

(19)



(11)

EP 1 556 607 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.07.2010 Patentblatt 2010/28

(51) Int Cl.:
F02M 61/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03740029.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/001679

(22) Anmeldetag: **23.05.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/040124 (13.05.2004 Gazette 2004/20)

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN**

FUEL INJECTION VALVE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

INJECTEURS DE CARBURANT POUR MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(72) Erfinder: **BOECKING, Friedrich**
70499 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **22.10.2002 DE 10249144**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.2005 Patentblatt 2005/30

AT-B- 389 352 DE-A- 3 014 958
DE-A- 10 031 265 DE-A- 19 609 218
GB-A- 445 873 GB-A- 726 248

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

EP 1 556 607 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Es wird von einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen ausgegangen, wie es dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entspricht. Ein derartiges Kraftstoffeinspritzventil ist beispielsweise in der Offenlegungsschrift DE 100 31 265 A1 beschrieben und weist einen Ventilkörper auf, in dem eine Bohrung ausgebildet ist. Die Bohrung wird an ihrem brennraumseitigen Ende von einem Ventilsitz begrenzt, von dem wenigstens eine Einspritzöffnung abgeht, die in Einbaulage des Kraftstoffeinspritzventils in den Brennraum der Brennkraftmaschine mündet. In der Bohrung ist eine kolbenförmige Ventilnadel längsverschiebbar angeordnet, die an ihrem brennraumseitigen, also dem dem Ventilsitz zugewandten Ende, eine Ventildichtfläche aufweist mit der die Ventilnadel mit dem Ventilsitz zusammenwirkt. Hierbei wird in Schließstellung der Ventilnadel, das ist, wenn die Ventilnadel mit ihrer Ventildichtfläche auf dem Ventilsitz aufliegt, die Einspritzöffnungen verschlossen, während bei vom Ventilsitz abgehobener Ventilnadel Kraftstoff zwischen der Ventildichtfläche und dem Ventilsitz hindurch den Einspritzöffnungen zufließt und von dort in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

[0002] Die Längsbewegung der Ventilnadel in der Bohrung erfolgt durch das Verhältnis zweier Kräfte: Zum einen eine hydraulische Kraft, die durch den Druck im Druckraum, der zwischen der Wand der Bohrung und der Ventilnadel ausgebildet und mit Kraftstoff befüllt ist, so dass eine hydraulische Kraft auf die Ventilnadel ausgeübt wird. Zum anderen wirkt eine Schließkraft auf die Ventilnadel, die auf das brennraumabgewandte Ende der Ventilnadel mittels einer geeigneten Vorrichtung ausgeübt wird. Die hydraulische Kraft auf die Ventilnadel hängt von der effektiven, vom Kraftstoff beaufschlagten Fläche ab, bei der sich eine Kraftkomponente in Längsrichtung ergibt. Der Öffnungsdruck des Kraftstoffeinspritzventils, also der Kraftstoffdruck im Druckraum, bei dem die hydraulische Kraft auf die Ventilnadel gerade ausreicht, diese entgegen einer gegebenen Schließkraft in Längsrichtung vom Ventilsitz wegzubewegen, hängt also unter anderem von der Auflagenlinie der Ventilnadel auf dem Ventilsitz ab, dem sogenannten hydraulisch wirksamen Sitzdurchmesser, weil davon die vom Kraftstoffdruck beaufschlagte Teilfläche der Ventildichtfläche abhängt. Durch Verschleiß zwischen Ventildichtfläche und Ventilsitz kommt es im Verlauf der Lebensdauer des Kraftstoffeinspritzventils zu einer Änderung dieser Fläche und damit zu einer Änderung des hydraulisch wirksamen Sitzdurchmessers. Dadurch ändert sich auch der Öffnungsdruck, was sich in einer geänderten Öffnungsdynamik der Ventilnadel niederschlägt. Dadurch ändern sich auch der Einspritzzeitpunkt und die Einspritzmenge des Kraftstoffs, was bei modernen, schnelllaufenden Brennkraftmaschinen zu Problemen führen kann, insbesondere hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs und der

Schadstoffemissionen.

[0003] Aus der Schrift GB 726,248 ist ein Einspritzventil bekannt, das einen Ventilsitz mit drei konischen Flächen aufweist, wobei die konischen Flächen in Flussrichtung des Kraftstoffs nacheinander angeordnet sind. Die in Flussrichtung gesehene zweite konische Fläche ist gegenüber der ersten konischen Fläche erhaben ausgebildet.

10 Vorteile der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass bei unveränderter Geometrie der Ventilnadel ein konstanter Öffnungsdruck über die gesamte Lebensdauer des Kraftstoffeinspritzventils aufrecht erhalten werden kann. Hierzu weist der Ventilsitz drei konische Teilflächen auf, von denen die zweite konische Teilfläche stromabwärts der ersten konischen Teilfläche und die dritte konische Teilfläche stromabwärts der zweiten konischen Teilfläche angeordnet ist. Die zweite konische Teilfläche ist gegenüber der ersten konischen Teilfläche erhaben, so dass die Ventilnadel in Schließstellung an der zweiten konischen Teilfläche zur Anlage kommt, die Kante am Übergang der ersten konischen Teilfläche zur zweiten konischen Teilfläche den hydraulisch wirksamen Sitzdurchmesser definiert.

[0005] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil weist auf, dass am Ventilsitz stromabwärts der zweiten konischen Teilfläche eine dritte konische Teilfläche ausgebildet, die gegenüber der zweiten konischen Teilfläche zurückgesetzt ist. Dadurch wird die Ventilsitzfläche, auf der die Ventilnadel aufsitzen kann, auch stromabwärts durch einen Absatz begrenzt. So ergeben sich genau definierte hydraulische Verhältnisse an der Berührungsfläche von Ventilnadel und Ventilsitz.

[0006] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die zweite konische Teilfläche gegenüber der ersten konischen Teilfläche vorzugsweise um 2 µm bis 20 µm erhaben. Durch eine solche Abstufung ist die Konstanz des Öffnungsdrucks gegeben, ohne dass sich die Stabilitätsverhältnisse im Ventilkörper im Bereich des Ventilsitzes ändern.

[0007] Durch die Unteransprüche sind vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes der Erfindung möglich.

[0008] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil weist die sämtliche konische Teilfläche denselben Öffnungswinkel auf wie die erste konische Teilfläche. Dadurch lassen sich die drei konischen Teilflächen mit demselben Werkzeug herstellen, was bei der Herstellung eine Neujustage des Fräs- oder Schleifwerkzeugs erspart.

[0009] Besonders vorteilhaft sind die erfindungsgemäßen Ausgestaltungen des Ventilsitzes, wenn die Ventilnadel eine Dichtkante aufweist, die zwischen zwei Konusdichtflächen ausgebildet ist und die in Schließstellung der Ventilnadel an der zweiten konischen Teilfläche

anliegt. Dies gewährleistet die Konstanz des Öffnungsdrucks auch über sehr lange Betriebszeiträume.

Zeichnung

[0010] In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils dargestellt. Es zeigt

- Figur 1 Ein Kraftstoffeinspritzventil im Längsschnitt,
- Figur 2 Eine Vergrößerung des mit II bezeichneten Ausschnitts von Figur 1 im Bereich des Ventilsitzes,
- Figur 3 Eine Vergrößerung des mit III bezeichneten Ausschnitts von Figur 2 und
- Figur 4 zeigt den gleichen Ausschnitt wie Figur 2, wobei hier das Kraftstoffeinspritzventil im Bereich des Ventilsitzes als sogenannte Sacklochdüse ausgebildet ist.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0011] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil im Längsschnitt dargestellt. In einem Ventilkörper 1 ist eine Bohrung 3 ausgebildet, in der eine kolbenförmige Ventilnadel 5 längsverschiebbar angeordnet ist. Die Ventilnadel 5 wird hierbei mit einem brennraumabgewandten Führungsabschnitt 15 in einem Führungsabschnitt 23 der Bohrung 3 dichtend geführt. Ausgehend vom Führungsabschnitt 15 verjüngt sich die Ventilnadel 5 dem Brennraum zu unter Bildung einer Druckschulter 13 und geht an ihrem brennraumseitigen Ende in eine im wesentlichen konische Ventildichtfläche 7 über. Zwischen der Ventilnadel 5 und der Wand der Bohrung 3 ist ein Druckraum 19 ausgebildet, der auf Höhe der Druckschulter 13 radial erweitert ist. In diese radiale Erweiterung des Druckraums 19 mündet eine im Ventilkörper 1 verlaufende Zulaufbohrung 25, über die der Druckraum 19 mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllbar ist. Die Bohrung 3 wird an ihrem brennraumseitigen Ende von einem Ventilsitz 9 begrenzt, von dem wenigstens eine Einspritzöffnung 11 abgeht, die in Einbaulage des Kraftstoffeinspritzventils in einer Brennkraftmaschine in deren Brennraum mündet.

[0012] In Figur 2 ist eine Vergrößerung des mit II bezeichneten Ausschnitts von Figur 1 dargestellt. Die Ventildichtfläche 7 der Ventilnadel 5 unterteilt sich in eine erste Konusdichtfläche 107 und eine zweite Konusdichtfläche 207, an deren Übergang durch unterschiedliche Öffnungswinkel der beiden Konusdichtflächen 107, 207 eine Dichtkante 17 ausgebildet ist. Der Ventilsitz 9 ist im wesentlichen konisch ausgebildet und umfasst drei konische Teilflächen, wobei die erste konische Teilfläche 109 an die zweite konische Teilfläche 209 und diese wiederum an die dritte konische Teilfläche 309 grenzt. Die zweite konische Teilfläche 209 ist gegenüber der ersten konischen Teilfläche 109 erhaben und bezüglich der Ventilnadel 5 so positioniert, dass in Schließstellung der

Ventilnadel 5, wenn diese an Ventilsitz 9 anliegt, die Dichtkante 17 an der zweiten konischen Teilfläche 209 zur Anlage kommt.

[0013] Figur 3 zeigt eine Vergrößerung des mit III bezeichneten Ausschnitts von Figur 2, stellt also den entscheidenden Teil des Ventilsitzes 9 nochmals vergrößert dar. Zwischen der ersten konischen Teilfläche 109 und der zweiten konischen Teilfläche 209 ist ein erster Ringabsatz 21 ausgebildet, der den hydraulisch wirksamen Sitzdurchmesser begrenzt. Dieser spielt für das Öffnungsverhalten des Kraftstoffeinspritzventils eine entscheidende Rolle: Die Längsbewegung der Ventilnadel 5 in der Bohrung 3 wird durch das Verhältnis zweier Kräfte bestimmt: Zum einen einer Schließkraft, die auf das brennraumabgewandte Ende der Ventilnadel mittels einer, in der Zeichnung nicht dargestellten, geeigneten Vorrichtung ausgeübt wird. Zum anderen wirkt auf die Ventilnadel 5 eine hydraulische Öffnungskraft, die der Schließkraft entgegen gerichtet ist und die durch den Kraftstoffdruck im Druckraum 19 auf die Ventilnadel 5 ausgeübt wird. Die Flächen der Ventilnadel 5, bei deren Druckbeaufschlagung sich eine in Längsrichtung wirkende resultierende Kraftkomponente ergibt, sind vor allem die Druckschulter 13 und Teile der Ventildichtfläche 7. Ist die Schließkraft konstant, so ist hierdurch der Öffnungsdruck gegeben, also der Kraftstoffdruck im Druckraum 19, bei dem die Ventilnadel 5 ihre Öffnungshubbewegung beginnt.

[0014] Bei ideal steifen Verhältnissen, also wenn sich weder die Ventilnadel 5 noch der Ventilsitz 9 verformt, würde die Dichtkante 17 der Ventilnadel 5 den hydraulisch wirksamen Sitzdurchmesser definieren. Die gesamte Fläche der Ventildichtfläche 7, die stromaufwärts der Dichtkante 17 liegt, in diesem Ausführungsbeispiel also die erste Konusdichtfläche 107, würde vom Kraftstoffdruck beaufschlagt, so dass dadurch der hydraulische Öffnungsdruck festgelegt wäre. Durch das Einhämmern der Ventilnadel 5 in den Ventilsitz 9 kommt es mit der Zeit jedoch zu einer flächenhaften Berührung zwischen der Ventildichtfläche 7 und dem Ventilsitz 9, so dass sich auch der hydraulisch wirksame Sitzdurchmesser ändert, und zwar in der Weise, dass die druckbeaufschlagte Fläche kleiner wird, wodurch der Öffnungsdruck steigt. Durch die Ausbildung der erhabenen zweiten konischen Teilfläche 209 am Ventilsitz 9 kann dieser hydraulische Sitzdurchmesser jedoch nur bis zum ersten Ringabsatz 21 ansteigen, so dass auch bei längerem Betrieb des Kraftstoffeinspritzventils der Öffnungsdruck unverändert bleibt. Durch den zwischen der zweiten konischen Teilfläche 209 und der dritten konischen Teilfläche 309 ausgebildeten zweiten Ringabsatz 22 wird die Fläche, auf der die Ventilnadel 5 aufliegt, den Einspritzöffnungen zu begrenzt, so dass genau definierte hydraulische Verhältnisse am Ventilsitz herrschen. Eventuell auftretende adhäsive Kräfte zwischen Ventilnadel und Ventilsitz bleiben so konstant.

[0015] Figur 4 zeigt denselben Ausschnitt wie Figur 2 eines anderen Kraftstoffeinspritzventils, das eine etwas

veränderte Sitzgeometrie aufweist. Wie schon beim Ausführungsbeispiel, das in Figur 2 und in Figur 3 dargestellt ist, ist die dritte konische Teilfläche 309 gegenüber der zweiten konischen Teilfläche 209 zurückgesetzt, so dass ein zweiter Ringabsatz 22 gebildet wird. Die dritte konische Teilfläche 309 geht in ein Sackloch 30 über, von dem die Einspritzöffnungen 11 abgehen. Die Ventilnadel 5 weist eine etwas veränderte Ventildichtfläche 7 auf, an der zwar weiterhin eine erste Konusdichtfläche 107 und eine zweite Konusdichtfläche 207 ausgebildet sind, jedoch ist zwischen diesen beiden Konusdichtflächen 107, 207 eine Ringnut 27 ausgebildet. Am Übergang zwischen der Ringnut 27 und der ersten Konusdichtfläche 107 ist die Dichtkante 17 ausgebildet, die in Schließstellung der Ventilnadel 5 an der zweiten konischen Teilfläche 209 zur Anlage kommt. Durch die zurückgesetzte dritte Teilkonusfläche 309 erreicht man zwei Dinge: zum einen eine geometrische Begrenzung der effektiven Sitzfläche auf die zweite konische Teilfläche 209, was die hydraulischen Verhältnisse im Spalt zwischen dem Ventilsitz 9 und der Ventildichtfläche 7, insbesondere ganz zu Beginn der Öffnungshubbewegung, genau definiert und damit berechenbar macht. Zum anderen ergibt sich durch die zurückgesetzte dritte konischen Teilfläche 309 eine Verringerung der Drosselwirkung für den in das Sackloch 30 einströmenden Kraftstoff, der andernfalls am Übergang der dritten konischen Teilfläche 309 zum Sackloch 30 stark abgedrosselt würde, was einen verringerten Einspritzdruck an den Einspritzöffnungen 11 bewirken würde.

[0016] Die Höhe d des Ringabsatzes 21, wie er in Figur 3 dargestellt ist, beträgt vorzugsweise $2\text{ }\mu\text{m}$ bis $20\text{ }\mu\text{m}$, was sicherstellt, dass einerseits der hydraulisch wirksame Sitzdurchmesser genau bestimmt ist und andererseits die Stabilitätsverhältnisse im Bereich des Ventilsitzes 9 des Ventilkörpers 1 unverändert bleiben. Die Breite a der zweiten konischen Teilfläche, wie sie in Figur 2 dargestellt ist, beträgt vorzugsweise $0,2\text{ mm}$ bis $0,5\text{ mm}$.

[0017] Bei der Gestaltung der Öffnungswinkel der konischen Teilflächen 109, 209, 309 des Ventilsitzes 9 ergeben sich größere Freiheiten. Es kann zum einen vorgesehen sein, dass sämtliche konischen Teilflächen 109, 209, 309 einen identischen Öffnungswinkel aufweisen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass jeweils leicht unterschiedliche Öffnungswinkel vorliegen, um die Einstromverhältnisse des Kraftstoffs im Spalt zwischen dem Ventilsitz 9 und der Ventildichtfläche 7 zu optimieren, insbesondere, um die Einlaufbedingungen des Kraftstoffs in das Sackloch 30, wie es bei einem Kraftstoffeinspritzventil nach der in Figur 4 gezeigten Art der Fall ist, optimal zu gestalten.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Ventilkörper (1), in dem eine Bohrung (3) ausgebildet ist, die an ihrem brennraumseitigen Ende

von einem Ventilsitz (9) begrenzt wird und an deren brennraumseitigen Endbereich wenigstens eine Einspritzöffnung (11) ausgebildet ist, und mit einer kolbenförmigen Ventilnadel (5), die in der Bohrung (3) längsverschiebbar angeordnet ist und die an ihrem brennraumseitigen Ende eine im wesentlichen konische Ventildichtfläche (7) aufweist, mit welcher die Ventilnadel (5) mit dem Ventilsitz (9) zusammenwirkt, so dass die wenigstens eine Einspritzöffnung (11) bei Anlage der Ventilnadel (5) auf dem Ventilsitz (9) verschlossen wird und bei vom Ventilsitz (9) abgehobener Ventilnadel (5) Kraftstoff zwischen dem Ventilsitz (9) und der Ventildichtfläche (7) hindurch den Einspritzöffnungen (11) zuströmt, wobei der Ventilsitz (9) eine erste konische Teilfläche (109), eine zweite konische Teilfläche (209) und eine dritte konische Teilfläche (309) umfasst, wobei die zweite konische Teilfläche (209) stromabwärts der ersten konischen Teilfläche (109) angeordnet und gegenüber dieser erhaben ausgebildet ist, wobei, dass die dritte konische Teilfläche (309) stromabwärts der zweiten konischen Teilfläche (209) ausgebildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte konische Teilfläche gegenüber der zweiten konischen Teilfläche (209) zurückgesetzt ist, wobei sämtliche konischen Teilflächen (109; 209; 309) einen identischen Öffnungswinkel aufweisen.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilnadel (5) in ihrer Schließstellung an der zweiten konischen Teilfläche (209) zur Anlage kommt.
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite konische Teilfläche (209) $2\text{ }\mu\text{m}$ bis $20\text{ }\mu\text{m}$ gegenüber der ersten konischen Teilfläche (109) erhaben ist.
4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Ventildichtfläche (7) eine Dichtkante (17) ausgebildet ist, die in Schließstellung der Ventilnadel (5) an der zweiten konischen Teilfläche (209) anliegt.

Claims

1. Fuel injection valve for internal combustion engines, having a valve body (1) in which is formed a bore (3) which is delimited at its combustion-chamber-side end by a valve seat (9) and at the combustion-chamber-side end region of which is formed at least one injection opening (11), and having a piston-like valve needle (5) which is arranged in a longitudinally movable manner in the bore (3) and which has a substantially conical valve sealing surface (7) on its combustion-chamber-side end, by means of which valve sealing surface (7) the valve needle (5) interacts with

the valve seat (9) such that, when the valve needle (5) is in contact with the valve seat (9), the at least one injection opening (11) is closed off, and when the valve needle (5) is raised from the valve seat (9), fuel flows between the valve seat (9) and the valve sealing surface (7) to the injection openings (11), with the valve seat (9) comprising a first conical partial surface (109), a second conical partial surface (209) and a third conical partial surface (309), with the second conical partial surface (209) being arranged downstream of and formed so as to be elevated in relation to the first conical partial surface (109), with the third conical partial surface (309) being arranged downstream of the second conical partial surface (209), **characterized in that** the third conical partial surface is recessed in relation to the second conical partial surface (209), with all of the conical partial surfaces (109; 209; 309) having an identical opening angle.

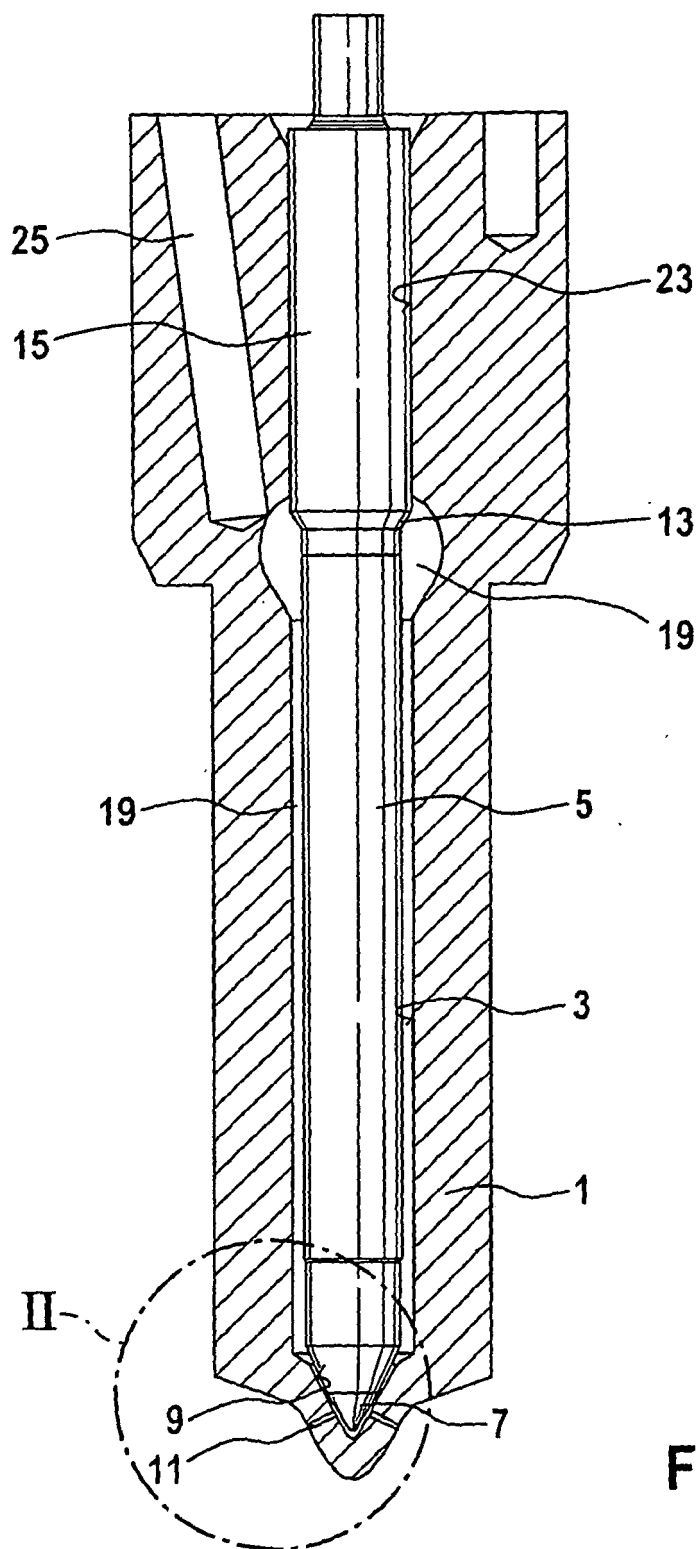
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the valve needle (5), in its closed position, comes into contact with the second conical partial surface (209).
3. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the second conical partial surface (209) is elevated by 2 μm to 20 μm in relation to the first conical partial surface (109).
4. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** a sealing edge (17) is formed on the valve sealing surface (7), which sealing edge (17) bears against the second conical partial surface (209) in the closed position of the valve needle (5).

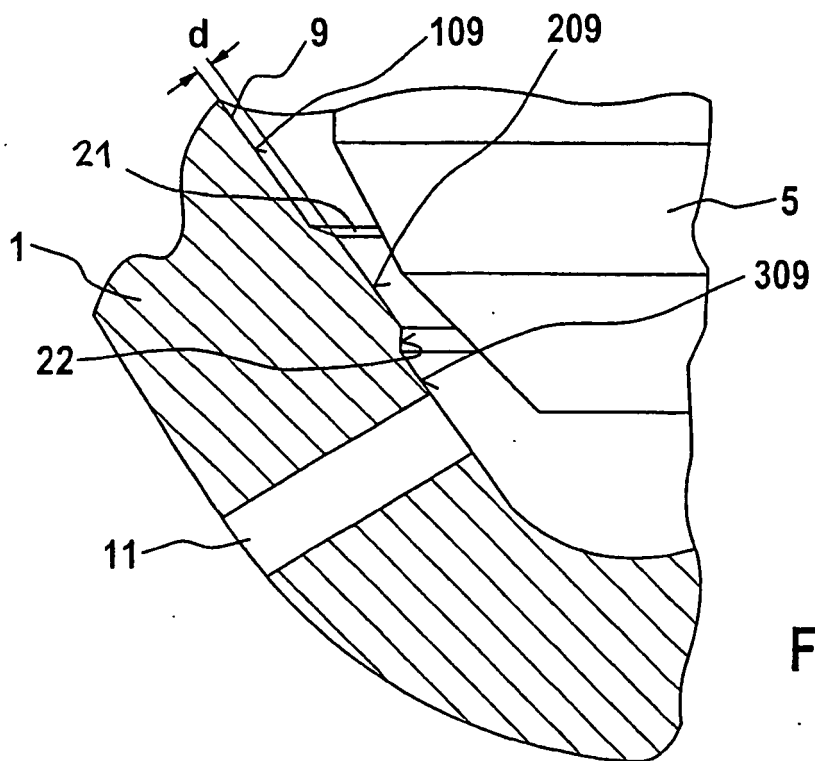
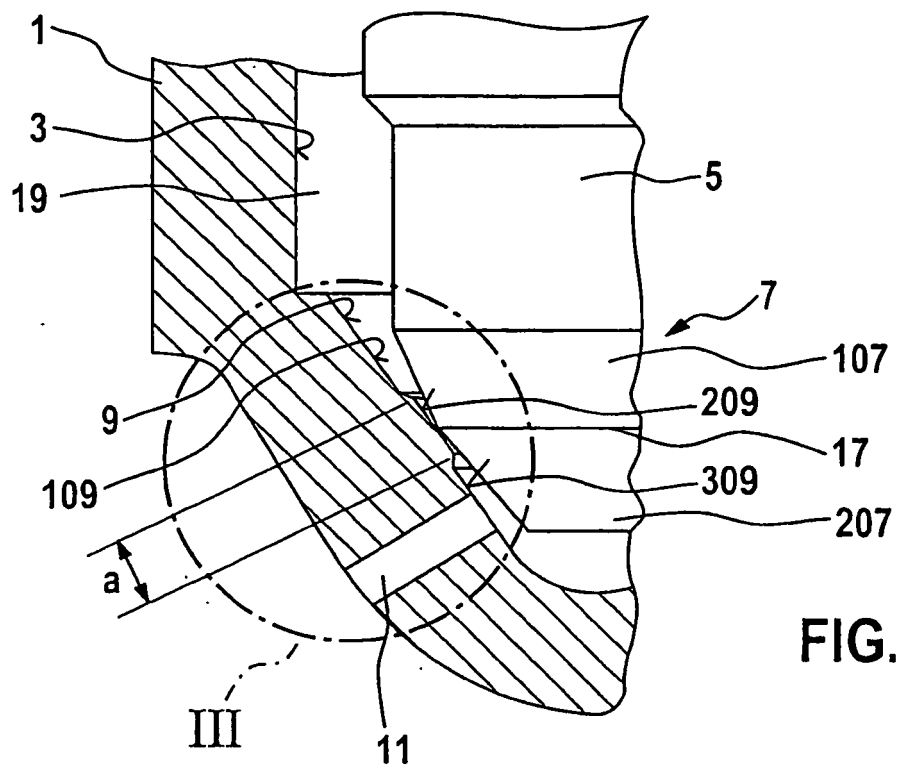
de soupape (9) et la surface d'étanchéité de soupape (7) jusqu'aux ouvertures d'injection (11), le siège de soupape (9) comprenant une première surface partielle conique (109), une deuxième surface partielle conique (209), et une troisième surface partielle conique (309), la deuxième surface partielle conique (209) étant disposée en aval de la première surface partielle conique (109) et étant réalisée de manière rehaussée par rapport à celle-ci, la troisième surface partielle conique (309) étant réalisée en aval de la deuxième surface partielle conique (209), **caractérisée en ce que** la troisième surface partielle conique est en retrait par rapport à la deuxième surface partielle conique (209), toutes les surfaces partielles coniques (109 ; 209 ; 309) présentant un angle d'ouverture identique.

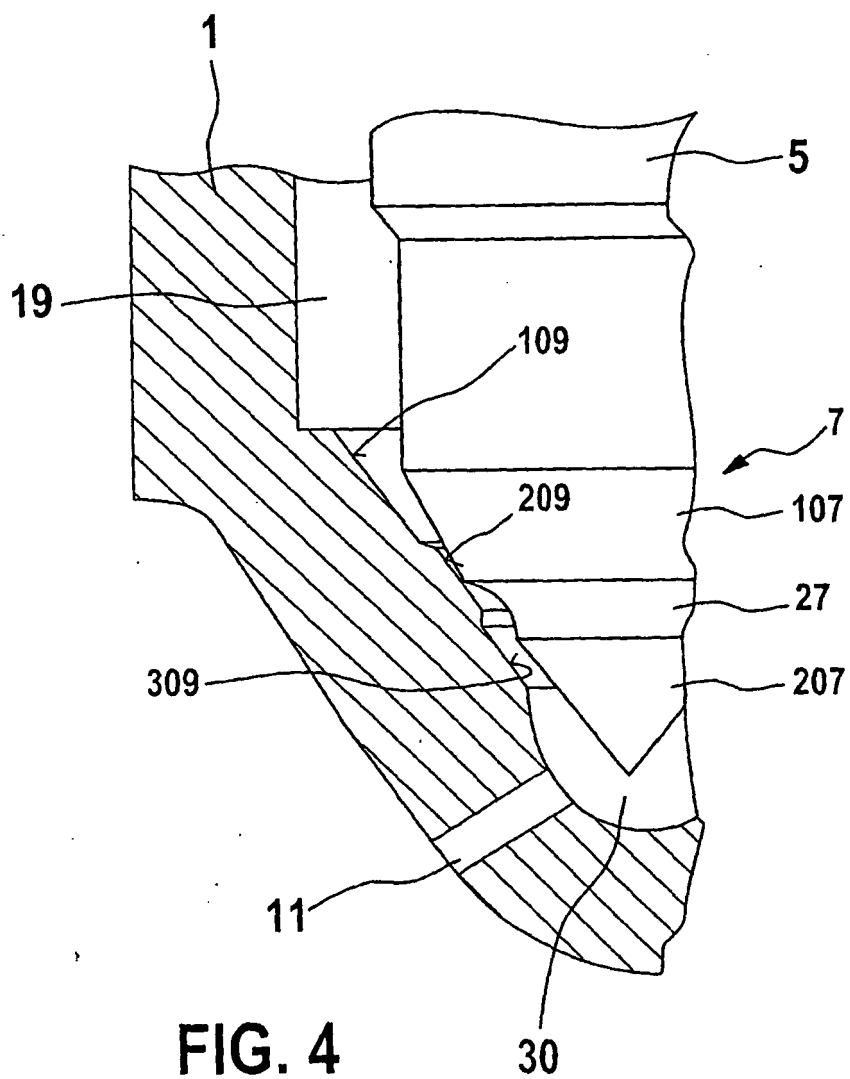
2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'aiguille de soupape (5) vient s'appuyer dans sa position de fermeture contre la deuxième surface partielle conique (209).
3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la deuxième surface partielle conique (209) est rehaussée de 2 μm à 20 μm par rapport à la première surface partielle conique (109).
4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'une** arête d'étanchéité (17) est réalisée sur la surface d'étanchéité de soupape (7), laquelle s'applique dans la position de fermeture de l'aiguille de soupape (5) contre la deuxième surface partielle conique (209).

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne comprenant un corps de soupape (1), dans lequel est réalisé un alésage (3), qui est limité à son extrémité du côté de la chambre de combustion par un siège de soupape (9), et au niveau de la région d'extrémité duquel, du côté de la chambre de combustion, est réalisée au moins une ouverture d'injection (11), et comprenant une aiguille de soupape (5) en forme de piston, qui est disposée de manière déplaçable longitudinalement dans l'alésage (3) et qui présente à son extrémité du côté de la chambre de combustion une surface d'étanchéité de soupape (7) essentiellement conique, avec laquelle l'aiguille de soupape (5) coopère avec le siège de soupape (9), de sorte que l'au moins une ouverture d'injection (11) soit fermée lors de l'appui de l'aiguille de soupape (5) sur le siège de soupape (9), et que lorsque l'aiguille de soupape (5) est soulevée du siège de soupape (9), du carburant afflue entre le siège







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 10031265 A1 [0001]
- GB 726248 A [0003]