTIL ZUM STEUERN VON FLÜSSIGKEITEN

(57) Abstract

The invention relates to a valve for controlling fluids in which the valve element (22) can be displaced by an actuating piston (25) which together with a piezoelectric actuator piston (33) defines a pressure chamber (31). The actuator piston and corresponding piezoelectric element (30) are positioned parallel to the actuating piston (25). When the piezoelectric element (30) is excited or the actuator piston (33) is displaced, the actuating piston carries out a movement in the opposite direction of the control displacement and with its valve element (22) controls the opening of a relief hole (19).

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten vorgeschlagen, bei dem das Ventilglied (22) durch einen Betätigungskolben (25) verstellbar ist, der zusammen mit einem Piezoaktorkolben (33) einen Druckraum (31) einschließt. Der Aktorkolben und der zugehörige Piezo (30) liegen dabei parallel neben dem Betätigungskolben (25), wobei dieser bei Erregung des Piezo (30) bzw. Verstellung des Aktorkolbens (33) eine dieser Stellbewegung entgegengesetzte Bewegung ausführt und mit seinem Ventilglied (22) eine Entlastungsbohrune (19) aufsteuert.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten gemäß der Gattung des Patentanspruchs 1. Durch die US-PS 4,813,601 ist ein solches Ventil bekannt. Dort ist der Betätigungskolben des Ventilglieds in einem im Durchmesser kleineren Teil einer Stufenbohrung dicht verschiebbar angeordnet, wogegen ein im Durchmesser größerer Kolben, der mit dem Piezoaktor bewegt wird, in einem im Durchmesser größeren Teil der Stufenbohrung angeordnet ist. Zwischen beiden Kolben ist ein hydraulischer Raum eingespannt, derart, daß wenn der größere Kolben durch den Aktor um eine bestimmte Wegstrecke bewegt wird, der Betätigungskolben des Ventilglieds um einen um das Übersetzungsverhältnis der Stufenbohrungsdurchmesser vergrößerten Weg bewegt wird. Das Ventilglied, der Betätigungskolben, der im Durchmesser größere Kolben und der Piezoaktor liegen auf einer gemeinsamen Achse hintereinander. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß sie insbesondere im Bezug auf die Länge einen großen Bauraum beansprucht unter der Berücksichtigung der

Tatsache, daß für eine wirksame Betätigung ein Piezoaktor recht groß ausgebildet ist.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Steuerventil mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 1 hat dem gegenüber den Vorteil, daß die Lage des Piezoaktors vor dem eigentlichen Ventilglied mit seinem Betätigungskolben getrennt angeordnet werden kann, d.h. in räumlicher seitlicher Entfernung vom Ventilglied. Damit wird bei der notwendigen großen Bauform eines Piezoaktors neben dem zentral angeordneten Ventilglied Platz zur Unterbringung dieses Aktors geschaffen. Aktor und Ventilglied können sich dabei in weiten Bereichen parallel nebeneinander befinden.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eingebaut in einem elektrisch gesteuerten Kraftstoffeinspritzventil, von dem der zur Steuerung wesentliche Teil dargestellt ist - in der Ausführung als 2/2-Ventil und Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel des Steuerventils als 3/2-Ventil.

Beschreibung

Das erfindungsgemäße Ventil findet Anwendung bei einem Kraftstoffeinspritzventil, das in wesentlichen Teilen im Schnitt in der Figur 1 wiedergegeben ist. Dieses Einspritzventil weist ein Ventilgehäuse 1 auf, in dem in einer Längsbohrung 2 eine Ventilnadel 3 geführt ist. An ihrem einen Ende ist die Ventilnadel mit einer kegelförmigen Dichtfläche 4 versehen, die an der in den Brennraum ragenden Spitze 5 des Ventilgehäuses mit einem Sitz zusammenwirkt, von dem aus

Einspritzöffnungen abführen, die das Innere des Einspritzventils, hier den die Ventilnadel 3 umgebenden mit unter Einspritzdruck stehendem Kraftstoff gefüllten Ringraum 7 mit dem Brennraum verbinden, um so eine Einspritzung zu vollziehen, wenn die Ventilnadel von ihrem Sitz abgehoben hat. Der Ringraum ist mit einem weiteren Druckraum 8 verbunden, der ständig in Verbindung mit einer Druckleitung 10 steht, über die dem Kraftstoffeinspritzventil von einem hier nicht weiter gezeigten Kraftstoffhochdruckspeicher Kraftstoff unter Einspritzdruck zugeführt wird. Dieser hohe Kraftstoffdruck wirkt auch in den Druckraum 8 und dort auf eine Druckschulter 11, über die in bekannter Weise die Düsennadel bei geeigneten Bedingungen von ihrem Ventilsitz abgehoben werden kann.

Am anderen Ende der Ventilnadel ist diese in einer Zylinderbohrung 12 geführt und schließt dort mit ihrer Stirnseite 14 einen Steuerdruckraum 15 ein, der über eine Drosselverbindung 16 ständig mit einem Ringraum 17 verbunden ist, der wie auch der Ringraum 8 ständig mit dem Kraftstoffhochdruckspeicher in Verbindung steht. Axial führt vom Steuerdruckraum 15 eine Drosselbohrung 19 ab zu einem Ventilsitz 20 eines Steuerventils 21 in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung. Mit dem Ventilsitz 20 wirkt ein Ventilglied 22 des Steuerventils 21 zusammen, das im abgehobenen Zustand eine Verbindung zwischen dem Steuerdruckraum 15 und einem Entlastungsraum herstellt.

Das Ventilglied 22 wird durch eine Druckfeder 24 in Schließrichtung, also auf den Ventilsitz 20 hin beaufschlagt, so daß in Normalstellung des Steuerventils diese Verbindung des Steuerdruckraums 15 verschlossen ist. Da die stirnseitige Fläche der Ventilnadel im Bereich des Steuerdruckraumes größer ist als die Fläche der Druckschulter 11 hält derselbe Kraftstoffdruck im Steuerdruckraum, der auch in dem Ringraum

8 vorherrscht nun die Ventilnadel 3 in geschlossener Stellung. Ist das Ventilglied 22 jedoch abgehoben, so wird der Druck im Steuerdruckraum 15 entlastet auf Grund der drosselnden Wirkung der Drosselverbindung 16. Bei der nun fehlenden Schließkraft öffnet die Ventilnadel schnell und kann andererseits in Schließstellung gebracht werden sobald das Ventilglied 22 wieder in Schließstellung kommt. Ab diesem Zeitpunkt baut sich dann schnell über die Drossel 16 der ursprüngliche hohe Kraftstoffdruck im Steuerdruckraum 15 wieder auf.

Das erfindungsgemäße Steuerventil weist einen Betätigungskolben 25 auf, der fest mit dem Ventilglied 22 verbunden ist und gegenüber dem im Gehäuse 26 geführten Schaft 27 einen größeren Durchmesser aufweist. Der Kolben 25 ist in einer Führungsbohrung 28 dicht geführt und begrenzt mit seiner Ringschulter 29 am Übergang zum Schaft 27 einen Druckraum 31 des Steuerventils, der sich quer zur Achse des Betätigungskolbens 25 und seitlich ausdehnt. Dieser Raum wird ferner durch eine Stirnseite 32 eines Aktorkolbens 33 begrenzt derart, daß der Druckraum 31 allseitig eingeschlossen ist. Die Achse des Betätigungskolbens liegt koaxial zur Achse der Ventilnadel 3 und die Achse des Aktorkolbens 33 liegt parallel zu dieser Achse. Der Aktorkolben 33 ist dabei ebenfalls dicht im Gehäuse 26 geführt und wird von einem hier nur angedeuteten Piezostack 30 bewegt. Bei Erregung des Piezos erfolgt eine Ausdehnung derart, daß der Aktorkolben das Volumen des Druckraumes 31 zu verringern sucht, was sogleich dadurch kompensiert wird, daß der Betätigungskolben 25 angehoben wird. Da der Aktorkolben im Durchmesser eine größere Fläche zum Druckraum 31 hat als die Ringschulter 29 des Betätigungskolbens, führt dieser eine um Flächenverhältnisse übersetzte Bewegung aus und wird selbst bei kleinen Piezo-Längenänderungen um eine wesentlich größere Wegstrecke gegen die Rückstellkraft der Druckfeder 24 verstellt, wobei

das Steuerventil die Drosselbohrung 19 freigibt zur Entlastung des Steuerdruckraumes 15.

Wie bereits eingangs dargelegt bietet diese Ausgestaltung den Vorteil, daß der Aktor mit Piezo und Aktorkolben neben dem Betätigungskolben 25 angeordnet werden kann mit parallel zur Achse des Kraftstoffeinspritzventils liegender Achse und daß durch die Überlappung der Teile zueinander die Baulänge verringert wird. Es wird weiterhin die Herstellung vereinfacht, weil im Zusammenhang mit dem Aktor keine koaxialen Bohrungen mit unterschiedlichen Durchmessern, die eine Doppelpassung erforderlich machen würden, vorhanden sind.

Der Druckraum 31 kann dabei so ausgeführt werden, daß in dem Bereich zwischen den Stirnseiten des Aktorkolbens und des Betätigungskolbens eine Drosselstrecke 34 realisiert werden kann, mit der erreicht werden kann, daß eine Schwingung aufgrund der sehr schnellen Aktorbewegung an dieser Drosselstrecke abgebaut werden kann. Somit kann das Ventilglied 22 des Steuerventils sicher und zügig in eine offene Stellung oder eine Schließstellung gebracht werden.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 2 unterscheidet sich von dem nach Figur 1 dadurch, daß hier statt einem 2/2-Ventil ein 3/2-Ventil verwirklicht ist. Das Ventilglied hat dabei einen Ventilkopf 35, der wiederum über den Schaft 27 mit dem Betätigungskolben 25 verbunden ist. Der Schaft 25 ist in einer Führungsbohrung 39 geführt, die in einem erweiterten Raum 40 mündet, in der der Ventilkopf 35 hin- und herbewegt werden kann. Dieser Raum ist über einen Kanal 37 ständig mit dem Steuerdruckraum 15 verbunden, der hier nicht weiter dargestellt ist und der dem von Figur 1 entspricht. Im Übergang zwischen Raum 40 und Führungsbohrung 39 ist ein erster Ventilsitz 41 gebildet, der mit einer kegeligen, zum

Betätigungskolben 25 weisenden Dichtfläche 42 des Ventilkopfes zusammenwirkt. Anschließend an diesen Ventilkopf weist der Schaft eine Ringnut 36 auf, die zusammen mit der Führungsbohrung einen Ringraum 44 bildet, der über eine in die Führungsbohrung 39 mündende Hochdruckleitung 45 ständig mit dem Kraftstoffhochdruckspeicher in Verbindung steht. In der gezeigten Stellung kann dabei Kraftstoff über den Ringraum 44 in den Raum 40 gelangen und von dort über den Kanal 37 in den Steuerdruckraum 15, wo dieser Druck die Ventilnadel 3 in Schließstellung hält. Der in Figur 1 vorgesehene Zufluß über eine Drossel 16 in den Steuerdruckraum 15 entfällt in diesem Fall.

Der Ventilkopf weist ferner eine plane Dichtfläche 46 an seiner Stirnseite auf, mit der er in der gezeigten Stellung auf einem Plansitz 47 dicht anliegt unter Einwirkung der Druckfeder 24'. In dieser Position verschließt der Ventilkopf eine Entlastungsleitung 48, über die der Raum 40 und auch der Steuerdruckraum 15 entlastet werden kann, wenn sich der Ventilkopf 35 in Anlage am ersten Ventilsitz 41 befindet und den Hochdruckzulauf in den Raum 40 somit sperrt. Diese Stellung erreicht der Ventilkopf wiederum dann, wenn der Aktorkolben 33 über den Druckraum 31 Druckmittel, z.B. hier auch Kraftstoff verdrängt hat und dabei über die Schulter 29 des Betätigungskolbens 25 diesen angehoben hat. Auf diese Weise wird mit diesem 3/2-Ventil in exakter Zuordnung der Steuerdruckraum in der einen Ventilstellung entlastet und in der anderen Ventilstellung mit Hochdruck beaufschlagt. Die Lösung hat den Vorteil, daß bei einem nichtbestromten Piezo die Feder 24' dafür sorgt, daß das Steuerventil in die gezeigte Ruhestellung gebracht wird, bei der die Entlastungsleitung 48 verschlossen ist und der Steuerdruckraum 15 auf hohem Kraftstoffdruck liegt. Somit ist auch das Einspritzventil bei nicht erregtem Piezo geschlossen. Dies ist ein wesentlicher Sicherheitsaspekt, da

bei Ausfall des Energieversorgungsteils des Kraftfahrzeugs eine zu hohe Kraftstoffeinspritzmenge unterbunden wird. Ferner ist auch der Energiebedarf für die Steuerung des Steuerventils geringer, wenn dieses nur zum Zwecke der Entlastung in der Zeit des kurzen Einspritzvorgangs bestromt werden muß und während der langen Spritzpausen wiederum stromlos sein kann. Die in der Figur 2 gezeigte Ausführung des Ventilkopfes hat dabei ebenfalls einen wesentlichen Vorteil, der darin besteht, daß der eine Ventilsitz ein Kegelsitz ist und der andere Ventilsitz ein Flachsitz ist. Aufgrund des hier vorgesehenen Flachsitzes brauchen für die Zuordnung der beiden Sitze zueinander keine besonderen Maßnahmen getroffen werden, was anders wäre, wenn mit dem Ventilkopf zwei Kegelsitzventile gesteuert werden müßten. Durch entsprechende Ausgestaltung des Ventilkopfes kann bei diesem Ausführungsbeispiel erreicht werden, daß die Kräftebilanz am Ventilkopfes 35 unter Ausnutzung des auf ihn wirkende Kraftstoffhochdrucks das Ventilglied in Schließposition beaufschlagt.

Ansprüche

1. Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten mit einem Ventilglied (22), das einen Betätigungskolben (25) aufweist, der von einer Feder (24) in Schließrichtung des Ventilglieds (22) zur Auflage auf einen Ventilsitz (20) beaufschlagt ist und einen Druckraum (29) begrenzt, der ferner noch von einem Piezoaktor (30) begrenzt wird, durch dessen Bewegung eine Druckerhöhung in dem Druckraum (29) erzeugbar ist, durch die der Betätigungskolben (25) gegen die Kraft der Feder (24) in Öffnungsrichtung verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktor (30) parallel zum Betätigungskolben (25) und neben diesem liegend angeordnet ist und der Druckraum (29) in einen ersten Teilraum und einen zweiten Teilraum aufgeteilt ist welche Teilräume über einen quer zur Achse des Betätigungskolben verlaufenden Kanal (34) miteinander verbunden sind.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kanal (34) eine Drosselstelle angeordnet ist.

3. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied zwei Dichtflächen (42, 46) aufweist, von denen die eine mit dem Ventilsitz (20) unter Einwirkung der Feder (24) in einer ersten Position des Ventilgliedes (22) und die andere mit einem zweiten Ventilsitz (47) in einer zweiten

Position des Ventilgliedes (22) bei erregtem Piezoaktor zur Anlage kommt.

4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied einen Ventilkopf (35) aufweist, mit einer ersten, zusammem mit einem ersten Ventilsitz (20) einen Hochdruckzulauf (45) zu einem Steuerdruckraum (15) steuernden kegelförmigen Dichtfläche (42) und einer zweiten Flachsitzdichtfläche (46), die mit einem Flachsitz (47) zusammenwirkt und mit diesem zusammen eine Entlastungsleitung (48) des Steuerdruckraumes (15) steuert.

5. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil der Drucksteuerung eines Steuerdruckraumes (15) eines Einspritzventils dient, das ein Ventilschließglied (3) aufweist, das durch den Druck in dem Steuerdruckraum (15) in Schließstellung haltbar ist entgegen einem an Druckflächen (11) des Ventilgliedes (3) angreifenden, von einem Kraftstoffhochdruckspeicher gelieferten Kraftstoffdruck und bei Entlastung des Steuerdruckraumes (15) unter Einwirkung dieses Kraftstoffdruckes in Öffnungsstellung kommt.

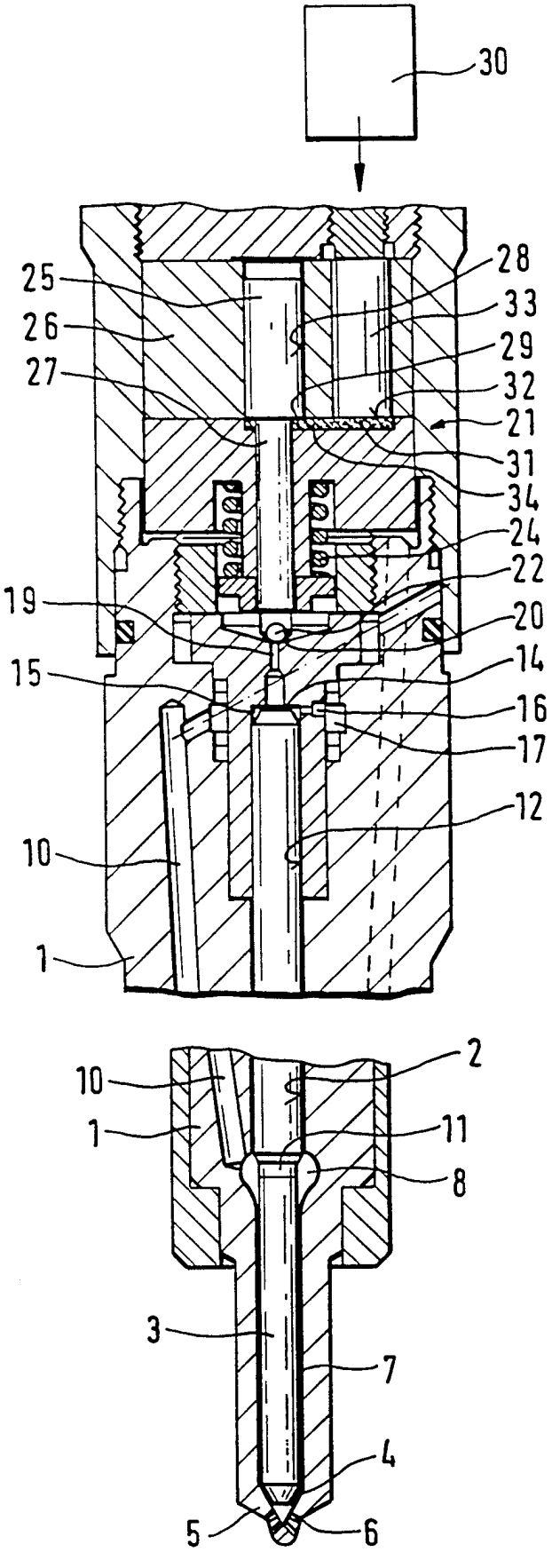

30
25
26
27
28
33
29
32
21
31
34
24
22
19
20
15
14
16
17
12
10
1
2
10
1
11
8
3
7
4
5
6

Fig. 1

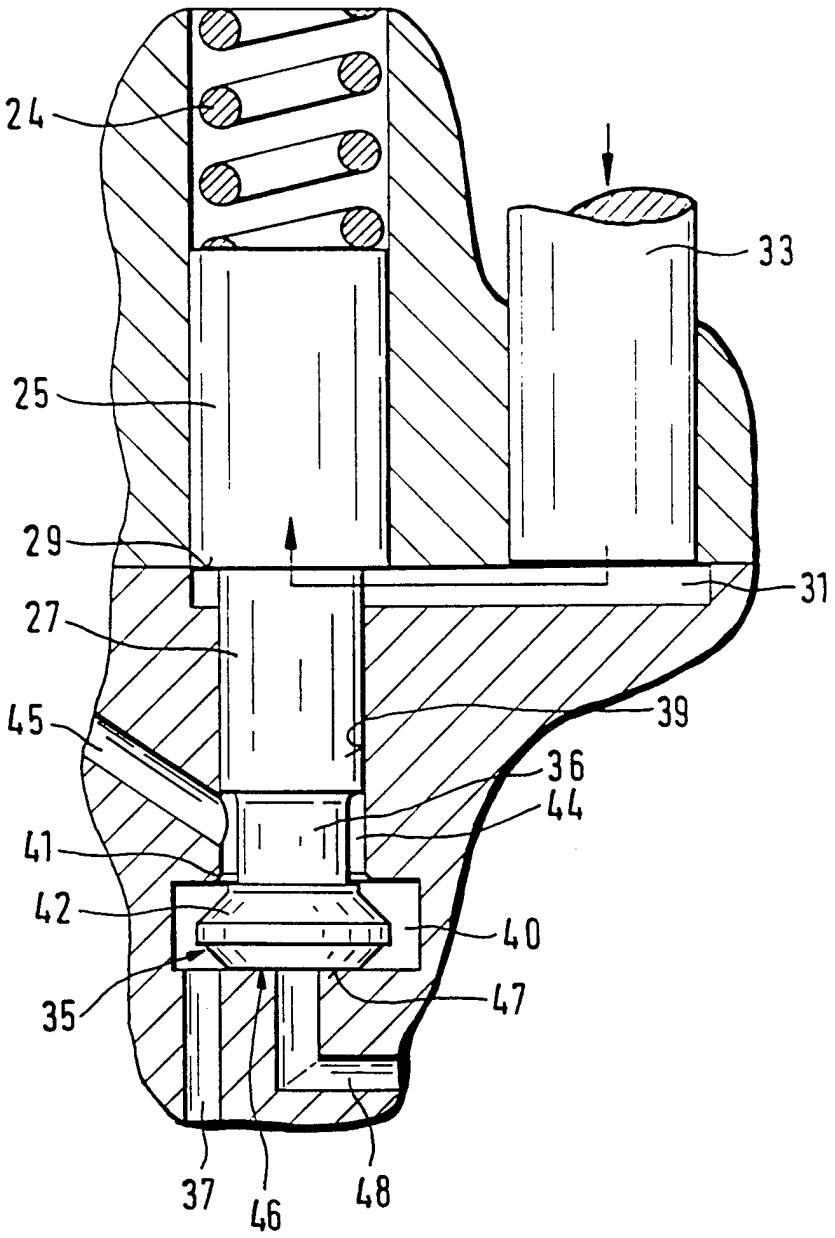


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Ir. ational Application No
PCT/DE 97/02709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F02M47/02 F16K31/00

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 6 F02M F16K

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE 195 19 762 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29 February 1996 see column 9, line 28 - column 10, line 2; figure 4	1 2
Y	see column 12, line 6 - column 13, line 20; figure 7	2
X	DE 44 06 522 C (SIEMENS AG) 13 July 1995 see column 6, line 67 - column 7, line 44; figures 1,4	1
A	US 5 452 858 A (TSUZUKI YOSHIHIRO ET AL) 26 September 1995 see column 5, line 16 - line 58; figures 8A,8B	1,2

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 April 1998	06/05/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Hakhverdi, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

i. national Application No
PCT/DE 97/02709

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication.where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 06 901 A (DAIMLER BENZ AG) 14 September 1995 see column 1, line 63 - column 3, line 39; figures 1-4	1,3-5
A	EP 0 615 064 A (GANSER HYDROMAG) 14 September 1994 see column 1, line 24 - column 5, line 22; figures 1-3	1,3-5
A	DE 195 19 192 C (SIEMENS AG) 5 June 1996 see column 1, line 59 - column 3, line 33; figure	1,5
A	US 4 463 727 A (BABITZKA RUDOLF ET AL) 7 August 1984 see column 3, line 25 - column 6, line 3; figure 1	1
A	US 5 237 968 A (MILLER CHARLES R ET AL) 24 August 1993 see column 2, line 35 - column 3, line 15; figure 1	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

I. ıational Application No
PCT/DE 97/02709

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19519762 A	29-02-96	JP 8061181 A	05-03-96
		US 5630550 A	20-05-97
DE 4406522 C	13-07-95	NONE	
US 5452858 A	26-09-95	JP 6280711 A	04-10-94
DE 4406901 A	14-09-95	NONE	
EP 0615064 A	14-09-94	CH 686845 A	15-07-96
DE 19519192 C	05-06-96	WO 9637697 A	28-11-96
		EP 0828935 A	18-03-98
US 4463727 A	07-08-84	DE 3135494 A	24-03-83
		DE 3277666 A	17-12-87
		EP 0074550 A	23-03-83
		EP 0129020 A	27-12-84
		JP 1637039 C	31-01-92
		JP 3000505 B	08-01-91
		JP 58053645 A	30-03-83
US 5237968 A	24-08-93	DE 4337698 A	05-05-94
		JP 6213098 A	02-08-94
		US RE35303 E	30-07-96

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Ir .ationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02709

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F02M47/02 F16K31/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F02M F16K

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 19 762 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29.Februar 1996	1
Y	siehe Spalte 9, Zeile 28 - Spalte 10, Zeile 2; Abbildung 4	2
Y	siehe Spalte 12, Zeile 6 - Spalte 13, Zeile 20; Abbildung 7	2

X	DE 44 06 522 C (SIEMENS AG) 13.Juli 1995 siehe Spalte 6, Zeile 67 - Spalte 7, Zeile 44; Abbildungen 1,4	1

A	US 5 452 858 A (TSUZUKI YOSHIHIRO ET AL) 26.September 1995 siehe Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 58; Abbildungen 8A,8B	1,2

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16.April 1998	06/05/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Hakhverdi, M

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02709

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 06 901 A (DAIMLER BENZ AG) 14.September 1995 siehe Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 39; Abbildungen 1-4	1,3-5
A	EP 0 615 064 A (GANSER HYDROMAG) 14.September 1994 siehe Spalte 1, Zeile 24 - Spalte 5, Zeile 22; Abbildungen 1-3	1,3-5
A	DE 195 19 192 C (SIEMENS AG) 5.Juni 1996 siehe Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 33; Abbildung	1,5
A	US 4 463 727 A (BABITZKA RUDOLF ET AL) 7.August 1984 siehe Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 6, Zeile 3; Abbildung 1	1
A	US 5 237 968 A (MILLER CHARLES R ET AL) 24.August 1993 siehe Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 15; Abbildung 1	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02709

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19519762 A	29-02-96	JP 8061181 A	05-03-96
		US 5630550 A	20-05-97
DE 4406522 C	13-07-95	KEINE	
US 5452858 A	26-09-95	JP 6280711 A	04-10-94
DE 4406901 A	14-09-95	KEINE	
EP 0615064 A	14-09-94	CH 686845 A	15-07-96
DE 19519192 C	05-06-96	WO 9637697 A	28-11-96
		EP 0828935 A	18-03-98
US 4463727 A	07-08-84	DE 3135494 A	24-03-83
		DE 3277666 A	17-12-87
		EP 0074550 A	23-03-83
		EP 0129020 A	27-12-84
		JP 1637039 C	31-01-92
		JP 3000505 B	08-01-91
		JP 58053645 A	30-03-83
US 5237968 A	24-08-93	DE 4337698 A	05-05-94
		JP 6213098 A	02-08-94
		US RE35303 E	30-07-96