

(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
21. November 2002 (21.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/092996 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 51/06,
61/16, 61/08

[DE/DE]; Bertha-Von-Suttner-Weg 11, 75428 Illingen
(DE). HUEBEL, Michael [DE/DE]; Lorscher Weg 1,
70839 Gerlingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01703

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2002 (10.05.2002)

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

(30) Angaben zur Priorität:
101 23 218.7 12. Mai 2001 (12.05.2001) DE

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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

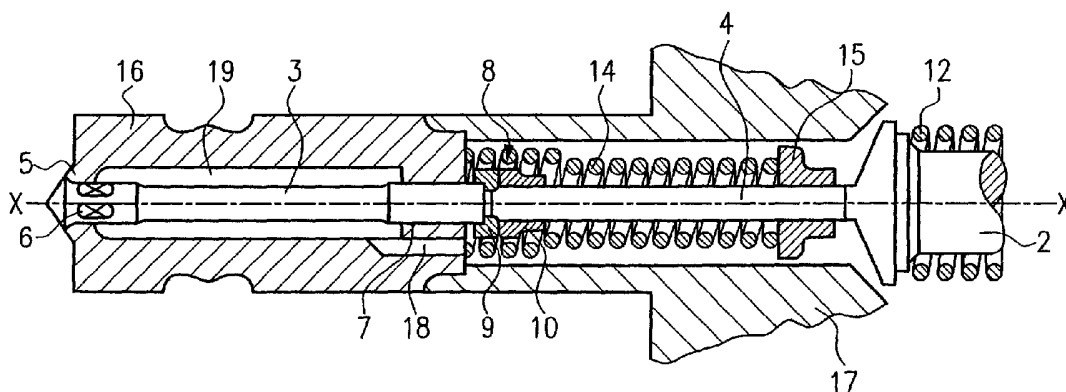
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): STEIN, Juergen

(54) Title: CONTROL VALVE FOR LIQUIDS

(54) Bezeichnung: VENTIL ZUM STEUERN VON FLÜSSIGKEITEN



(57) Abstract: The invention relates to a control valve (1) for liquids, comprising a piezo-actuator for actuating a valve member (3, 4), said valve member (3,4) moves out of a valve body (16) when actuated. A lift control device is embodied between the piezo-actuator and the valve member (3, 4). The inventive valve also comprises a stop device (8) which limits the lift h_1 of the valve member (3, 4).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ventil (1) zum Steuern von Flüssigkeiten mit einem Piezoaktor zur Betätigung eines Ventiltgliedes (3, 4), wobei sich das Ventiltglied (3, 4) bei einer Betätigung aus einem Ventilkörper (16) hinausbewegt. Zwischen dem Piezoaktor und dem Ventiltglied (3, 4) ist eine Hubsteuerung ausgebildet. Weiter umfasst das Ventil eine Anschlageneinrichtung (8), um den Hub h_1 des Ventiltgliedes (3, 4) zu begrenzen.



WO 02/092996 A1

Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ventil zum Dosieren bzw. Steuern von Flüssigkeitsströmen bzw. von Flüssigkeiten und insbesondere ein Kraftstoffeinspritzventil für ein Speichereinspritzsystem.

Ventile zum Steuern von Flüssigkeiten sind in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Beispielsweise zeigt die DE-43 32 124 A1 ein Kraftstoffeinspritzventil, welches eine verstellbare Hubbegrenzung für eine Ventilnadel aufweist. Die Hubbegrenzung umfasst einen Begrenzungsanschlag, der in einer Führungsbohrung des Kraftstoffeinspritzventils verschiebbar geführt ist, sowie einen Aktuator. Der Aktuator ist dabei derart an der Hubbegrenzung angeordnet, dass die Position der Hubbegrenzung durch Ansteuerung des Aktuators bestimmt wird. Somit kann ein Hub der Ventilnadeln in einem Bereich von ca. 0,1 mm verändert werden.

Weiterhin ist eine verstellbare Hubbegrenzung bekannt, welche aus einem um die Ventilnadel angeordneten Ring besteht, in welchem ein Durchgangsschlitz ausgebildet ist.

In diesem Durchgangsschlitz ist ein Aktuator angeordnet, welcher sich bei einer Ansteuerung langt, so dass die Hubbegrenzung an einer bestimmten Position in einer Führungsbohrung klemmt. Auf diese Weise kann ein Begrenzungsanschlag bereitgestellt werden, welcher eine Hubverstellung in einem sehr großen Bereich ermöglicht.

Die durch Piezoaktoren verstellbaren Hubbegrenzungen können zwar individuell beim Betrieb des Ventiles verstellt werden, jedoch ist ihr Aufbau relativ kompliziert. Weiterhin sind nach außen öffnende Ventile (A-Ventile), d.h. Ventile, deren Ventilglied sich bei einer Betätigung aus dem Ventilgehäuse hinausbewegt, bekannt, welche jedoch keine Hubanschlage aufweisen. Im Betrieb können jedoch durch Temperatureinflüsse unterschiedliche Langungen der Bauteile auftreten, wodurch unterschiedliche Einspritzmengen, Strahlwinkel sowie Penetration, insbesondere bei A-Ventilen, resultieren können.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ventil zum Dosieren bzw. Steuern von Flüssigkeitsströmen bzw. von Flüssigkeiten mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat dem gegenüber den Vorteil, dass der Hub eines Ventilgliedes bei einem nach außen öffnenden Ventil auf ein Maximum begrenzt ist. Dabei ist erfindungsgemäß ein nach außen öffnendes Ventil vorgesehen, welches z. B. einen Piezoaktor zur Betätigung des Ventilgliedes aufweist. Dabei wird das Ventilglied direkt, d.h. unmittelbar mechanisch, vom Piezoaktor betätigt, so dass eine Hubsteuerung des Ventilgliedes vorliegt. Weiterhin ist erfindungsgemäß ein Anschlag vorgesehen, um den Hub des Ventilgliedes zu begrenzen. Dadurch können erfindungsgemäß die am Ventil vorhandenen Toleranzen auf thermisch oder

mechanisch bedingte Toleranzen aus Druckeinfluss und Längendehnungen reduziert werden. Die Summe dieser Toleranzen ist geringer als eine Hubtoleranz des Piezoaktors ohne Anschlag. Somit können erfindungsgemäß besonders genaue Einspritzvorgänge, insbesondere bei einer Kraftstoffeinspritzung, ermöglicht werden, wobei die Einspritzmengen, der Strahlwinkel sowie die Penetration genau eingehalten werden können. Dadurch wird das Brennverfahren positiv beeinflusst. Weiterhin kann erfindungsgemäß sogar ein dynamischer Einfluss minimiert werden. Durch die Möglichkeit, mit einem nach außen öffnenden Ventil auch schräg in einen Brennraum einzuspritzen, kommt das erfindungsgemäße Ventil auch für Motoren in Betracht, bei denen aus Platzgründen im Zylinderkopf das Einspritzventil nicht mittig eingebaut werden kann. Weiterhin kann durch unterschiedliche Anordnungen des Anschlags das Einspritzbild in Penetration und Strahlform an unterschiedliche Brennräume bzw. unterschiedliche Motoren angepasst werden.

Um einen möglichst einfachen Aufbau bereitzustellen, ist der Anschlag vorzugsweise als mechanischer Anschlag ausgebildet. Besonders bevorzugt besteht der mechanische Anschlag dabei aus einem Einstellring und einem Klemmstück zur Fixierung der Position des Einstellrings.

Um einen definierten Anlagepunkt am Ventilglied zu haben, weist das Ventilglied vorzugsweise eine Schulter auf, an welcher der Einstellring anliegt.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind der Einstellring und das Klemmstück einstückig ausgebildet, um die Teilezahl zu reduzieren.

Vorzugsweise weist der Einstellring einen Überstand auf, um den Maximalhub des Ventilgliedes zu bestimmen.

Besonders bevorzugt ist das Ventilglied als Ventalnadel ausgebildet. Um zu verhindern, dass die Ventalnadel kippt, ist sie vorzugsweise im Ventilkörper doppelt geführt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist das Ventilglied zweiteilig aus einer Ventalnadel und einem Druckstift gebildet. Dabei steht der Druckstift unmittelbar mit dem Piezoaktor zur Betätigung des Ventilgliedes in Verbindung.

Um eine sichere Verbindung zwischen dem mechanischen Anschlag und dem Ventilglied zu ermöglichen, ist das Klemmstück des Anschlags vorzugsweise mit dem Ventilglied verschweißt.

Gemäß einer weiteren anderen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist die Anschlageinrichtung als hydraulischer Anschlag ausgebildet. Dadurch kann beispielsweise durch unterschiedliche Fluidbefüllung des hydraulischen Anschlagraumes auf einfache Weise ein unterschiedlicher Maximalhub des Ventilgliedes eingestellt werden. Dadurch kann eine besonders einfache Anpassung des Ventils an unterschiedliche Brennräume bzw. Motoren ermöglicht werden.

Besonders bevorzugt wird das erfindungsgemäße Ventil bei einem Speichereinspritzsystem als Kraftstoffeinspritzventil verwendet.

Erfindungsgemäß wird somit ein Ventil bereitgestellt, bei welchem ein Hubbegrenzungsanschlag vorgesehen ist, welcher

besonders einfach an unterschiedliche Brennräume bzw. unterschiedliche Motoren angepasst werden kann. Dabei ist der Anschlag nicht verstellbar ausgebildet, sondern der Anschlag wird bei der Montage an die unterschiedlichen Bedingungen angepasst. Somit kann das erfindungsgemäße Ventil besonders kompakt aufgebaut sein und in unterschiedlichsten Stellungen in einem Motorraum angeordnet werden.

Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 eine schematische Schnittansicht eines Kraftstoffeinspritzventils gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,
- Figur 2 eine Vergrößerung des Bereichs des in Figur 1 dargestellten Ventils, in welchem der Anschlag angeordnet ist,
- Figur 3 eine schematische Teilschnittansicht eines Ventils gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,
- Figur 4 eine schematische Teilschnittansicht eines Ventils gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und
- Figur 5 eine schematische Teilschnittansicht eines Ventils gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In den Figuren 1 und 2 ist ein Kraftstoffeinspritzventil 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt.

Wie in Figur 1 gezeigt, umfasst das Ventil 1 einen nicht dargestellten Piezoaktor sowie eine Ventalnadel 3. Die Ventalnadel 3 ist mit einem Fuß 2 des Piezoaktors über einen Druckstift 4 direkt verbunden, so dass bei dem Ventil 1 eine so genannte Hubsteuerung ausgebildet ist, bei welcher der Piezoaktor das Ventilglied 3 direkt mechanisch betätigt. Wie in Figur 1 gezeigt, wird der Fuß des Piezoaktors mittels eines Federelements 12 an den Druckstift 4 angelegt, sodass Formschluss besteht.

Die Ventalnadel 3 ist in einem Ventilkörper 16 angeordnet, welcher mit einem Ventilhalter 17 verbunden ist. Wie in Figur 1 gezeigt, handelt es sich bei dem Ventil 1 um ein nach außen öffnendes Ventil, bei welchem die Ventalnadel 3 bei Betätigung aus dem Ventilkörper 16 nach außen bewegt wird. Die Ventalnadel 3 verschließt im nicht betätigten Zustand einen Ventilsitz 5. Um ein Kippen der Ventalnadel 3 zu verhindern, ist eine erste Ventilfehrung 6 sowie eine zweite Ventilfehrung 7 vorgesehen. Die erste Ventilfehrung 6 besteht dabei aus mehreren stegartigen Vorsprüngen, welche am Ventilkörper 16 gleiten und zwischen sich einen Durchlass aufweisen.

Weiterhin ist am Druckstift 4 ein Federklemmstück 15 befestigt, welches als Federsitz für eine Rückstellfeder 14 dient. Die Rückstellfeder 14 stützt sich dabei an ihrem anderen Ende am Ventilkörper 16 ab. Kraftstoff wird durch

einen Zulaufkanal 18 zu einem um die Ventilnadel 3 angeordneten Ringspalt 19 zugeführt.

Weiterhin ist erfindungsgemäß ein Anschlag 8 vorgesehen, welcher, wie insbesondere in Figur 2 gezeigt, einen Einstellring 9 sowie ein Klemmstück 10 umfasst. Das Klemmstück 10 ist dabei über eine Schweißnaht 11 fest mit dem Druckstift 4 verbunden. Der Einstellring 9 liegt an einer Schulter 13 der Ventilnadel 3 an und weist einen ringförmigen Vorsprung 21 auf, welcher am Übergangsbereich zwischen der Ventilnadel 3 und dem Druckstift 4 in eine am Druckstift gebildete Aussparung 22 eingreift. Weiterhin ist am Einstellring 9 ein Überstand 23 mit einer Länge h_2 ausgebildet. Somit umgreift der Einstellring 9 das dem Ventilsitz 15 gegenüberliegende Ende der Ventilnadel 3.

In Figur 2 ist auch die maximale Hubhöhe h_1 dargestellt. Der maximale Hub h_1 des Ventils wird dabei durch den Abstand zwischen der stirnseitigen Anschlagfläche 16a am Ventilkörper 16 und dem Einstellring 9 bestimmt.

Die Montage des erfindungsgemäßen Ventils 1 erfolgt dabei derart, dass zuerst die Ventilnadel 3 von vorne in den Ventilkörper 16 eingeführt wird. Anschließend wird der Abstand zwischen dem aktorseitigen Ende 16a des Ventilkörpers 16 und der Schulter 13 der Ventilnadel 3 gemessen. Abhängig von diesem Abstand zwischen der Schulter 13 und dem Ventilkörper 16 wird ein geeigneter Einstellring 9 mit einem entsprechenden Überhang h_2 ausgewählt, so dass ein gewünschter Maximalhub h_1 des Ventils erreicht wird. Der Einstellring 9 wird von hinten auf die Ventilnadel 3 aufgeschoben, bis er auf der Schulter 13 an der Ventilnadel 3 aufsitzt. Anschließend wird das Klemmstück 10 von hinten

aufgeschoben und mittels Schweißen mit dem Druckstift 4 verbunden.

Anschließend werden die Rückstellfeder 14 und das Federklemmstück 15 auf die Nadel aufgeschoben und die Rückstellfeder 14 über das Federklemmstück 15 auf eine gewünschte Vorspannkraft vorgespannt. Dabei wird das Federklemmstück 15 beispielsweise mittels Schweißen mit dem Druckstift 4 verbunden. Anschließend wird der Ventilhalter 17 auf den Ventilkörper 16 aufgeschoben und diese beispielsweise mittels Schweißen mit einander verbunden. Dabei wird die Schweißstelle zwischen dem Ventilkörper 16 und dem Ventilhalter 17 möglichst an einer Stelle angeordnet, welche von der Nadelführung 7 möglichst weit entfernt ist. Dadurch kann eine negative Auswirkung aufgrund eines eventuell auftretenden Schweißverzugs verhindert werden.

Nachfolgend wird die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Ventils beschrieben. Wenn eine Einspritzung erfolgen soll, wird der Piezoaktor angesteuert, wodurch er sich entgegen der Federkraft der Feder 12 in Richtung einer Mittelachse $x-x$ des Ventils ausdehnt. Dieser Hub des Piezoaktors wird über den Aktorfuß und über den Druckstift 4 auf die Ventilmadel 3 übertragen. Dabei sind der Druckstift 4 und die Ventilmadel 3 fest mit einander verbunden. Dadurch hebt die Ventilmadel 3 von ihrem Ventilsitz 5 ab, so dass eine Einspritzung von Kraftstoff erfolgt. Der maximale Hub h_1 der Ventilmadel 3 wird dabei durch den mechanischen Anschlag 8 bestimmt, welcher fest am Druckstift 4 befestigt ist. Wenn nun beispielsweise aufgrund von Temperaturänderungen Längenänderungen der einzelnen Bauteile auftreten, verhindert der Anschlag 8, dass sich dadurch die durch die Ventilmadel 3 freigegebene Öffnung am Ventilsitz 5

verändert. Dadurch wird die Einspritzmenge im Betrieb konstant gehalten sowie der Strahlwinkel und die Penetration nicht beeinflusst, was insbesondere bei strahlgeführten Brennverfahren notwendig ist.

Wenn die Einspritzung beendet werden soll, wird der Piezoaktor nochmals angesteuert, so dass er sich verkürzt. Dann drückt die Rückstellfeder 14 über das Federklemmstück 15 und den Druckstift 4 die Ventilnadel 3 wieder in ihre Ausgangsstellung zurück und verschließt den Ventilsitz 5. Damit ist die Einspritzung beendet.

In Figur 3 ist ein Ventil gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet.

Wie in Figur 3 gezeigt, ist der Anschlag 8 im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel beim zweiten Ausführungsbeispiel einstückig gebildet. D.h. an Stelle des Einstellrings 9 und des Klemmstücks 10 beim ersten Ausführungsbeispiel ist nur noch ein ringförmiger Anschlag 8 vorhanden. Die Länge des Anschlags 8, insbesondere die Länge h_2 des Überhangs über die Schulter 13 der Ventilnadel 3 bestimmt dabei die maximale Hubhöhe h_1 . Um unterschiedliche maximale Hubhöhen h_1 zu ermöglichen, müssen mehrere ringförmige Anschläge 8 mit unterschiedlich großen Überhängen h_2 bereitgehalten werden. Ansonsten entspricht das zweite Ausführungsbeispiel dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dort gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

In Figur 4 ist ein Ventil 1 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind mit den gleichen

Bezugszeichen wie im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel bezeichnet.

Wie in Figur 4 gezeigt, ist im Gegensatz zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen an der Ventilmadel 3 keine Schulter vorgesehen. Der Maximalhub h_1 des Ventils wird dabei z. B. mittels einer Fühlerlehre festgelegt und anschließend wird der Anschlag 8 an der Ventilmadel 3 beispielsweise mittels Schweißen befestigt. Nach dem Verschweißen wird die Lehre wieder entfernt. Wie in Figur 4 gezeigt, ist der Anschlag 8 dabei wieder wie im zweiten Ausführungsbeispiel einstückig ausgebildet. Somit können durch Bereithalten unterschiedlicher Lehren unterschiedliche Maximalhübe h_1 an verschiedenen Ventilen eingestellt werden.

In Figur 5 ist ein viertes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind wieder mit den gleichen Bezugszeichen wie in den vorhergehenden Ausführungsbeispielen bezeichnet.

Das vierte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem dritten Ausführungsbeispiel, bei dem keine Schulter an der Ventilmadel 3 vorgesehen ist. In Figur 5 ist jedoch die Verbindung zwischen dem Ventilkörper 16 und dem Ventilhalter 17 näher dargestellt. Wie in Figur 5 gezeigt, sind der Ventilkörper 16 und der Ventilhalter 17 über eine Schweißnaht 20 miteinander verbunden. Es sei angemerkt, dass zwischen dem Ventilkörper 16 und dem Ventilhalter 17 auch eine Verbindung mittels eines Gewindes vorgesehen werden könnte.

Somit betrifft die vorliegende Erfindung ein Ventil 1 zum Steuern von Flüssigkeiten mit einem Piezoaktor zur Betätigung eines Ventilgliedes 3, 4, wobei sich das

Ventilglied 3, 4 bei einer Betätigung aus einem Ventilkörper 16 hinausbewegt. Zwischen dem Piezoaktor und dem Ventilglied 3, 4 ist eine Hubsteuerung ausgebildet. Weiter umfasst das Ventil eine Anschlagvorrichtung 8, um den Hub h_1 des Ventilgliedes 3, 4 zu begrenzen.

Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

Ansprüche

1. Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten mit einem Piezoaktor zur Betätigung eines Ventilglieds (3, 4), wobei das Ventilglied (3, 4) bei einer Betätigung aus einem Ventilkörper (16) hinausbewegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Piezoaktor und dem Ventilglied (3, 4) eine Hubsteuerung ausgebildet ist und dass das Ventil weiter eine Anschlagseinrichtung (8) zur Begrenzung des Hubes (h_1) des Ventilgliedes (3, 4) aufweist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagseinrichtung (8) als mechanischer Anschlag ausgebildet ist.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilglied (3) eine Schulter (13) aufweist, an welcher die Anschlagseinrichtung (8) anliegt.
4. Ventil nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Anschlag (8) einstückig ausgebildet ist.

5. Ventil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Anschlag durch einen Einstellring (9) und ein Klemmstück (10) gebildet ist.
6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Anschlag (8) einen vorstehenden Bereich (23) mit einer Länge (h_2) aufweist, und der Maximalhub (h_1) des Ventilgliedes (3) durch den vorstehenden Bereich (23) bestimmt ist.
7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilglied als Ventalnadel (3) ausgebildet ist.
8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druckstift (4) zwischen der Ventalnadel (3) und dem Piezoaktor angeordnet ist.
9. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Anschlag (8) mit dem Ventilglied (3, 4) verschweißt ist.
10. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagseinrichtung als hydraulischer Anschlag ausgebildet ist.

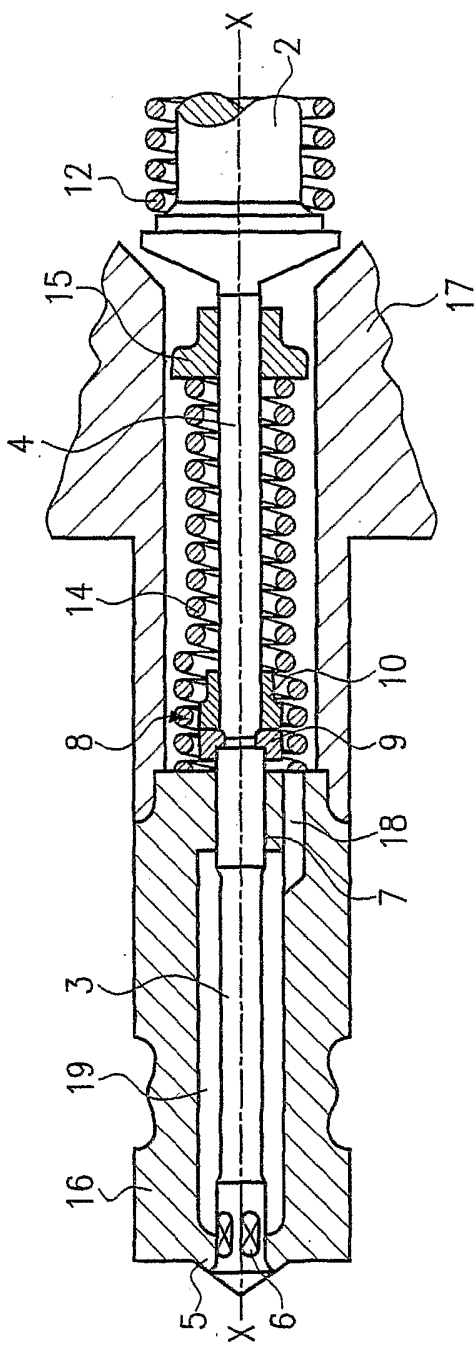


Fig. 1

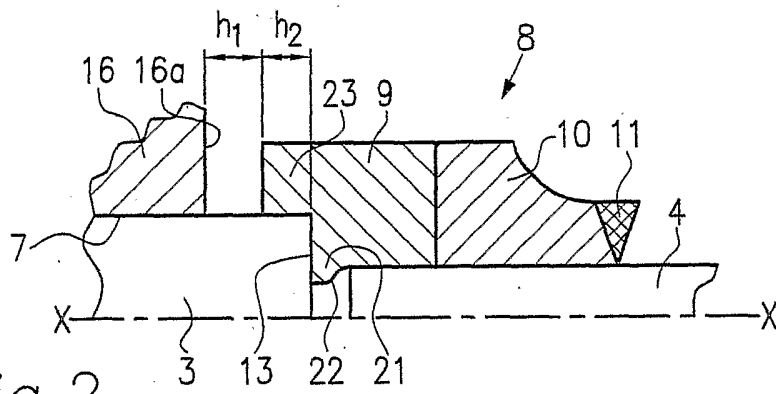


Fig. 2

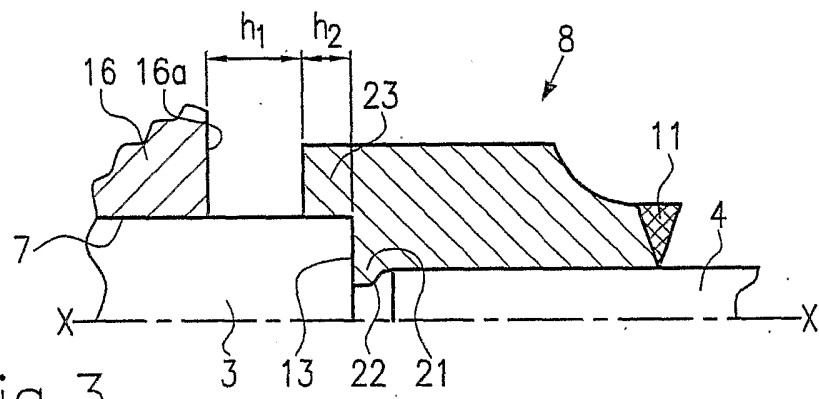


Fig. 3

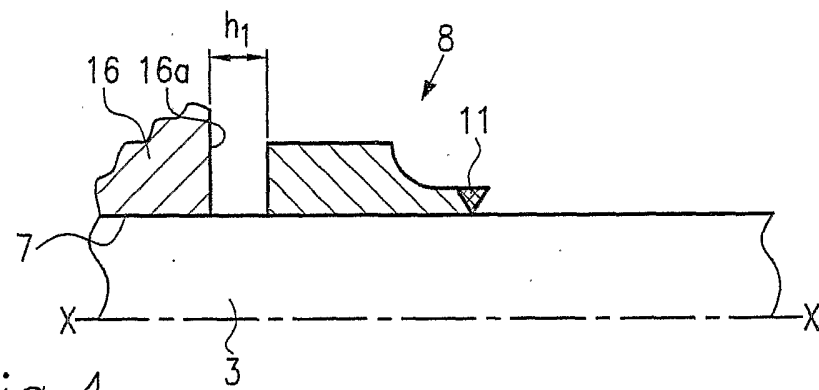


Fig. 4

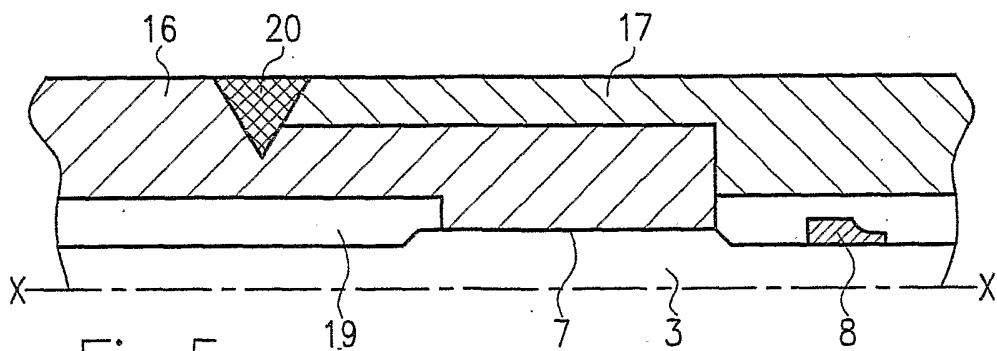


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/DE 02/01703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02M51/06 F02M61/16 F02M61/08		
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 F02M		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	EP 1 106 817 A (SIEMENS AG) 13 June 2001 (2001-06-13) column 3, line 21 -column 5, line 5; figures 1,2 ---	1,2,4,6, 7
P,X	DE 100 39 544 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 4 April 2002 (2002-04-04) column 3, line 1 -column 4, line 52; figure 1 ---	1-4,6-8
P,X	DE 100 39 543 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 28 February 2002 (2002-02-28) column 4, line 53 - line 66; figure 1 ---	1-4,6-8
Y	EP 0 984 159 A (SIEMENS AG) 8 March 2000 (2000-03-08) column 2, line 48 -column 5, line 44; figures --- -/--	1-4,6-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 9 September 2002		Date of mailing of the international search report 13/09/2002
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 von Arx, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/DE 02/01703

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 54 508 C (SIEMENS AG) 11 May 2000 (2000-05-11) page 3, line 18 - line 46; figure 1 -----	1-4, 6-8
A	US 4 725 002 A (TRACHTE DIETRICH) 16 February 1988 (1988-02-16) column 3, line 48 -column 4, line 12; figure -----	1-4, 6-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/01703

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1106817	A	13-06-2001	DE	19958705 A1	21-06-2001
			EP	1106817 A2	13-06-2001
DE 10039544	A	04-04-2002	DE	10039544 A1	04-04-2002
DE 10039543	A	28-02-2002	DE	10039543 A1	28-02-2002
EP 0984159	A	08-03-2000	DE	19839632 A1	02-03-2000
			EP	0984159 A2	08-03-2000
DE 19854508	C	11-05-2000	DE	19854508 C1	11-05-2000
			FR	2786269 A1	26-05-2000
US 4725002	A	16-02-1988	DE	3533085 A1	26-03-1987
			DE	3661368 D1	12-01-1989
			EP	0218895 A1	22-04-1987
			JP	62067276 A	26-03-1987

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01703

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F02M51/06 F02M61/16 F02M61/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F02M

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP 1 106 817 A (SIEMENS AG) 13. Juni 2001 (2001-06-13) Spalte 3, Zeile 21 -Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 1,2 ---	1,2,4,6, 7
P,X	DE 100 39 544 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 4. April 2002 (2002-04-04) Spalte 3, Zeile 1 -Spalte 4, Zeile 52; Abbildung 1 ---	1-4,6-8
P,X	DE 100 39 543 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 28. Februar 2002 (2002-02-28) Spalte 4, Zeile 53 - Zeile 66; Abbildung 1 ---	1-4,6-8
Y	EP 0 984 159 A (SIEMENS AG) 8. März 2000 (2000-03-08) Spalte 2, Zeile 48 -Spalte 5, Zeile 44; Abbildungen --- -/--	1-4,6-8

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. September 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/09/2002

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

von Arx, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01703

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 54 508 C (SIEMENS AG) 11. Mai 2000 (2000-05-11) Seite 3, Zeile 18 - Zeile 46; Abbildung 1 ---	1-4,6-8
A	US 4 725 002 A (TRACHTE DIETRICH) 16. Februar 1988 (1988-02-16) Spalte 3, Zeile 48 -Spalte 4, Zeile 12; Abbildung -----	1-4,6-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01703

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1106817	A	13-06-2001	DE	19958705 A1	21-06-2001
			EP	1106817 A2	13-06-2001
DE 10039544	A	04-04-2002	DE	10039544 A1	04-04-2002
DE 10039543	A	28-02-2002	DE	10039543 A1	28-02-2002
EP 0984159	A	08-03-2000	DE	19839632 A1	02-03-2000
			EP	0984159 A2	08-03-2000
DE 19854508	C	11-05-2000	DE	19854508 C1	11-05-2000
			FR	2786269 A1	26-05-2000
US 4725002	A	16-02-1988	DE	3533085 A1	26-03-1987
			DE	3661368 D1	12-01-1989
			EP	0218895 A1	22-04-1987
			JP	62067276 A	26-03-1987