



(11)

EP 1 778 968 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.02.2008 Patentblatt 2008/06

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05763058.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2005/000301

(22) Anmeldetag: **29.07.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/012658 (09.02.2006 Gazette 2006/06)

(54) **VORRICHTUNG ZUM EINSPRITZEN VON KRAFTSTOFF IN DEN BRENNRAUM EINER BRENNKRAFTMASCHINE**

DEVICE FOR THE INJECTION OF FUEL INTO THE COMBUSTION CHAMBER OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

DISPOSITIF PERMETTANT L'INJECTION DE CARBURANT DANS LA CHAMBRE DE COMBUSTION D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

- **KÖGLER, Bernd**
8600 Bruck an der Mur (AT)
- **LACKNER, Joachim**
5424 Vigaun (AT)
- **GIESSAUF, Helmut**
5420 Salzburg (AT)

(30) Priorität: **06.08.2004 AT 13522004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.2007 Patentblatt 2007/18

(74) Vertreter: **Haffner, Thomas M.**
Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG
Schottengasse 3a
1014 Wien (AT)

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **HLOUSEK, Jaroslav**
A-5440 Golling (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 851 115 EP-A- 1 347 168
DE-A1- 10 026 642 DE-A1- 10 046 416
DE-A1- 19 738 351

EP 1 778 968 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer Injektordüse und einer in der Injektordüse längsverschieblich geführten Düsennadel, welche zur Steuerung ihrer Öffnungs- und Schließbewegung von dem in einem mit Kraftstoff gefüllten Steuer-
raum herrschenden Druck in axialer Richtung beaufschlagbar ist, wobei der Steuerraum mit einer Zuleitung und einer Ableitung in Verbindung steht und in wenigstens einer der beiden Leitungen ein Magnetsteuerventil eingeschaltet ist, bei welchem mit einem Betätigungsglied ein gegen einen Ventilsitz pressbares Ventilschließglied gekuppelt ist und das Betätigungsglied durch eine Balgdichtung vom Schließglied und dem Ventilsitz getrennt ist.

[0002] Derartige auch als Injektoren bezeichnete Vorrichtungen werden häufig für Commonrailssysteme zum Einspritzen von Dieselmotoren verwendet und sind üblicherweise so ausgebildet, dass das Öffnen und Schließen der Einspritzquerschnitte durch eine Düsennadel erfolgt, die mit einem Schaft längsverschieblich in einem Düsenkörper geführt ist. Die Steuerung der Bewegung der Düsennadel wird über ein Magnetventil vorgenommen. Die Düsennadel wird beidseitig mit dem Kraftstoffdruck und durch eine in Schließrichtung wirkende Druckfeder beaufschlagt. An der Düsennadelrückseite, d.h. der dem Düsennadelsitz abgewandten Seite der Düsennadel, ist ein Steuer-
raum vorgesehen, in welchem Kraftstoff unter Druck die Düsennadel in Schließrichtung beaufschlagt und damit die Düsennadel auf den Nadelsitz bzw. den Ventilsitz drückt.

[0003] Das Steuerventil, welches beispielsweise als Magnetventil ausgebildet sein kann, gibt eine vom Steuer-
raum wegführende Ableitung frei, sodass der Kraftstoffdruck im Steuerraum sinkt, worauf die Düsennadel entgegen der Kraft der Feder vom auf der anderen Seite anstehenden Kraftstoffdruck von ihrem Sitz abgehoben wird und auf diese Weise den Durchtritt von Kraftstoff zu den Einspritzöffnungen freigibt. Die Öffnungsgeschwindigkeit der Düsennadel wird durch den Unterschied zwischen dem Durchfluss in der Zuleitung zu dem Steuer-
raum und dem Durchfluss in der Ableitung aus dem Steuer-
raum bestimmt, wobei sowohl in der Zu- als auch in der Ableitung eine Drossel eingeschaltet ist, welche den Durchfluss jeweils bestimmt.

[0004] Bei herkömmlichen Injektoren ist sowohl die Zuleitung zum Steuerraum als auch die Ableitung aus dem Steuerraum in einer die Oberseite des Steuer-
raums begrenzenden Zwischenplatte ausgebildet und somit in unmittelbarer Nähe zum Magnetsteuerventil angeordnet. Bei der Verwendung von Schweröl als Kraftstoff entsteht jedoch bei den herkömmlichen Injektoren eine Reihe von Schwierigkeiten. Schweröle haben eine hohe Viskosität, wobei zur Erniedrigung der Viskosität eine Auf-
heizung auf bis zu 150°C notwendig ist. Dies hat zur Fol-

ge, dass der Injektor über das übliche Ausmaß hinaus aufgewärmt wird, was insbesondere im Bereich des Magnetventils zu Problemen führt. Insbesondere aufgrund der Anordnung der Zuleitung zum Steuerraum und der Ableitung aus dem Steuerraum in unmittelbarer Nähe zum Magnetventil und aufgrund der Umspülung großer Bereiche des Magnetventils, insbesondere des Ventilsitzes, des Ventilschließglieds, des Betätigungsglieds und dessen Führung, kommt es zu einer hohen Aufheizung und damit zur Gefährdung oder sogar Zerstörung dieser Bauelemente. Die dem Schweröl anhaftende Kraftstoffverunreinigungen würden überdies nach kurzer Zeit zu einem übermäßigen Verschleiß der Bauteile des Magnetventils führen.

[0005] Um das Schweröl zumindest von Teilen eines Piezoaktors fernzuhalten, ist aus der DE 10026642 A1 eine Ausbildung bekannt geworden, bei welcher das Betätigungsglied durch eine Balgdichtung vom Schließglied und dem Ventilsitz getrennt ist. Durch die Anordnung eines Balgdichtung gelingt eine bauliche Trennung des Ventils in zwei getrennte Bereiche, nämlich in einen Steuerbereich, der von Schweröl umgeben und durchflossen wird, und in einen Bereich, der vom Motoröl gekühlt und geschmiert werden kann, d.h. einem Öl, welches gegen-
über Schweröl einen nur unwesentlichen Anteil an Verunreinigungen und eine geringere Temperatur aufweist. In dem von Schweröl umgebenen Steuerbereich ist lediglich das Ventilschließglied und der Ventilsitz angeordnet, sodass der den Verunreinigungen und den hohen Temperaturen des Schweröls ausgesetzte Bereich reduziert wird. Der verbleibende Bereich des Ventils, in welchem sich insbesondere das Betätigungsglied, die Führung für das Betätigungsglied und der Piezoaktor befinden, kommt mit dem Schweröl nicht in Kontakt, sodass die Abnutzung dieser Teile reduziert wird.

[0006] Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, die mit der Verwendung von Schweröl verbundenen Nachteile auch im Bereich des Ventilschließglieds und des Ventilsitzes zu überwinden und den Injektor insgesamt für den Betrieb mit Schweröl geeignet zu machen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im Wesentlichen darin, dass das Ventilschließglied als Ventilkugel ausgebildet ist und gegen einen kegeligen Ventilsitz pressbar ist. Eine derartige Ausbildung stellt einerseits sicher, dass ein dichter Abschluss des Ventils auch dann gewährleistet ist, wenn das Ventilschließglied bzw. der Ventilsitz durch die im Schweröl vorhandenen Verunreinigungen leicht beschädigt sind, und andererseits, dass bei einer unzulässig hohen Abnutzung des Ventilschließglieds ein Austausch desselben in einfacher Weise möglich ist. Die erfindungsgemäße Ausbildung ist als besonders verschleißresistent zu bezeichnen und es kann im Falle eines dennoch auftretenden Verschleißes oder einer Funktionsstörung die Ventilkugel und erforderlichenfalls die den Ventilsitz tragende Zwischenplatte in einfacher Art und Weise ausgetauscht werden, ohne dass andere Teile des Steuerventils betroffen wären.

[0008] Um auch im Bereich des Betätigungsgliedes

Verbesserungen hinsichtlich der Eignung zur Verwendung von Schweröl zu erzielen ist mit Vorteil das Betätigungsglied als mit dem Magnetanker des Magnetsteuerventils verbundener Druckbolzen ausgebildet, wodurch eine zuverlässige Funktionsweise des Steuerventils gewährleistet ist. Mit Vorteil ist die Ausbildung derart getroffen, dass die Balgdichtung zwischen einer ringförmigen oberen, das Betätigungsglied umgebenden Balgplatte und einer unteren Balgplatte angeordnet ist, wobei die untere Balgplatte mit einer die Ventilkugel tragenden Platte, insbesondere Kugelplatte, verbunden ist und die obere Balgplatte an dem Ventilkörper befestigt ist, wobei die Balgdichtung als metallischer Federbalg ausgebildet sein kann. Die Anbringung der Balgdichtung an der oberen und an der unteren Balgplatte erfolgt hierbei in dichter Weise, beispielsweise durch Verschweißen oder Verkleben. Neben der zuverlässigen Trennung der beiden Bereiche des Steuerventils bewirkt die Balgdichtung auf Grund ihrer Federwirkung außerdem eine zuverlässige Andrückung zwischen dem Betätigungsglied und der der unteren Balgplatte.

[0009] Mit Vorteil ist diese Ausbildung derart weitergebildet, dass der Steuerraum an seiner dem Steuerventil zugewandten Seite von einer Zwischenplatte begrenzt wird, dass die Ableitung aus dem Steuerraum als axiale Bohrung in der Zwischenplatte ausgebildet ist und dass die Zwischenplatte an der dem Steuerventil zugewandten Mündung der Ableitung den Ventilsitz trägt. Es ist somit eine Zwischenplatte zwischen dem Steuerraum und dem Steuerventil vorgesehen, wobei in der Zwischenplatte sowohl die Ableitung aus dem Steuerraum als auch der Ventilsitz des Steuerventils angeordnet ist, sodass ein konstruktiv einfacher Aufbau entsteht, in welchem die Zwischenplatte als Verschleißteil ausgebildet ist, welcher im Falle dass der Ventilsitz Abnutzungerscheinungen aufweist, ausgetauscht werden kann. Zur Verringerung des Verschleißes ist hierbei bevorzugt vorgesehen, dass die Ventilkugel und die den Ventilsitz aufweisende Zwischenplatte aus verschleißfestem Hartmetall ausgebildet sind. Eine weitere Verbesserung ergibt sich, wenn die den Ventilsitz aufweisende Zwischenplatte aus verschleißfester Keramik ausgebildet ist. Die Anordnung der Ableitung aus dem Steuerraum und des Ventilsitzes in der Zwischenplatte erlaubt darüberhinaus eine axial fluchtende Anordnung dieser beiden Bestandteile, womit strömungstechnische Vorteile verbunden sind. Die Ausbildung ist hierbei derart getroffen, dass die Längsachse der Ableitung mit der Längsachse der Injektordüse zusammenfällt.

[0010] Um eine weitere Reduktion der Aufheizung im Bereich des Magnetventils zu erreichen, ist die Erfindung bevorzugt derart weitergebildet, dass die Zuleitung zum Steuerraum über wenigstens eine Bohrung der Düsenadel geführt ist. Dadurch, dass die Zuleitung zum Steuerraum nicht in der Zwischenplatte angeordnet ist, wie es dem Stand der Technik entspricht, sondern über eine Bohrung der Düsenadel, wird die bei Verwendung von Schweröl zu beobachtende Wärmeentwicklung vom Be-

reich des Magnetsteuerventils ferngehalten und in den Bereich der Düsenadel verlegt, welche ohnehin mit dem aufgeheizten Schweröl in Kontakt steht. Die Bohrung der Düsenadel, über welche die Zuleitung zum Steuerraum geführt ist, steht hierbei über eine Zulaufdrossel mit dem Düsenvorraum in Verbindung, wodurch sich in der Folge eine Reihe von Optimierungsmöglichkeiten für die Steuerung der Öffnungs- und der Schließbewegung der Düsenadel ergeben.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dieses zeigt den Aufbau eines Injektors für ein Common-Rail-Einspritzsystem von großen Dieselmotoren. Der Injektor 1 umfasst einen Injektorkörper 2, einen Ventilkörper 3, eine Zwischenplatte 4 und eine Injektordüse 5, welche durch eine Düsenspannmutter 6 zusammengehalten werden. Die Injektordüse 5 umfasst eine Düsenadel 7, welche im Düsenkörper der Injektordüse 5 längsverschieblich geführt ist und mehrere Freiflächen aufweist, durch welche aus dem Düsenvorraum 8 Kraftstoff zur Nadelspitze strömen kann. Bei der Öffnung der Düsenadel 7 wird der Kraftstoff über mehrere Einspritzöffnungen 9 in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt.

[0012] An der Düsenadel 7 befindet sich ein Bund, an welchem sich eine Druckfeder 10 abstützt, die mit ihrem oberen Ende eine Steuerhülse 11 gegen die Unterseite der Zwischenplatte 4 drückt. Die Steuerhülse 11, die obere Stirnfläche der Düsenadel 7 und die Unterseite der Zwischenplatte 4 begrenzen einen Steuerraum 12. Der im Steuerraum 12 herrschende Druck ist für die Steuerung der Bewegung der Düsenadel maßgeblich. Über die Kraftstoffzulaufbohrung 13 wird der Kraftstoffdruck einerseits im Düsenvorraum 8 wirksam, wo er über die Druckschulter der Düsenadel 7 eine Kraft in Öffnungsrichtung der Düsenadel 7 ausübt. Andererseits wirkt er über die Bohrung 14 und die Zulaufdrossel 15 im Steuerraum 12 und hält, unterstützt von der Kraft der Druckfeder 10, die Düsenadel 7 in ihrer Schließstellung.

[0013] Der Magnetanker 17 des Magnetventils wird in der Schließstellung des Injektors durch die Druckfeder 22 nach unten gedrückt und presst über den Druckbolzen 21, die untere Balgplatte 23 und die Kugelplatte 24 die Ventilkugel 25 in den Kegelsitz 26, der in der Zwischenplatte 4 angeordnet ist. Mit einer Verschraubung 27 wird die obere Balgplatte 29 über eine Einstellscheibe 30 dicht am Ventilkörper 3 montiert. Der metallische Federbalg 28 ist abdichtend durch Verschweißen oder Verkleben an oberer 29 und unterer Balgplatte 23 befestigt und dichtet einerseits zwischen Magnetventilraum 31 und Ablaufraum 32 ab, bewirkt andererseits eine zuverlässige Andrückung zwischen Druckbolzen 21 und unterer Balgplatte 23.

[0014] Mit dem Ansteuern des Elektromagneten 16 wird der Magnetanker 17 samt dem mit ihm verbundenen Druckbolzen 21 angehoben und der Ventilsitz 26 geöffnet. Der Kraftstoff aus dem Steuerraum 12 strömt über die Ableitung 19 durch die Ablaufdrossel 20 und den of-

fenen Ventilsitz 26 in den drucklosen, nicht dargestellten Ablaufkanal, was mit dem Absinken der hydraulischen Kraft auf die obere Stirnfläche der Düsenadel 7 zum Öffnen der Düsenadel 7 führt. Der Kraftstoff gelangt nun durch die Einspritzöffnungen 9 in den Brennraum des Motors. Im geöffneten Zustand der Injektordüse 5 fließt gleichzeitig Hochdruckkraftstoff durch die Zulaufdrossel 15 in den Steuerraum 12 zu und über die Ablaufdrossel 20 eine größere Menge ab. Dabei wird die sogenannte Steuermenge drucklos in den Ablaufkanal abgeführt, also zusätzlich zur Einspritzmenge aus dem Rail entnommen. Die Öffnungsgeschwindigkeit der Düsenadel 7 wird durch den Durchflussunterschied zwischen Zu- und Ablaufdrossel 15,20 bestimmt.

[0015] Bei Beendigung der Ansteuerung des Elektromagneten 16 wird der Magnetanker 17 durch die Kraft der Druckfeder 22 nach unten gedrückt und die Ventilkugel 25 verschleißt über den Kegelsitz 26 den Ablaufweg des Kraftstoffs durch die Ablaufdrossel 20. Über die Zulaufdrossel 15 wird im Steuerraum 12 wieder der Kraftstoffdruck aufgebaut und erzeugt eine Schließkraft, welche die hydraulische Kraft auf die Druckschulter der Düsenadel 7, vermindert um die Kraft der Druckfeder 10, übersteigt. Die Düsenadel 7 verschleißt dadurch den Weg zu den Einspritzöffnungen 9 und beendet den Einspritzvorgang.

[0016] Bei dem in der Figur dargestellten Injektor befindet sich die Zulaufdrossel 15 nicht in der Zwischenplatte 4 sondern ist in der Düsenadel 7 angeordnet. Sie stellt gemeinsam mit der Bohrung 14 eine ständig offene Verbindung zwischen dem Düsenvorraum 8 und dem Steuerraum 12 dar. Der Vorteil der Anordnung von Zulaufdrossel 15 und Ablaufdrossel 20 in unterschiedlichen Bauelementen liegt in der einfacheren Anpassung an unterschiedliche Anforderungen von Motorkonzepten und im kostengünstigeren Austausch bei allfällig auftretendem Verschleiß an einer der beiden Drosselbohrungen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit einer Injektordüse (5) und einer in der Injektordüse (5) längsverschieblich geführten Düsenadel (7), welche zur Steuerung ihrer Öffnungs- und Schließbewegung von dem in einem mit Kraftstoff gefüllten Steuerraum (12) herrschenden Druck in axialer Richtung beaufschlagbar ist, wobei der Steuerraum (12) mit einer Zuleitung (14) und einer Ableitung (19) in Verbindung steht und in wenigstens einer der beiden Leitungen ein Steuerventil (16) eingeschaltet ist, bei welchem mit einem Betätigungsglied (21) ein gegen einen Ventilsitz (26) pressbares Ventilschließglied (25) gekuppelt ist und das Betätigungsglied (21) durch eine Balgdichtung (28) vom Schließglied (25) und dem Ventilsitz (26) getrennt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventil (16) ein Ma-

gnetsteuerventil ist und dass das Ventilschließglied als Ventilkugel (25) ausgebildet ist und gegen einen kegeligen Ventilsitz (26) pressbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsglied als mit dem Magnetanker (17) des Magnetsteuerventils (16) verbundener Druckbolzen (21) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Balgdichtung (28) zwischen einer ringförmigen oberen, das Betätigungsglied (21) umgebenden Balgplatte (29) und einer unteren Balgplatte (23) angeordnet ist, wobei die untere Balgplatte (23) mit einer die Ventilkugel (25) tragenden Kugelplatte (24) verbunden ist und die obere Balgplatte (29) an dem Ventilkörper (3) befestigt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1,2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerraum (12) an seiner dem Steuerventil (16) zugewandten Seite von einer Zwischenplatte (4) begrenzt wird, dass die Ableitung (19) aus dem Steuerraum (12) als axiale Bohrung in der Zwischenplatte (4) ausgebildet ist und dass die Zwischenplatte (4) an der dem Steuerventil (16) zugewandten Mündung der Ableitung (19) den Ventilsitz (26) trägt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse der Ableitung (19) mit der Längsachse der Injektordüse (5) zusammen fällt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilkugel (25) und die den Ventilsitz (26) aufweisende Zwischenplatte (4) aus verschleißfestem Hartmetall ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Ventilsitz (26) aufweisende Zwischenplatte (4) aus verschleißfester Keramik ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuleitung (14) zum Steuerraum (12) über wenigstens eine Bohrung der Düsenadel (7) geführt ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerraum (12) an seiner dem Steuerventil (16) abgewandten Seite von der Stirnfläche der Düsenadel (7) begrenzt wird und die Zuleitung (14) zum Steuerraum (12) als axiale Bohrung in der Düsenadel (7) ausgebildet ist, welche mit dem Düsenvorraum (8) durch eine Zulaufdrossel (15) verbunden ist.

Claims

1. A device for the injection of fuel into the combustion chamber of an internal combustion engine, including an injector nozzle (5) and a nozzle needle (7) which is guided in a longitudinally displaceable manner within the injector nozzle (5) and, for the control of its opening and closing movements, is capable of being pressurized in the axial direction by the pressure prevailing in a control chamber (12) filled with fuel, wherein the control chamber (12) communicates with a supply line (14) and a discharge line (19), and a control valve (16) is arranged in at least one of the two lines, said control valve (16) comprising a valve-closing member (25) coupled with an actuating member (21) and pressable against a valve seat (26), and said actuating member (21) being separated from the closing member (25) and the valve seat (26) by a bellows seal (28), **characterized in that** the control valve (16) is a magnetic control valve and that the valve-closing member is configured as a valve ball (25) and pressable against a conical valve seat (26).
2. A device according to claim 1, **characterized in that** the actuating member is configured as a pressure pin (21) connected with the magnet armature (17) of the magnetic control valve (16).
3. A device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the bellows seal (28) is arranged between an annular upper bellows plate (29) surrounding the actuating member (21) and a lower bellows plate (23), wherein the lower bellows plate (23) is connected with a ball plate (24) carrying the valve ball (25) and the upper bellows plate (29) is fastened to the valve body (3).
4. A device according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the control chamber (12) is delimited by an intermediate plate (4) on its side facing the control valve (16), that the discharge line (19) from the control chamber (12) is designed as an axial bore provided in the intermediate plate (4), and that the intermediate plate (4) carries the valve seat (26) on the mouth of the discharge line (19) facing the control valve (16).
5. A device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the longitudinal axis of the discharge line (19) coincides with the longitudinal axis of the injector nozzle (5).
6. A device according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the valve ball (25) and the intermediate plate (4) comprising the valve seat (26) are made of a wear-resistant hard metal.

7. A device according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the intermediate plate (4) comprising the valve seat (26) is made of a wear-resistant ceramic material.
8. A device according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the supply line (14) to the control chamber (12) is conducted via at least one bore of the nozzle needle (7).
9. A device according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the control chamber (12), on its side facing away from the control valve (16), is delimited by the end face of the nozzle needle (7) and the supply line (14) to the control chamber (12) is designed as an axial bore provided in the nozzle needle (7) and connected with the nozzle fore-chamber (8) by a supply throttle (15).

Revendications

1. Dispositif pour injecter du carburant dans la chambre de combustion d'une machine à combustion interne, comprenant une buse d'injection (5) et une aiguille d'injection (7) guidée de manière longitudinalement coulissante dans la buse d'injection (5), qui peut être soumise dans le sens axial à la pression régnant dans une chambre de commande (12) remplie de carburant pour contrôler son mouvement d'ouverture et de fermeture, la chambre de commande (12) étant en communication avec un conduit d'amenée (14) et un conduit d'évacuation (19) et une soupape de commande (16) étant insérée dans au moins un des deux conduits et à laquelle un membre de fermeture de soupape (25) qui peut être pressé contre un siège de soupape (26) est couplé avec membre d'actionnement (21) et le membre d'actionnement (21) étant séparé du membre de fermeture (25) et du siège de soupape (26) par un joint d'étanchéité à soufflet (28), **caractérisé en ce que** la soupape de commande (16) est une soupape de commande à champ magnétique et **en ce que** le membre de fermeture de soupape est configuré comme une bille de soupape (25) et peut être pressé contre un siège de soupape (26) conique.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le membre d'actionnement est configuré comme un boulon de pression (21) relié au bobinage (17) de la soupape de commande (16) à champ magnétique.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le joint d'étanchéité à soufflet (28) est disposé entre une plaque de soufflet annulaire supérieure (29) entourant le membre d'actionnement (21) et une plaque de soufflet inférieure (23), la pla-

que de soufflet inférieure (23) étant relié à une plaque à bille (24) portant la bille de soupape (25) et la plaque de soufflet supérieure (29) étant fixée au corps de soupape (3).

5

4. Dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3, **caracté-
risé en ce que** la chambre de commande (12) est
limitée sur son côté orienté vers la soupape de com-
mande (16) par une plaque intermédiaire (4) et **en**
ce que le conduit d'évacuation (19) de la chambre 10
de commande (12) est configuré comme un orifice
axial dans la plaque intermédiaire (4) et **en ce que**
la plaque intermédiaire (4) porte le siège de soupape
(26) au niveau de l'embouchure du conduit d'éva-
cuation (19) orientée vers la soupape de commande 15
(16).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **ca-
ractérisé en ce que** l'axe longitudinal du conduit
d'évacuation (19) coïncide avec l'axe longitudinal de 20
la buse d'injection (5).
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **ca-
ractérisé en ce que** la bille de soupape (25) et la
plaque intermédiaire (4) présentant le siège de sou- 25
pape (26) sont réalisées en métal dur résistant à
l'usure.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, **ca-
ractérisé en ce que** la plaque intermédiaire (4) pré- 30
sentant le siège de soupape (26) est réalisée en cé-
ramique résistant à l'usure.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **ca-
ractérisé en ce que** le conduit d'amenée (14) vers 35
la chambre de commande (12) est guidé par au
moins un alésage de l'aiguille d'injection (7).
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **ca-
ractérisé en ce que** la chambre de commande (12) 40
est limitée sur son côté opposé à la soupape de com-
mande (16) par la face frontale de l'aiguille d'injection
(7) et le conduit d'amenée (14) vers la chambre de
commande (12) est configuré comme un alésage
axial dans l'aiguille d'injection (7), la liaison avec la 45
préchambre de la buse (8) se faisant par un restric-
teur d'entrée (15).

50

55

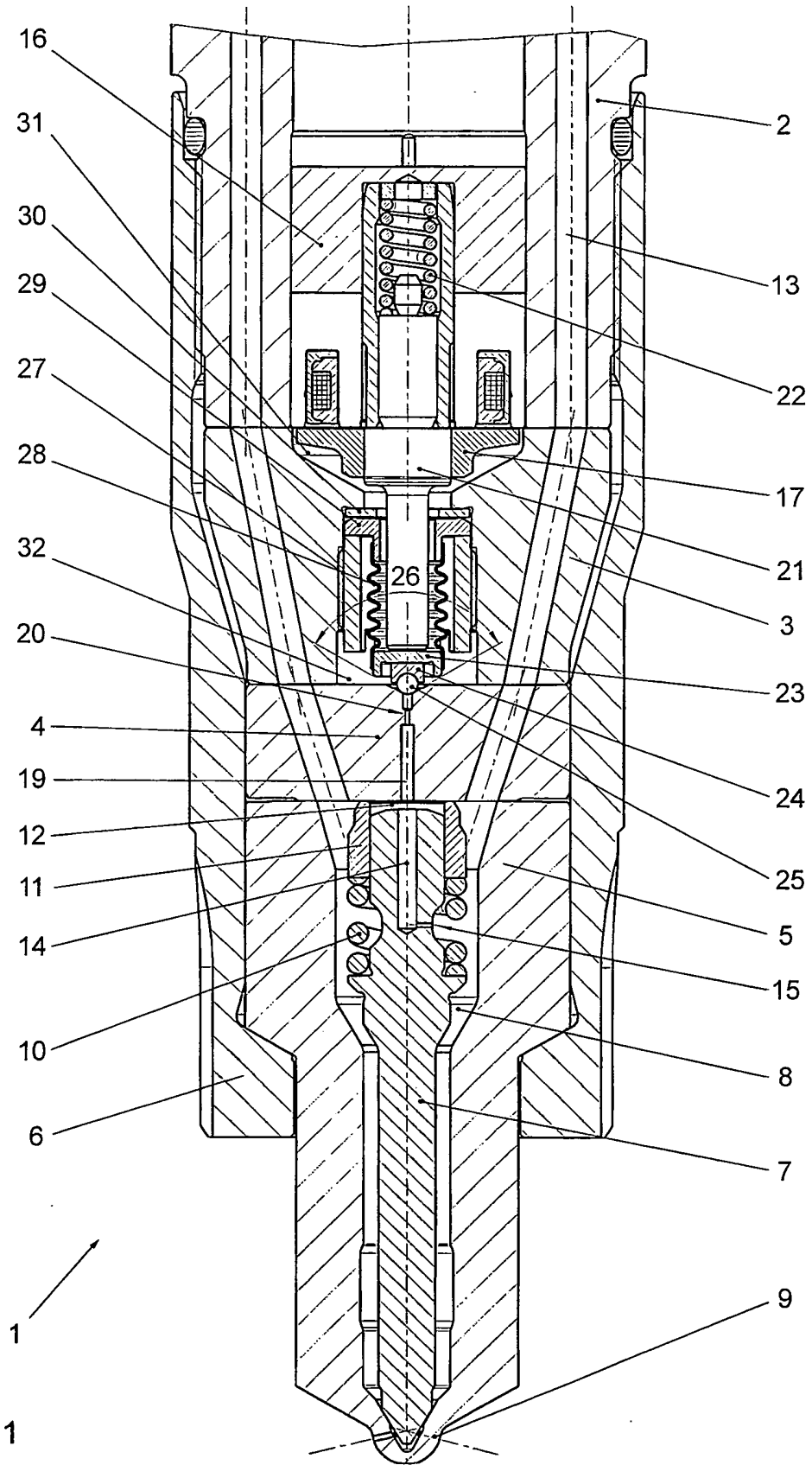


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10026642 A1 [0005]