

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 068 442 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

03.09.2003 Patentblatt 2003/36

(51) Int Cl.7: **F02M 51/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE99/03689

(21) Anmeldenummer: **99960933.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/032926 (08.06.2000 Gazette 2000/23)

(22) Anmeldetag: **19.11.1999**

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL INJECTION VALVE

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **02.12.1998 DE 19855568**

(72) Erfinder: **HANFT, Werner**

D-96103 Hallstadt (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 19 712 590

US-A- 4 483 485

US-A- 4 967 966

US-A- 5 190 221

EP 1 068 442 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

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Es ist bereits ein Brennstoffeinspritzventil in Form eines elektromagnetisch betätigbaren Ventils aus der DE-PS 38 31 196 bekannt, bei dem eine Ventilnadel aus einem Anker, einem rohrförmigen Verbindungsteil und einem kugelförmigen Ventilschließkörper gebildet ist. Über das rohrförmige Verbindungsteil sind der Anker und der Ventilschließkörper miteinander verbunden, wobei als unmittelbarer Schließkörperträger das Verbindungsteil dient, mit dem der Ventilschließkörper mittels einer Schweißnaht fest verbunden ist. Das Verbindungsteil weist eine Vielzahl von Strömungsöffnungen auf, durch die der Brennstoff aus einer inneren Durchgangsöffnung hinaustreten und außerhalb des Verbindungsteils bis zum Ventilschließkörper bzw. zu einer mit dem Ventilschließkörper zusammenwirkenden Ventilsitzfläche strömen kann. Außerdem weist das fertigungstechnisch gerollte Verbindungsrohr einen über die gesamte Länge verlaufenden Längsschlitz auf, durch den aufgrund seines großflächigen hydraulischen Strömungsquerschnitts Brennstoff sehr schnell aus der inneren Durchgangsöffnung kommend strömen kann. Der größte Teil des abzuspritzenden Brennstoffs strömt bereits über die Länge des Verbindungsteils aus diesem heraus, während eine geringe Restmenge unmittelbar erst an der Kugeloberfläche aus dem Verbindungsteil austritt.

[0003] Aus der DE-OS 197 12 590 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Ventil bekannt, das eine axial bewegbare Ventilnadel bestehend aus einem Anker, der entweder selbst Schließkörperträger oder mit einem Schließkörperträger verbunden ist, und einem kugelförmigen Ventilschließkörper besitzt. Der Schließkörperträger nimmt dabei in einem stromabwärtigen Endbereich den Ventilschließkörper auf. Der Endbereich umgreift dazu den Ventilschließkörper derart, dass wenigstens ein direkt mit einer Längsbohrung des Schließkörperträgers in Verbindung stehender Kanal an der Oberfläche des Ventilschließkörpers gebildet ist. Der Endbereich erstreckt sich dabei über den Äquator des Ventilschließkörpers hinaus. Eine feste Verbindung wird durch Bördeln oder Einpressen erzielt.

[0004] Aus den Schriften US-PS 5,199,648 und DE-OS 44 08 875 ist bereits bekannt, an kugelförmigen Ventilschließkörpern von Brennstoffeinspritzventilen schräg geneigt verlaufende Nuten bzw. Abflachungen an der Oberfläche auszuformen, die ausschließlich der Drallbeaufschlagung des abzuspritzenden Brennstoffs dienen. Die Anströmung dieser angeformten Schließkörpergeometrien erfolgt hierbei von außerhalb eines rohrförmigen Verbindungsteils der Ventilnadel und nicht an der Kugeloberfläche ausgehend von einer inneren Öffnung des Verbindungsteils, das als Schließ-

körperträger fungiert.

[0005] Der US-PS 4,483,485 ist bereits ein Brennstoffeinspritzventil entnehmbar, das eine Ventilnadel mit einem kugelförmigen Ventilschließkörper aufweist. Der kugelförmige Ventilschließkörper kann auch mit einer horizontalen Abflachung versehen sein, die sich innerhalb des als Schließkörperträger dienenden Verbindungsteils der Ventilnadel erstreckt. Um eine Brennstoffströmung aus einer inneren Öffnung des Verbindungsteils zum Ventilsitz zu ermöglichen, sind in der Wandung des Verbindungsteils entweder Queröffnungen oder in einem Endbereich mehrere zum Ventilschließkörper hin offene Schlitzöffnungen vorgesehen. Bei allen aus dieser Schrift bekannten Ausführungsbeispielen der Ventilnadel wird eine zusätzliche Fertigungs- bzw. Bearbeitungsschritte erfordernde, speziell in den Schließkörperträger eingebrachte Öffnungsgeometrie für den Ausfluss des Brennstoffs benötigt.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, dass es auf besonders einfache Art und Weise kostengünstig herstellbar ist. Dazu ist ein kugelförmiger Ventilschließkörper wenigstens mit einer axialen Erstreckungskomponente aufweisenden Abflachung versehen und mit einem hülsenförmigen Schließkörperträger fest verbunden. Der Schließkörperträger ist dafür in sehr einfacher Weise rotationssymmetrisch fertigbar, ohne dass an seiner Außenkontur irgendwelche Öffnungsgeometrien für den Austritt von Brennstoff einzubringen sind. Somit entfallen sämtliche Bearbeitungsschritte, die für solche zusätzlichen Strömungsöffnungen üblicherweise benötigt werden. Mit einem Endbereich umgreift der Schließkörperträger den Ventilschließkörper derart, dass er entsprechend der Anzahl der Abflachungen einen oder mehrere Kanäle unmittelbar an der Oberfläche des Ventilschließkörpers bildet, durch die Brennstoff ungehindert von der inneren Längsbohrung kommend in Richtung zu einer Ventilsitzfläche strömen kann. Mit geringem Fertigungsaufwand wird so eine optimale Zuströmung zum Zumesbereich des Ventils erreicht.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0008] Von Vorteil ist es, die wenigstens eine Abflachung unter einem Winkel zur Ventillängsachse von 12 bis 25° anzuformen und die Abflachung über einen Kugeläquator des Ventilschließkörpers in stromabwärtiger Richtung hinaus verlaufen zu lassen.

[0009] In besonders vorteilhafter Weise kann ein Magnetanker unmittelbar selbst als Schließkörperträger dienen, so dass zusammen mit dem Ventilschließkörper eine zweiteilige Ventilnadel vorliegt. Eine solche Ventilnadel ist besonders einfach und kostengünstig herstell-

bar und weist durch die reduzierte Teileanzahl nur eine einzige Verbindungsstelle auf.

Zeichnung

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erfindungsgemäßes Brennstoffeinspritzventil, Figur 2 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Ventilnadel, Figur 3 eine symbolisch verdeutlichte Brennstoffströmung an einer Ventilnadel gemäß Figur 2, Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Ventilnadel, Figur 5 eine symbolisch verdeutlichte Brennstoffströmung an einer Ventilnadel gemäß Figur 4 und Figur 6 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Ventilnadel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0011] Das in der Figur 1 beispielhaft und teilweise vereinfacht dargestellte, erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil in der Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, als Innenpol und teilweise als Brennstoffdurchfluss dienenden weitgehend rohrförmigen Kern 2. Zusammen mit einem oberen, scheibenförmigen Abdeckelement 3 ermöglicht der Kern 2 einen besonders kompakten Aufbau des Einspritzventils im Bereich der Magnetspule 1. Die Magnetspule 1 ist von einem äußeren, ferromagnetischen Ventilmantel 5 als Außenpol umgeben, der die Magnetspule 1 in Umfangsrichtung vollständig umgibt und an seinem oberen Ende fest mit dem Abdeckelement 3 z. B. durch eine Schweißnaht 6 verbunden ist. Zum Schließen des magnetischen Kreises ist der Ventilmantel 5 an seinem unteren Ende gestuft ausgeführt, so dass ein Leitabschnitt 8 gebildet ist, der ähnlich dem Abdeckelement 3 die Magnetspule 1 axial umschließt und der die Begrenzung des Magnetspulenbereichs 1 nach unten hin bzw. in stromabwärtiger Richtung darstellt.

[0012] Der Leitabschnitt 8 des Ventilmantels 5, die Magnetspule 1 und das Abdeckelement 3 bilden eine innere, konzentrisch zu einer Ventillängsachse 10 verlaufende Öffnung 11 bzw. 58, in der sich eine langgestreckte Hülse 12 erstreckt. Eine innere Längsöffnung 9 der ferritischen Hülse 12 dient teilweise als Führungsöffnung für eine entlang der Ventillängsachse 10 axial bewegliche Ventilnadel 13. Die Hülse 12 endet in stromabwärtiger Richtung gesehen beispielsweise im Bereich des Leitabschnitts 8 des Ventilmantels 5, mit dem sie beispielsweise mit einer Schweißnaht 54 fest verbunden ist.

[0013] Die Ventilnadel 13 wird bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel von einem rohrförmigen Schließkörperträger 17, der auch als Magnetanker fungiert, und einem weitgehend kugelförmigen Ventilschließkörper 18 gebildet. Wie in Figur 6 gezeigt, kann

die Ventilnadel 13 auch dreiteilig von einem Anker 17', einem Schließkörperträger 17 und einem Ventilschließkörper 18 gebildet werden. Außer der axial beweglichen Ventilnadel 13 ist auch der feststehende Kern 2 in der Längsöffnung 9 der Hülse 12 angeordnet. Neben der Führung des Schließkörperträgers 17 bzw. der Aufnahme des Kerns 2 erfüllt die Hülse 12 auch eine Abdichtfunktion, so dass im Einspritzventil eine trockene Magnetspule 1 vorliegt. Das wird auch dadurch erreicht, dass das scheibenförmige Abdeckelement 3 die Magnetspule 1 vollständig an ihrer oberen Seite überdeckt. Die innere Öffnung 58 im Abdeckelement 3 erlaubt es, die Hülse 12 und somit auch den Kern 2 verlängert auszubilden, so dass beide Bauteile die Öffnung 58 durchragend über das Abdeckelement 3 hinausstehen.

[0014] An den unteren Leitabschnitt 8 des Ventilmantels 5 schließt sich ein Ventilsitzkörper 14 an, der eine feste Ventilsitzfläche 15 als Ventilsitz aufweist. Der Ventilsitzkörper 14 ist mit einer beispielsweise mittels eines Lasers erzeugten zweiten Schweißnaht 16 fest mit dem Ventilmantel 5 verbunden. An der stromabwärtigen Stirnseite des Ventilsitzkörpers 14 ist z. B. in einer Vertiefung 19 eine flache Spritzlochscheibe 20 angeordnet, wobei die feste Verbindung von Ventilsitzkörper 14 und Spritzlochscheibe 20 z. B. durch eine umlaufende dichte Schweißnaht 21 realisiert ist. Der rohrförmige Schließkörperträger 17 ist an seinem stromabwärtigen, der Spritzlochscheibe 20 zugewandten Ende mit dem kugelförmigen Ventilschließkörper 18 beispielsweise durch Schweißen fest verbunden. Der Schließkörperträger 17 weist eine innere Längsbohrung 23 auf, die von Brennstoff durchströmt wird und aus der dieser stromabwärts austritt und im Bereich wenigstens einer axialen Erstreckungskomponente aufweisenden Abflachung 24 unmittelbar am Ventilschließkörper 18 entlang bis zur Ventilsitzfläche 15 strömen kann.

[0015] Die Betätigung des Einspritzventils erfolgt in bekannter Weise elektromagnetisch. Allerdings soll betont werden, dass auch ein piezoelektrischer Aktor zur Betätigung der Ventilnadel 13 einsetzbar ist. Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 13 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder 25 bzw. Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1, dem inneren Kern 2, dem äußeren Ventilmantel 5 und dem Anker 17. Der als Anker fungierende Schließkörperträger 17 ist mit dem dem Ventilschließkörper 18 abgewandten Ende auf den Kern 2 ausgerichtet.

[0016] Der kugelförmige Ventilschließkörper 18 wirkt mit der sich in Strömungsrichtung kegelförmig verjüngenden Ventilsitzfläche 15 des Ventilsitzkörpers 14 zusammen, die in axialer Richtung stromabwärts einer Führungsöffnung 26 im Ventilsitzkörper 14 ausgebildet ist. Die Spritzlochscheibe 20 besitzt wenigstens eine, beispielsweise vier durch Erodieren oder Stanzen ausgeformte Abspritzöffnungen 27.

[0017] In eine konzentrisch zu der Ventillängsachse

10 verlaufende Strömungsbohrung 28 des Kerns 2, die der Zufuhr des Brennstoffs in Richtung der Ventilsitzfläche 15 dient, ist außer der Rückstellfeder 25 eine Einstellhülse 29 eingeschoben. Die Einstellhülse 29 dient zur Einstellung der Federvorspannung der an der Einstellhülse 29 anliegenden Rückstellfeder 25, die sich wiederum mit ihrer gegenüberliegenden Seite an einem fest mit dem Schließkörperträger 17 verbundenen Einsatztteil 31 abstützt, wobei auch eine Einstellung der dynamischen Abspritzmenge mit der Einstellhülse 29 erfolgt.

[0018] Ein solches Einspritzventil zeichnet sich durch seinen besonders kompakten Aufbau aus, so dass ein sehr kleines, handliches Einspritzventil entsteht, dessen Ventilmantel 5 beispielsweise einen Außendurchmesser von nur ca. 11 mm aufweist. Die bisher beschriebenen Bauteile bilden eine vormontierte eigenständige Baugruppe, die als Funktionsteil 30 bezeichnet werden kann. Das fertig eingestellte und montierte Funktionsteil 30 weist z. B. eine obere Stirnfläche 32 auf, über die beispielsweise zwei Kontaktstifte 33 herausragen. Über die elektrischen Kontaktstifte 33, die als elektrische Verbindungselemente dienen, erfolgt die elektrische Kontaktierung der Magnetspule 1 und damit deren Erregung.

[0019] Mit einem solchen Funktionsteil 30 ist ein nicht dargestelltes Anschlussstück verbindbar, das sich vor allen Dingen dadurch auszeichnet, dass es den elektrischen und den hydraulischen Anschluss des Einspritzventils umfasst. Eine hydraulische Verbindung von dem nicht dargestellten Anschlussstück und dem Funktionsteil 30 wird beim vollständig montierten Einspritzventil dadurch erreicht, dass Strömungsbohrungen beider Baugruppen so zueinander gebracht werden, dass ein ungehindertes Durchströmen des Brennstoffs gewährleistet ist. Dabei liegt dann z. B. die Stirnfläche 32 des Funktionsteils 30 unmittelbar an einer unteren Stirnfläche des Anschlussstücks an und ist mit diesem fest verbunden. Bei der Montage des Anschlussstücks auf dem Funktionsteil 30 kann der über die Stirnfläche 32 überstehende Teil des Kerns 2 und der Hülse 12 zur Erhöhung der Verbindungsstabilität in eine Strömungsbohrung des Anschlussstücks hineinragen. Im Verbindungsbereich ist zur sicheren Abdichtung z. B. ein Dichtring 36 vorgesehen, der auf der Stirnfläche 32 des Abdeckelements 3 aufliegend die Hülse 12 umgibt. Die als elektrische Verbindungselemente dienenden Kontaktstifte 33 gehen im vollständig montierten Ventil eine sichere elektrische Verbindung mit korrespondierenden elektrischen Verbindungselementen des Anschlussstücks ein.

[0020] Figur 2 zeigt die Ventilnadel 13 in einem gegenüber der Figur 1 vergrößerten Maßstab. Der rohrförmige Schließkörperträger 17 ist als Drehteil ausgeführt, das eine mehrfach gestufte Außenkontur besitzt. Am äußeren Umfang des Schließkörperträgers 17 ist beispielsweise eine ringförmige Führungsfläche 40 ausgeformt, die der Führung der axial beweglichen Ventila-

del 13 in der Hülse 12 dient. Der beispielsweise aus einem ferritischen Material (Chromstahl) gefertigte Schließkörperträger 17 weist eine obere, dem Kern 2 zugewandte Anschlagfläche 42 auf, die mit einer Verschleißschutzschicht versehen ist, z. B. verchromt ist.

[0021] Die innere Längsbohrung 23 im Schließkörperträger 17 besitzt einen weitgehend kreisförmigen Querschnitt. Insgesamt ist der Schließkörperträger 17 in vorteilhafter Weise rotationssymmetrisch ausgeführt. Der weitgehend kugelförmige Ventilschließkörper 18 besitzt an seinem äußeren Umfang wenigstens eine eine axiale Erstreckungskomponente aufweisende Abflachung 24. Mit einem stromabwärtigen Endbereich 46 umgibt der Schließkörperträger 17 den Ventilschließkörper 18, der also teilweise in die Längsbohrung 23 des Schließkörperträgers 17 hineinragt. In dem Bereich, in dem der Schließkörperträger 17 auf dem Ventilschließkörper 18 aufsteht, ist eine z. B. mittels Schweißen erzielte feste Verbindung vorgesehen. Die wenigstens eine Abflachung 24 ist am Ventilschließkörper 18 derart ausgeformt, dass sie in die Längsbohrung 23 hineinreicht. So ist gewährleistet, dass wenigstens ein Kanal 47 zwischen der inneren Wandung des Schließkörperträgers 17 und der Abflachung 24 existiert, durch den der in der Längsbohrung 23 zugeführte und am Ventilschließkörper 18 entlangströmende Brennstoff in Richtung zur Ventilsitzfläche 15 weitergeleitet wird.

[0022] Der Winkel der Abflachung 24 zur Ventillängsachse 10 beträgt z. B. 12 bis 25°. Es sind jedoch auch andere Winkel zwischen 10 und 50° denkbar. An die schräg geneigte Abflachung 24 kann sich eine weitere Abflachung 24' anschließen, die beispielsweise senkrecht, also parallel zur Ventillängsachse 10 verläuft. Dabei liegt eine Übergangskante 48 von der ersten Abflachung 24 zur zweiten Abflachung 24' noch stromaufwärts eines Kugeläquators 49 des Ventilschließkörpers 18. Die Abflachung 24' erstreckt sich deutlich über den Kugeläquator 49 hinausgehend in stromabwärtiger Richtung, so dass ein weitgehend zentraler Brennstofffluss entlang des Ventilschließkörpers 18 erzeugt wird, wie es symbolhaft mit einem Pfeil in Figur 3 angedeutet ist.

[0023] In Figur 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Ventilnadel 13 dargestellt, in dem die gegenüber dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel gleichbleibenden bzw. gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Die Ventilnadel 13 gemäß Figur 4 zeichnet sich dadurch aus, dass die Abflachung 24 nicht geteilt ist und durchweg unter einem konstanten Winkel zwischen 12° und 25° schräg geneigt zur Ventillängsachse 10 über den Kugeläquator 49 hinweg verläuft. In Figur 5 ist symbolisch mit mehreren Pfeilen gezeigt, dass bei einer solchen Ausführung ein weiter aufgefanter Brennstofffluss ermöglicht wird, der für eine breitere Anströmung an der Ventilsitzfläche 15 vorteilhaft sein kann.

[0024] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Ventil-

nadel 13 zeigt Figur 6. Bei diesem Ausführungsbeispiel der Ventilschließkörper 18 sind der Anker 17' und der Ventilschließkörper 18 über ein hülsenförmiges Verbindungsteil miteinander verbunden, wobei das Verbindungsteil nun den Schließkörperträger 17 bildet. Die Verbindungen an der Ventilschließkörper 18 sind dabei z.B. mittels Schweißen hergestellt. Die zuvor bereits bei dem als Anker fungierenden Schließkörperträger 17 beschriebenen Funktionen und geometrischen Verhältnisse gelten genauso für den ein Verbindungsteil darstellenden Schließkörperträger 17 nach Figur 6. Der Ventilschließkörper 18 entspricht z.B. dem des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 4. Grundsätzlich kann mehr als eine Abflachung 24 vorgesehen sein.

[0025] Neben der Ausbildung des Schließkörperträgers 17 als Drehteil oder Kaltpressteil kommen auch Ausführungen als Sinterteil oder MIM(Metal Injection Moulding)-Teil in Frage.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil mit einer Ventillängsachse (10), mit einem Aktuator (1, 2, 5, 17, 17') zur Betätigung einer entlang der Ventillängsachse (10) bewegbaren Ventilschließkörper (18), die wenigstens einen Schließkörperträger (17) und einen weitgehend kugelförmigen Ventilschließkörper (18) umfaßt, wobei der Ventilschließkörper (18) fest mit dem Schließkörperträger (17) verbunden ist und mit einem festen Ventilsitz (15) zusammenwirkt, und der Schließkörperträger (17) eine innere Längsbohrung (23) hat, die bis zur Oberfläche des Ventilschließkörpers (18) verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (18) wenigstens eine axiale Erstreckungskomponente aufweisende Abflachung (24) an seiner Oberfläche hat und zwischen der wenigstens einen Abflachung (24) und einer inneren Wandung des Schließkörperträgers (17) wenigstens ein Kanal (47) für einen Brennstofffluss gebildet ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Abflachung (24) schräg geneigt zur Ventillängsachse (10) unter einem Winkel von 12 bis 25° verläuft.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abflachung (24) aus mehreren Abschnitten besteht, wobei eine Abflachung (24) schräg geneigt und eine weitere Abflachung (24') parallel zur Ventillängsachse (10) verläuft.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilschließkörper (18) einen Kugeläquator (49) hat und eine Übergangskante (48) zwischen zwei Abflachungsab-

schnitten (24, 24') stromaufwärts der Ebene des Kugeläquators (49) liegt.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Abflachung (24, 24') in stromabwärtiger Richtung über einen Kugeläquator (49) des Ventilschließkörpers (18) hinausreicht.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkörperträger (17) als Magnetanker ausgeführt ist.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anker (17') und den Ventilschließkörper (18) verbindendes Verbindungsteil vorgesehen ist, das als Schließkörperträger (17) dient.
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließkörperträger (17) ein Drehteil oder ein Kaltpressteil darstellt.

Claims

1. Fuel injection valve having a valve longitudinal axis (10), with an actuator (1, 2, 5, 17, 17') for actuating a valve needle (13) which is moveable along the valve longitudinal axis (10) and which comprises at least one closing-body carrier (17) and one largely spherical valve-closing body (18), the valve-closing body (18) being fixedly connected to the closing-body carrier (17) and cooperating with a fixed valve seat (15), and the closing-body carrier (17) having an inner longitudinal bore (23) which runs as far as the surface of the valve-closing body (18), **characterized in that** the valve-closing body (18) has on its surface at least one flattening (24) having a component of axial extent, and at least one duct (47) for a fuel flow being formed between the at least one flattening (24) and an inner wall of the closing-body carrier (17).
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the at least one flattening (24) runs at an oblique inclination to the valve longitudinal axis (10) at an angle of 12 to 25°.
3. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the flattening (24) consists of a plurality of portions, one flattening (24) running at an oblique inclination to and a further flattening (24') running parallel to the valve longitudinal axis
4. Fuel injection valve according to Claim 3, **charac-**

terized in that the valve-closing body (18) has a ball equator (49), and a transitional edge (48) between two flattening portions (24, 24') lies upstream of the plane of the ball equator (49).

5. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one flattening (24, 24') extends in the downstream direction beyond a ball equator (49) of the valve-closing body (18).
6. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the closing-body carrier (17) is designed as a magnet armature.
7. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a connection part connecting an armature (17') and the valve-closing body (18) and serving as a closing-body carrier (17) is provided.
8. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the closing-body carrier (17) is a lathe-turned part or a cold-pressed part.

Revendications

1. Injecteur de carburant comportant un axe longitudinal (10), un actionneur (1, 2, 3, 5, 17, 17') pour actionner une aiguille d'injecteur (13) mobile le long de l'axe (10), cette aiguille comprenant au moins un support d'organe d'obturation (17) et un organe d'obturation de soupape (18) très largement de forme sphérique, l'organe d'obturation (18) étant relié solidairement au support (17) et coopérant avec un siège de soupape fixe (15) et le support de l'organe d'obturation (17) présentant un perçage longitudinal (23) allongé, qui arrive jusqu'à la surface supérieure de l'organe d'obturation (18),
caractérisé en ce que
l'organe d'obturation (18) de l'injecteur présente au moins une partie aplatie (24) ayant une composante d'expansion axiale au niveau de sa surface supérieure, et avec au moins un canal (47) pour le flux de carburant, entre au moins la partie aplatie (24) et la paroi intérieure du support (17) de l'organe d'obturation.
2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé par**
au moins une partie aplatie (24) qui est inclinée par rapport à l'axe longitudinal (10) de l'injecteur sous un angle compris entre 12° et 25°.
3. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des

revendications 1 ou 2,

caractérisé en ce que

la partie aplatie (24) se compose de plusieurs segments, dont une partie aplatie (24) est inclinée en biais et une autre partie aplatie (24') est parallèle à l'axe longitudinal (10) de l'injecteur.

4. Injecteur de carburant selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**
l'organe d'obturation (18) de l'injecteur possède un équateur (49) et une arête de transition (48) entre deux segments aplatis (24, 24') en amont du plan de l'équateur (49) de la bille.
5. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par**
au moins une partie aplatie (24, 24') dans la direction aval et qui dépasse l'équateur (49) de la bille formant l'organe d'obturation de soupape (18).
6. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
le support (17) de l'organe d'obturation est réalisé comme induit magnétique.
7. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé par**
une pièce de liaison reliant l'induit (17') et le corps d'obturation (18) de l'injecteur, cette pièce de liaison servant de support d'organe d'obturation (17).
8. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
le support (17) du corps d'obturation constitue une pièce réalisée au tour ou une pièce forgée à froid.

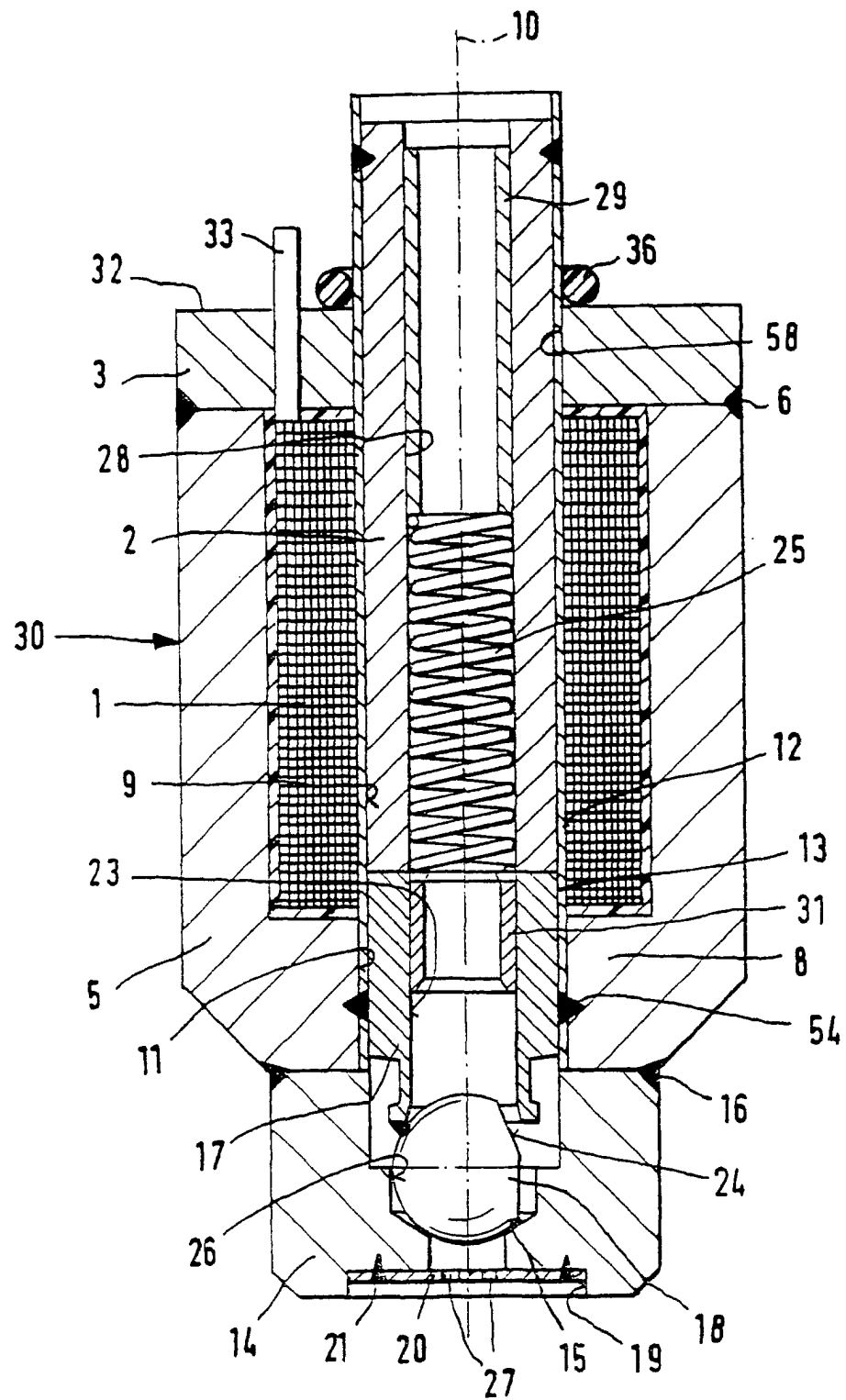


FIG. 1

