

(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
5. April 2001 (05.04.2001)

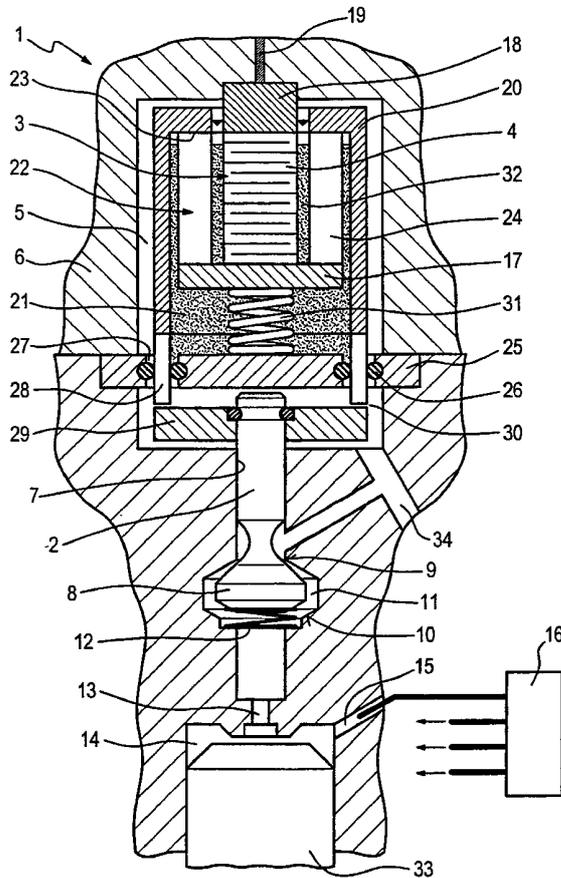
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
PCT WO 01/23745 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 45/04, 47/02, 59/46
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03226
- (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. September 2000 (16.09.2000)
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOECKING, Friedrich [DE/DE]; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CZ, JP, KR, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (30) Angaben zur Priorität: 199 46 841.9 30. September 1999 (30.09.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE FOR CONTROLLING LIQUIDS

(54) Bezeichnung: VENTIL ZUM STEuern VON FLÜSSIGKEITEN



(57) Abstract: The invention relates to a valve for controlling liquids, comprising a valve member (2) which can be axially displaced in a bore (7) of a valve body (6) and which has a valve-closing member (8) at one end. Said valve-closing member interacts with a seat (9, 10) that is provided on the valve body (6) for opening and closing the valve (1). The inventive valve also comprises a piezoelectric unit (3) for actuating the valve member (2) and a tolerance compensating element (22) for compensating the extension tolerances of the piezoelectric unit (3). The movement of the piezoelectric unit (3) can be transferred to the valve member (2) through a deviating element (20), said piezoelectric unit (3) being located substantially within a longitudinal extension of the deviating element (20) in the direction of motion of the valve member (2), with its piezo head (17) turned towards said valve member, and being connected to the same by the tolerance compensation element (22). The latter is situated parallel to the piezoelectric unit (3) and has the same type of tolerance-related length-varying behaviour.

(57) Zusammenfassung: Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten, mit einem in einer Bohrung (7) eines Ventilkörpers (6) axial verschiebbaren Ventilglied (2), das an einem Ende ein Ventilschließglied (8) aufweist, das mit einem an dem Ventilkörper (6) vorgesehenen Sitz (9, 10) zum Öffnen und Schließen des Ventils (1) zusammenwirkt, mit einer piezoelektrischen Einheit (3) zur Betätigung des Ventilglieds (2), sowie mit einem Toleranzausgleichselement (22) zum Ausgleich von Längungstoleranzen der piezoelektrischen Einheit (3). Die Auslenkung der piezoelektrischen Einheit (3) ist über ein Umlenkelement (20) auf das Ventilglied (2) übertragbar, wobei die piezoelektrische Einheit (3) in Bewegungsrichtung des Ventilglieds (2) mit ihrem Piezokopf (17) diesem zugewandt im Wesentlichen innerhalb einer Längserstreckung des Umlenkelements (20)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/23745 A1



Veröffentlicht:

- *Mit internationalem Recherchenbericht.*
- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

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.

5

10 Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Ventil zum Steuern von
15 Flüssigkeiten gemäß der Gattung des Patentanspruchs 1 aus.
Aus der EP 0 477 400 A1 ist ein derartiges Ventil, welches
über einen piezoelektrischen Aktor betätigbar ist, bereits
bekannt. Dieses bekannte Ventil weist eine Anordnung für
einen in Hubrichtung wirkenden adaptiven, mechanischen
20 Toleranzausgleich für einen Wegtransformator des piezoelek-
trischen Aktors auf, bei der die Auslenkung des piezoelek-
trischen Aktors über eine Hydraulikkammer übertragen wird.

Die Hydraulikkammer, welche als eine sogenannte hydraulische
25 Übersetzung arbeitet, schließt zwischen zwei sie
begrenzenden Kolben, von denen ein Kolben mit einem
kleineren Durchmesser ausgebildet ist und mit einem
anzusteuernenden Ventilglied verbunden ist und der andere
Kolben mit einem größeren Durchmesser ausgebildet ist und
30 mit dem piezoelektrischen Aktor verbunden ist, ein gemein-
sames Ausgleichsvolumen ein.

Die Hydraulikkammer ist derart zwischen den beiden Kolben
eingespannt, daß der Betätigungskolben des Ventilgliedes,
das in seiner Ruhelage mittels einer oder mehrerer Federn
relativ zu einer vorgegebenen Position gehalten ist, einen
5 um das Übersetzungsverhältnis des Kolbendurchmessers
vergrößerten Hub macht, wenn der größere Kolben durch den
piezoelektrischen Aktor um eine bestimmte Wegstrecke bewegt
wird. Das Ventilglied, die Kolben und der piezoelektrische
Aktor liegen dabei auf einer gemeinsamen Achse hintereinan-
10 der.

Über das Ausgleichsvolumen der Hydraulikkammer können
Toleranzen aufgrund von Temperaturgradienten im Bauteil
oder unterschiedlichen Temperatúrausdehnungskoeffizienten
15 der verwendeten Materialien sowie eventuelle Setzeffekte
ausgeglichen werden, ohne daß dadurch eine Änderung der
Position des anzusteuernenden Ventilgliedes auftritt.

Ein Ausgleich von Längenänderungen des piezoelektrischen
20 Aktors, des Ventilgliedes oder des Ventilgehäuses durch die
zwischen zwei Kolben angeordnete Hydraulikkammer erfordert
jedoch eine aufwendige Konstruktion und ist hinsichtlich
der auftretenden Leckageverluste und der Wiederbefüllung
der Hydraulikkammer problematisch.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ventil zur
Steuerung von Flüssigkeiten mit einer piezoelektrischen
Einheit zu schaffen, bei dem insbesondere ein Toleranzaus-
gleichselement zum Ausgleich von Längungstoleranzen der
30 piezoelektrischen Einheit und/oder weiterer Ventilbauteile

mit geringem Bauraumbedarf bei einem einfachen Aufbau realisiert ist.

Vorteile der Erfindung

5

Das erfindungsgemäße Ventil zur Steuerung von Flüssigkeiten mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, daß es mit einer hohen Eigenfrequenz arbeitet, da eine direkte Kraftübertragung über das Umlenkelement ohne eine Übersetzung, mit der die Eigenfrequenz quadratisch abnimmt, vorgesehen ist.

10

Ein bedeutender Vorteil der Erfindung besteht des weiteren darin, daß das Ventil mit der erfindungsgemäßen Anordnung von piezoelektrischer Einheit, Umlenkelement und Toleranzausgleichselement einen kompakten Aufbau aufweist.

15

Das Toleranzausgleichselement für insbesondere durch Temperaturänderungen bedingte Längungstoleranzen ist dabei erfindungsgemäß mit einfachen mechanischen Mitteln kostengünstig realisiert.

20

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

25

Zeichnung

30

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils zur Steuerung von Flüssigkeiten ist in der Zeichnung darge-

stellt und wird in der folgenden Beschreibung näher erläutert.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine schematische, ausschnittsweise Darstellung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung bei einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen im Längsschnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in der Figur dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine bevorzugte Verwendung des erfindungsgemäßen Ventils bei einem Kraftstoffeinspritzventil 1 für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen. Das Kraftstoffeinspritzventil 1 ist dabei vorliegend als ein Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Dieselkraftstoff ausgebildet.

Zur Einstellung eines Einspritzbeginns, einer Einspritzdauer und einer Einspritzmenge über Kräfteverhältnisse in dem Kraftstoffeinspritzventil 1 wird ein Ventilglied 2 über eine piezoelektrische Einheit 3 mit einem piezoelektrischen Aktor 4 angesteuert, welcher auf einer brennraumabgewandten Seite des Ventilgliedes 2 in einer Piezokammer 5 angeordnet ist, die wiederum in einem Ventilkörper bzw. Ventilgehäuse 6 ausgebildet ist.

Das kolbenförmige Ventilglied 2 ist axial verschiebbar in einer als Längsbohrung ausgeführten Bohrung 7 des Ventilkörpers 6 angeordnet und weist an seinem brennraumseitigen Ende einen ein Ventilschließglied bildenden Ventilkopf 8 auf. Das Ventilglied 2 ist vorliegend als 2/2-Ventil

ausgebildet, wobei der Ventilkopf 8 mit einem an dem Ventilkörper 6 ausgebildeten ersten Sitz 9 und einem zweiten Sitz 10 zusammenwirkt. Dabei wird in abgehobenem Zustand des Ventilkopfes 8 eine Verbindung zu einem
5 Federraum 11 mit einer Rückstellkraft auf den nach außen öffnenden Ventilkopf 8 ausübenden Federeinrichtung 12 hergestellt.

Selbstverständlich kann in einer alternativen Ausführung
10 auch vorgesehen sein, daß das Ventilglied als 2/3-Ventil mit einer Mittelstellung arbeitet.

An den Federraum 11 schließt sich brennraumseitig eine Ablaufdrossel 13 an, die zu einem Ventilsteuerraum 14
15 führt, in welchen eine in der Figur nur symbolisch angedeutete Einspritzleitung 15 mündet, die ihrerseits von einem für alle Kraftstoffeinspritzventile gemeinsamen Hochdruckspeicherraum (Common-Rail) 16 abführt. Der Hochdruckspeicherraum 16 wird dabei in bekannter Weise von einer
20 Kraftstoffhochdruckförderpumpe mit Kraftstoff hohen Druckes aus einem Vorratstank befüllt.

Der piezoelektrische Aktor 4 zur Betätigung des Ventilglieds 2 ist aus mehreren dünnen Schichten aufgebaut und
25 weist auf seiner brennraumzugewandten Seite einen Piezokopf 17 sowie auf seiner brennraumabgewandten Seite einen Piezofuß mit einer elektrischen Kontaktierung 19 auf. Der Piezokopf 17 ist mit einem Umlenkelement 20, mittels dem eine Auslenkung des piezoelektrischen Aktors 4 auf das
30 Ventilglied 2 übertragbar ist, verbunden, wobei die piezoelektrische Einheit 3 in Bewegungsrichtung des

Ventilglieds 2 mit ihrem Piezokopf 17 diesem zugewandt innerhalb einer Längserstreckung des Umlenkelements 20 angeordnet ist. Das Umlenkelement 20 stellt dabei eine im wesentlichen geschlossene und einen Innenraum 21 begrenzende Umlenk­hülse dar.

Der piezoelektrische Aktor 4 ist mit der Umlenk­hülse 21 über ein Toleranzausgleichselement 22 zum Ausgleich von Längungstoleranzen der piezoelektrischen Einheit 3 oder weiterer Ventilbauteile wie z.B. des Ventilglieds 2 oder des Ventilkörpers 6 verbunden. Das Toleranzausgleichselement 22 ist dabei parallel zu der piezoelektrischen Einheit 3 angeordnet, wobei es einerseits mit dem Piezokopf 17 und andererseits mit einem Auflager 23 an der Umlenk­hülse 20 in einem an den Piezofuß 18 angrenzenden Bereich verbunden ist.

Wie der Figur zu entnehmen ist, ist das Toleranzausgleichselement 22 mit zwei sich parallel zu der piezoelektrischen Einheit 3 erstreckenden Ausgleichsbolzen 24 ausgebildet, welche an dem auflagerartig über den Durchmesser des piezoelektrischen Aktors 4 überkragenden Piezokopf 17 befestigt sind.

Selbstverständlich kann in einer alternativen Ausführung auch vorgesehen sein, daß das Toleranzausgleichselement mit einer hiervon abweichenden Anzahl an Ausgleichsbolzen oder beispielsweise hülsenartig ausgebildet ist.

Das Toleranzausgleichselement 22 weist ein im Vergleich zu der piezoelektrischen Einheit 3 gleichartiges toleranzbe-

dingtes Längenänderungsverhalten auf, ohne eine auf die
Stellung des Ventilglieds 2 einwirkende Bewegung des
Umlenkelements 20 zu verursachen. Hierzu weist das Tole-
ranzausgleichselement 20 annähernd eine Länge und einen
5 Temperaturausdehnungskoeffizienten des piezoelektrischen
Aktors 4 auf.

Da zum Temperaturausgleich eine gut leitende Wärmebrücke
zwischen dem piezoelektrischen Aktor und dem Toleranzaus-
gleichselement 20 nötig ist, ist der diese umgebende
10 Innenraum 21 des Umlenkelements 20 mit einem Wärmeleitmedi-
um 32 befüllt, welches eine hohe Wärmeleitfähigkeit
aufweist. Dabei dient das Umlenkelement 20 gleichsam als
Behälter für das Wärmeleitmedium 32.

15 In der vorliegenden Ausführung ist als Wärmeleitmedium eine
Wärmeleitpaste aus Silikonöl gewählt, jedoch bieten sich
hierfür auch andere Medien, insbesondere aus synthetischem
Öl an.

20 Die piezoelektrische Einheit 3 ist gegenüber der das
Ventilglied 2 aufnehmenden Bohrung 7 und darin befindlichem
Kraftstoff abgedichtet, wozu ein Dichtelement 25 vorgesehen
ist, das hier als eine Dichtplatte ausgebildet ist, welche
25 in dem an dieser Stelle zweiteilig ausgeführten Ventilkör-
per 6 gelagert ist. Die Dichtplatte 25 weist zur Kontaktie-
rung des Umlenkelements 20 mit dem Ventilglied 2 jeweils
mit einer Dichteinrichtung 26, welche ein O-Ring oder eine
Membran ist, versehene Durchtrittsöffnungen 27 auf. Durch
30 die Durchtrittsöffnungen 27 reichen an dem Umlenkelement 20
vorgesehene Durchtrittsbolzen 28 in die Bohrung 7 hinein.

Zur Kontaktierung mit den Durchtrittsbolzen 28 des Umlenkelements 20 ist das Ventilglied 2 mit einem Teller 29 ausgebildet, dessen Durchmesser im wesentlichen dem des Umlenkelements 20 entspricht.

5

Das Ventilglied 2 bzw. dessen Teller 29 ist im nicht aktivierten Zustand des piezoelektrischen Aktors 4 durch einen Lüftspalt 30 von dem Umlenkelement 20 getrennt ist. Dieser Luftspalt 30 ist derart dimensioniert, daß bei einem möglichen Temperatúrausgleich Bewegungen des Umlenkelements von einigen wenigen Mikrometern ausgeglichen werden können.

10

Zwischen der Dichtplatte 25 und dem Piezokopf 17 ist eine Federeinrichtung 31 vorgespannt eingebaut, welche als Vorspannelement für den aus mehreren Schichten in „Multi-layer“-Bauart aufgebauten piezoelektrischen Aktor 4 vorgesehen ist und verhindert, daß sich dessen Schichten bei einer Bestromung voneinander lösen.

15

20

Das Kraftstoffeinspritzventil 1 gemäß der Figur arbeitet in nachfolgend beschriebener Weise.

25

In geschlossenem Zustand des Kraftstoffeinspritzventils 1, d.h. bei unbestromtem piezoelektrischen Aktor 4 und einem , wird der Ventilkopf 8 des Ventilglieds 2 in Anlage an den ihm zugeordneten ersten Sitz 9 gehalten, so daß kein Kraftstoff aus dem mit dem Hochdruckspeicherraum 16 verbundenen Ventilsteuerraum 14 in den Bereich der Längsbohrung 7 gelangen kann. Der piezoelektrische Aktor 4 ist dabei durch die Federeinrichtung 31 zwischen dem Piezokopf 17 und dem Piezofuß 18 eingespannt, und das mit dem

30

Piezokopf 17 über das Toleranzausgleichselement 20 verbundene Umlenkelement 20 ist durch den Lüftspalt 30 auf Distanz zu dem Ventilglied 2 gehalten.

5 Im Falle einer langsamen Betätigung, wie sie bei einer temperaturbedingten Längenänderung des piezoelektrischen Aktors 4 auftritt, längen sich die Ausgleichsbolzen 24 des Toleranzausgleichselements 22 in gleicher Weise wie der piezoelektrische Aktor 4, so daß das Umlenkelement 20 nicht
10 bewegt wird oder nur eine minimale Auslenkung erfährt, welche geringer ist als die Breite des Lüftspalts 30. In jedem Fall hat dies keine Auswirkung auf die Schließ- und Öffnungsstellung des Ventilglieds 2 und des Kraftstoffventils 1 insgesamt.

15 Wenn eine Einspritzung durch das Kraftstoffeinspritzventil 1 erfolgen soll, wird der piezoelektrische Aktor 4 be-
stromt, wodurch dieser seine axiale Ausdehnung schlagartig vergrößert. Bei einer derartigen schnellen Betätigung des
20 piezoelektrischen Aktors 4 wird das mit dem Piezokopf 17 verbundene Umlenkelement 20 ebenso stark in Richtung des Ventilgliedes 2 verschoben, so daß das Umlenkelement 20 auf den Teller 29 des Ventilgliedes 2 auftrifft und das
Ventilglied 2 von seinem ersten Sitz 9 abhebt und in eine
25 geöffnete Stellung an dessen zweitem Sitz 10 bringt. Somit kann aus dem Ventilsteuerraum 14 Kraftstoff in die Längsbohrung 7 des Ventilkörpers 6 eintreten, wobei der eingetretene Kraftstoff durch eine Leckageablaufleitung 34
wieder entweichen kann.

30

Die Öffnung des Ventilglieds 2 hat in dem kraftausgeglichen
ausgestalteten Kraftstoffeinspritzventil 1 zur Folge, daß
ein Ventilsteuerkolben 33 in dem Ventilsteuerraum 14 nach
oben bewegt wird und Kraftstoff durch eine nun freigebende
5 Einspritzdüse in den nicht weiter dargestellten Brennraum
eingespritzt wird.

Bei Deaktivierung des piezoelektrischen Aktors 4 schrumpft
dessen Länge wieder auf seine Ausgangslänge zurück, und das
10 Ventilglied 2 wird durch die Rückstellkraft der Federein-
richtung 12 an den ersten Sitz 9 an dem Ventilkörper 6
gedrückt.

5

10 Ansprüche

1. Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten, mit einem in einer Bohrung (7) eines Ventilkörpers (6) axial verschiebbaren Ventilglied (2), das an einem Ende ein Ventilschließglied (8) aufweist, das mit einem an dem Ventilkörper (6) vorgesehenen Sitz (9, 10) zum Öffnen und Schließen des Ventils (1) zusammenwirkt, mit einer piezoelektrischen Einheit (3) zur Betätigung des Ventilglieds (2), sowie mit einem Toleranzausgleichselement (22) zum Ausgleich von Längungstoleranzen der piezoelektrischen Einheit (3) und/oder weiterer Ventilbauteile (6), dadurch gekennzeichnet, daß die Auslenkung der piezoelektrischen Einheit (3) über ein Umlenkelement (20) auf das Ventilglied (2) übertragbar ist, wobei die piezoelektrische Einheit (3) in Bewegungsrichtung des Ventilglieds (2) mit ihrem Piezokopf (17) diesem zugewandt im wesentlichen innerhalb einer Längserstreckung des Umlenkelements (20) angeordnet ist und mit diesem über das Toleranzausgleichselement (22) verbunden ist, welches parallel zu der piezoelektrischen Einheit (3) angeordnet ist und ein hierzu gleichartiges toleranzbedingtes Längenän-

15

20

25

30

derungsverhalten ohne eine auf die Stellung des Ventilglieds (2) einwirkende Bewegung des Umlenkelements (20) aufweist.

- 5 2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Toleranzausgleichselement (20) wenigstens annähernd eine Länge und einen Temperatúrausdehnungskoeffizienten der wenigstens einen piezoelektrischen Aktor (4) umfassenden piezoelektrischen Einheit (3) aufweist.
- 10
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Toleranzausgleichselement (22) einerseits mit dem Piezokopf (17) und andererseits mit einem Auflager (23) an dem Umlenkelement (20) in einem an einen Piezofuß (18) angrenzenden Bereich verbunden ist.
- 15
4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der die piezoelektrische Einheit (3) und das Toleranzausgleichselement (22) umgebende Bereich (21) mit einem eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisenden Wärmeleitmedium (32) befüllt ist.
- 20
5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeleitmedium (32) eine Wärmeleitpaste, insbesondere aus synthetischem Öl, darstellt.
- 25
6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Toleranzausgleichselement (22) mit sich parallel zu der piezoelektrischen Einheit (3) erstreckenden Ausgleichsbolzen (24) ausgebildet ist, welche einerseits an dem auflagerartig über den Durch-
- 30

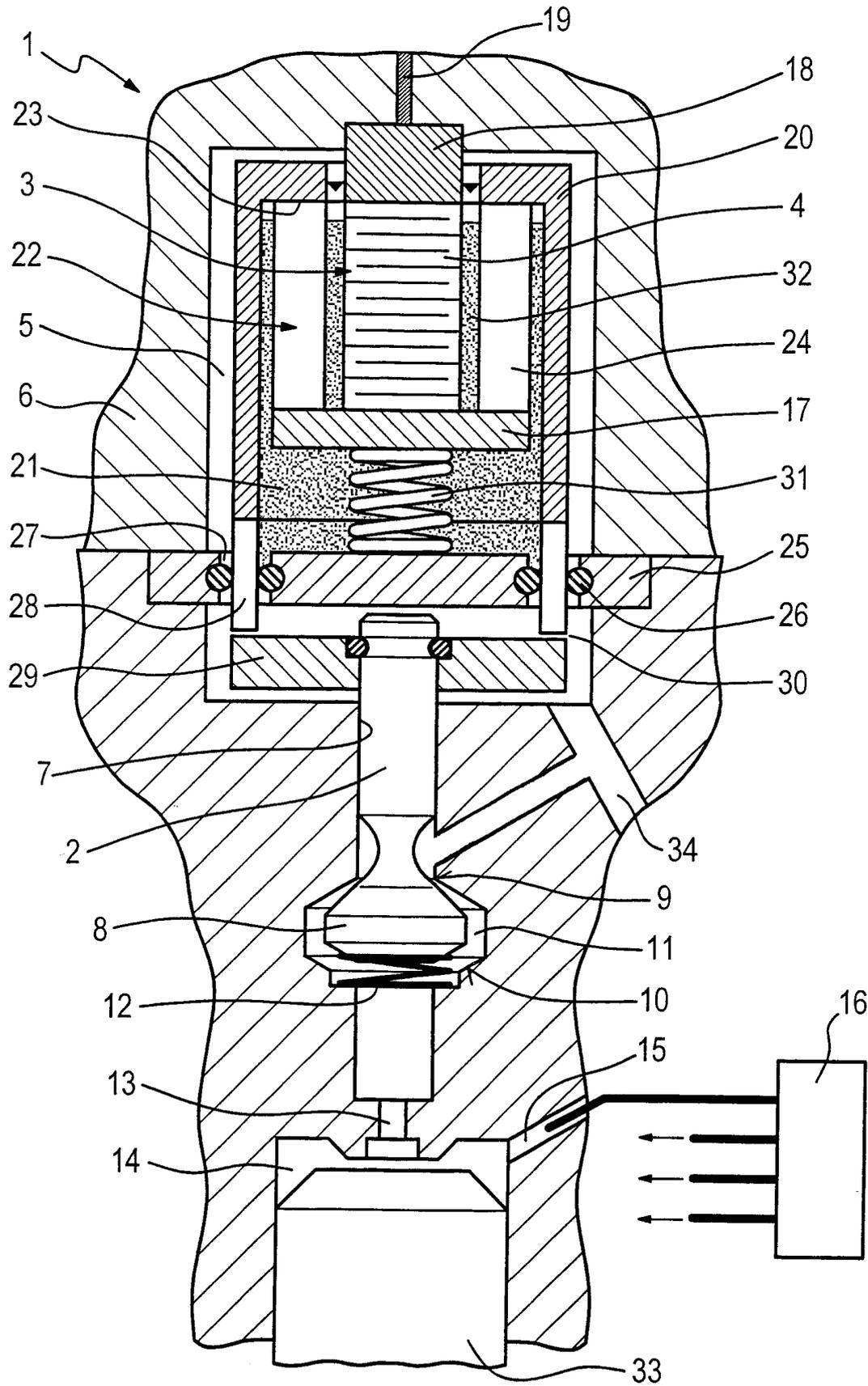
messer der piezoelektrischen Einheit (3) überkragenden Piezokopf (17) befestigt sind.

- 5 7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkelement (20) als eine wenigstens teilweise geschlossene und einen Innenraum (21) begrenzende Umlenk­hülse ausgebildet ist.
- 10 8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die piezoelektrische Einheit (3) gegenüber der das Ventilglied (2) aufnehmenden Bohrung (7) abgedichtet ist.
- 15 9. Ventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die piezoelektrische Einheit (3) gegenüber der das Ventilglied (2) aufnehmenden Bohrung (7) mittels einem Dichtelement (25) abgedichtet ist, welches zur Kontaktierung des Umlenkelements (20) mit dem Ventilglied (2) wenigstens eine abgedichtete Durchtrittsöffnung (27) aufweist.
- 20 10. Ventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkelement (20) durch das als Dichtplatte ausgebildete Dichtelement (25) in die das Ventilglied (2) aufnehmende Bohrung (7) reicht, wobei das Umlenkelement (20) im Bereich der wenigstens einen Durchtrittsöffnung (27) durch die Dichtplatte (25) Durchtrittsbolzen (28) aufweist.
- 25 11. Ventil nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Vorspannelement für die piezoelektrische Einheit
- 30

(3) eine an dem Dichtelement (25) abgestützte Federeinrichtung (31) vorgesehen ist.

- 5 12. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (2) zur Kontaktierung mit dem Umlenkelement (20) mit einem Teller (29) ausgebildet ist, dessen Durchmesser im wesentlichen dem des Umlenkelements (20) entspricht.
- 10 13. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch seine Verwendung als Bestandteil eines Kraftstoff-einspritzventils für Brennkraftmaschinen, insbesondere eines Common-Rail-Injektors (1).

1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F02M45/04 F02M47/02 F02M59/46

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 477 400 A (SIEMENS AG) 1 April 1992 (1992-04-01) cited in the application figure 1 abstract	1
A	---	
A	DE 195 38 791 A (DAIMLER BENZ AG) 24 April 1997 (1997-04-24) figure 1 abstract column 1, line 48 -column 2, line 40	1-3
A	DE 29 17 933 A (PHILIPS NV) 15 November 1979 (1979-11-15) figures 1,2 page 8, paragraph 1 - paragraph 4	1-3

	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2001

Date of mailing of the international search report

12/02/2001

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

Wassenaar, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/03226

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 198 07 903 A (SIEMENS AG) 2 September 1999 (1999-09-02) figure 1 abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03226

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0477400 A	01-04-1992	AT 192263 T DE 59010904 D	15-05-2000 31-05-2000
DE 19538791 A	24-04-1997	FR 2740177 A GB 2306571 A, B IT RM960676 A US 5740969 A	25-04-1997 07-05-1997 06-04-1998 21-04-1998
DE 2917933 A	15-11-1979	GB 1601306 A FR 2432665 A IT 1112833 B JP 1367008 C JP 54147525 A JP 61032541 B US 4284263 A	28-10-1981 29-02-1980 20-01-1986 26-02-1987 17-11-1979 28-07-1986 18-08-1981
DE 19807903 A	02-09-1999	FR 2777609 A	22-10-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03226

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F02M45/04 F02M47/02 F02M59/46

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

B. RESEARCHIERTE 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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 477 400 A (SIEMENS AG) 1. April 1992 (1992-04-01) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 Zusammenfassung ---	1
A	DE 195 38 791 A (DAIMLER BENZ AG) 24. April 1997 (1997-04-24) Abbildung 1 Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 40 ---	1-3
A	DE 29 17 933 A (PHILIPS NV) 15. November 1979 (1979-11-15) Abbildungen 1,2 Seite 8, Absatz 1 - Absatz 4 ---	1-3
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
6. Februar 2001	12/02/2001

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 Wassenaar, G
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03226

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	DE 198 07 903 A (SIEMENS AG) 2. September 1999 (1999-09-02) Abbildung 1 Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03226

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0477400 A	01-04-1992	AT 192263 T DE 59010904 D	15-05-2000 31-05-2000
DE 19538791 A	24-04-1997	FR 2740177 A GB 2306571 A, B IT RM960676 A US 5740969 A	25-04-1997 07-05-1997 06-04-1998 21-04-1998
DE 2917933 A	15-11-1979	GB 1601306 A FR 2432665 A IT 1112833 B JP 1367008 C JP 54147525 A JP 61032541 B US 4284263 A	28-10-1981 29-02-1980 20-01-1986 26-02-1987 17-11-1979 28-07-1986 18-08-1981
DE 19807903 A	02-09-1999	FR 2777609 A	22-10-1999