

(19)



(11)

EP 2 855 917 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.10.2016 Patentblatt 2016/42

(51) Int Cl.:
F02M 51/06 ^(2006.01) **F02M 61/18** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13725637.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/060757

(22) Anmeldetag: **24.05.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/178549 (05.12.2013 Gazette 2013/49)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL INJECTION VALVE

INJECTEUR DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **01.06.2012 DE 102012209326**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.2015 Patentblatt 2015/15

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **KOCHANOWSKI, Martin**
71696 Moeglingen (DE)
• **NOWAK, Detlef**
74074 Heilbronn (DE)
• **PILGRAM, Guido**
96163 Gundelsheim (DE)
• **ECKER, Rainer**
70806 Kornwestheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-02/084104 DE-A1- 10 124 748
DE-A1-102008 001 949 US-A- 4 650 122
US-A- 5 752 316

EP 2 855 917 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] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil. Insbesondere wird ein Hochdruckeinspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum gezeigt.

[0002] Bei vorbekannten Hochdruckeinspritzventilen, insbesondere mit Mehrlochaufbereitung, wird der Kraftstoff durch Spritzlöcher und Vorstufenkammern in den Brennraum abgespritzt. Die Vorstufenkammer endet dabei brennraumseitig bündig mit der brennraumzugewandten Stirnfläche des Gehäuses des Einspritzventils. Diese Stirnfläche wird auch als Injektorkuppe bezeichnet. Jede Einspritzung führt zu einer Benetzung des vorstufennahen Bereichs der Stirnfläche und zur erhöhten Partikelemission. Dabei polymerisieren Kraftstoffreste und bilden unter Einbindung der im Brennraum gebildeten Rußpartikel eine poröse Schicht. Diese poröse Schicht wirkt bei nachfolgenden Einspritzvorgängen wie ein "Schwamm" für den Kraftstoff und führt in der der Kompression nachfolgenden Unterdruckfase zur Ausdampfung und Partikelgenerierung.

[0003] Aus der DE 101 24 748 A1 ist bereits ein Brennstoffeinspritzventil, insbesondere ein Hochdruckeinspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum bekannt. Das Einspritzventil umfasst u.a. ein Gehäuse mit einer brennraumseitigen Gehäusestirnfläche, einen Aktor, einen von dem Aktor betätigbaren Ventilschließkörper und zumindest eine Austrittsöffnung in der Gehäusestirnfläche für den Brennstoff, wobei der Ventilschließkörper je nach Stellung die Austrittsöffnung verschließt oder frei gibt. Um die Austrittsöffnung herum ist brennraumseitig ein Ring auf der brennraumseitigen Gehäusestirnfläche ausgebildet, der die Austrittsöffnung über die Gehäusestirnfläche hinaus verlängert. Die Austrittsöffnung weist entweder einen inneren sich in Abströmrichtung des Brennstoffs verjüngenden trompetenförmigen oder einen inneren sich in Abströmrichtung des Brennstoffs verjüngenden tonnenartigen Strömungskanal auf.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sieht einen Ring auf der Injektorkuppe, brennraumseitig der Vorstufenkammer vor. Dadurch wird die mit Kraftstoff benetzte Fläche drastisch reduziert und durch eine scharfkantige Ausführung des Ringes wird die im Spritzloch bzw. in der Vorstufenkammer verbleibende Kraftstofflamelle "abgeschnitten" und beim Schließvorgang der Austrittsöffnung wieder in das Brennstoffeinspritzventil zurückgezogen. Dadurch reduziert sich die verbleibende Masse. Die Ablagerungen auf der Ringstirnfläche des Ringes können leicht durch die Brennraumströmung abgeblasen werden. Der aufgesetzte Ring weist eine relativ geringe Mas-

se auf und kann somit stark aufgeheizt werden, sodass es zu einer schnellen Ausdampfung verbleibender Kraftstoffreste in den Ablagerungen kommt, wodurch wiederum die Partikelbildung drastisch reduziert wird. All diese Vorteile werden erreicht durch das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil. Insbesondere handelt es sich hierbei um ein Hochdruckeinspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum. Das Einspritzventil umfasst (i) ein Gehäuse mit einer brennraumseitigen Gehäusestirnfläche, (ii) einen Aktor (iii), einen von dem Aktor betätigbaren Ventilschließkörper, und (iv) zumindest eine Austrittsöffnung in der Gehäusestirnfläche für den Brennstoff. Mittels des Aktors wird der Ventilschließkörper so bewegt, dass er wahlweise die Austrittsöffnung verschließt oder freigibt. Brennraumseitig um die Austrittsöffnung herum ist erfindungsgemäß ein Ring auf der brennraumseitigen Gehäusestirnfläche ausgebildet. Insbesondere ist dieser Ring integraler Bestandteil des Gehäuses. Der Ring kann auch als Wulst, Aufwurf oder Bund bezeichnet werden. Der Ring bzw. die Stirnfläche des Ringes stellt eine sehr kleine Fläche zur Ablagerung von Brennstoff dar, sodass eingangs erwähnte Probleme weitgehend vermieden werden.

[0005] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0006] Die brennraumseitige bzw. die dem Brennraum zugewandte Gehäusestirnfläche, in der die Austrittsöffnung ausgebildet ist, ist insbesondere kuppelförmig gestaltet. Die Kuppelform erstreckt sich dabei in Richtung Brennraum. Vorteil dieser kuppelförmigen Ausgestaltung ist, dass auf der Kuppelform verteilt mehrere Austrittsöffnungen ausgebildet werden können. Der Ventilschließkörper ist insbesondere so gestaltet, dass er gleichzeitig je nach Stellung alle Austrittsöffnungen verschließt oder alle Austrittsöffnungen freigibt. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass an jeder der Austrittsöffnungen ein erfindungsgemäßer Ring angeordnet ist.

[0007] In vorteilhafter Ausbildung setzt sich die Austrittsöffnung aus einem Spritzloch mit einem ersten Durchmesser und einer sich brennraumseitig an das Spritzloch anschließenden Vorstufenkammer mit einem zweiten Durchmesser zusammen.

[0008] Der zweite Durchmesser ist dabei größer als der erste Durchmesser. Der Brennstoff wird also durch das Spritzloch in die Vorstufenkammer eingespritzt. Aus dieser Vorstufenkammer geht der Brennstoff weiter in die Brennkammer der Brennkraftmaschine. Eben bei der Ausbildung der Austrittsöffnung mit einem Spritzloch und einer nachgeschalteten Vorstufenkammer gibt es bei vorbekannten Anordnungen die Problematik mit der Ablagerung von Brennstoff an der brennraumzugewandten Gehäusestirnfläche. Deshalb wird hier in vorteilhafter Weise der erfindungsgemäße Ring brennraumseitig der Vorstufenkammer verwendet.

[0009] Für den Innendurchmesser des Ringes gibt es zwei bevorzugte Varianten. Zum einen kann der Innendurchmesser des Rings gleich dem zweiten Durchmesser sein. In diesem Fall stellt der Ring eine Verlängerung

der Vorstufenkammer ohne Absätze dar.

[0010] Alternativ dazu ist es möglich, dass der Innendurchmesser des Rings größer ist als der zweite Durchmesser. In diesem Fall gibt es eine Stufe oder einen Absatz am Übergang von der Vorstufenkammer zum Innenraum des Rings.

[0011] Der Ring weist eine brennraumseitige bzw. eine dem Brennraum zugewandte Ringstirnfläche auf. Auf dieser Ringstirnfläche kommt es zur Ablagerung vom Brennstoff. Um diese Ablagerung weitestgehend zu vermeiden, wird die Wandstärke des Rings möglichst klein gewählt. Darüber hinaus ist es vorteilhaft für das Wegblasen der Ablagerungen, wenn die Ringstirnfläche geneigt ist. Wenn die brennraumzugewandte Gehäusestirnfläche senkrecht zur Längsachse des Brennstoffeinspritzventils steht, kann die Neigung der Ringstirnfläche direkt in Bezug auf die Gehäusestirnfläche definiert werden. In bevorzugter Ausbildung ist jedoch vorgesehen, dass die Gehäusestirnfläche kuppelförmig ausgebildet ist. Bei der kuppelförmigen Ausbildung gibt es eine Tangentenfläche der Gehäusestirnfläche. Diese Tangentenfläche wird gebildet durch die Tangentenschar an der kuppelförmigen Gehäusestirnfläche. Die Neigung der Ringstirnfläche kann dementsprechend in Bezug zur Tangentenfläche definiert werden.

[0012] Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die gesamte Ringfläche gegenüber der Gehäusestirnfläche oder der Tangentenfläche eine Neigung aufweist. Der Neigungswinkel beträgt vorzugsweise zumindest 5°, besonders vorzugsweise zumindest 10°. Insbesondere ist die Ringstirnfläche nach außen geneigt. Dies bedeutet, dass der Ring innen höher ist als außen.

[0013] Alternativ dazu ist es möglich, die Ringstirnfläche im Querschnitt betrachtet satteldachförmig auszugestalten. In diesem Fall unterteilt sich die Ringstirnfläche in zwei ringförmige Teilflächen die zu einander abgewinkelt sind. Auch hier ist es bevorzugt vorgesehen, die Neigungswinkel der einzelnen Teilflächen auf zumindest 5°, vorzugsweise auf zumindest 10° zu setzen.

[0014] Des Weiteren wird die Wandstärke des Rings möglichst gering gehalten, um Ablagerungen zu vermeiden. Insbesondere sollte die Wandstärke zwischen 0,1 mm und 0,3 mm liegen.

[0015] Eine ausreichende Höhe des Rings muss sicherstellen, dass sich der Brennstoff auf der Ringstirnfläche ablagert jedoch nicht auf der umliegenden Gehäusestirnfläche. Deshalb sollte der Ring um 0,1 mm bis 0,5 mm über die Gehäusestirnfläche überstehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0016] Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils gemäß allen Ausführungsbei-

spielen,

Figur 2 ein Detail des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 3 ein Detail des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Figuren 4 und 5 Details des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, und

Figuren 6 und 7 Details des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Ausführungsformen der Erfindung

[0017] Figur 1 zeigt eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist ausgebildet als Hochdruckeinspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum. Figur 1 zeigt den Aufbau für alle Ausführungsbeispiele.

[0018] Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfasst eine Gehäuse 2, einen Aktor 3, einen Ventilschließkörper 4 und mehrere Austrittsöffnungen 5. Das Gehäuse 2 setzt sich zusammen aus einem Grundkörper 6 und einem brennraumseitigen Einsatz 7. Die brennraumzugewandte Seite des Einsatzes 7 wird als Gehäusestirnfläche 12 bezeichnet. In dieser Gehäusestirnfläche 12 sind die mehreren Austrittsöffnungen 5 angeordnet.

[0019] Der Aktor 3 umfasst eine bestrombare Spule 8 und einen Kern 9. Durch Bestromen der Spule 8 wird über den Anker 9 der Ventilschließkörper 4 bewegt. Der Ventilschließkörper 4 umfasst eine Nadel 10 und eine Kugel 11. Bei entsprechender Stellung der Nadel 10 verschließt die Kugel 11 gleichzeitig alle Austrittsöffnungen 5.

[0020] In den Figuren 2 bis 7 ist jeweils eine Austrittsöffnung mit einer gestrichelten Linie umrandet. Diese umrandete Austrittsöffnung zeigt ein Vergleichsbeispiel 14 nach dem Stand der Technik. Tatsächlich sind alle Austrittsöffnungen 5 auf der Gehäusestirnfläche 12 erfindungsgemäß ausgestaltet.

[0021] Gleiche bzw. funktional gleiche Bauteile sind in allen Ausführungsbeispielen mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0022] Figur 2 zeigt ein Detail des Brennstoffeinspritzventils 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Gezeigt ist ein Ausschnitt der brennraumzugewandten Gehäusestirnfläche 12. Diese Gehäusestirnfläche 12 ist kuppelförmig ausgestaltet. Gezeigt ist eine der mehreren Austrittsöffnungen 5. Der Brennraum befindet sich im oberen Bereich, demgemäß ist eine Einspritzrichtung 13

für den Brennstoff eingezeichnet.

[0023] Die Austrittsöffnung 5 setzt sich zusammen aus einem Spritzloch 17 und einer Vorstufenkammer 18. Die Vorstufenkammer 18 ist brennraumseitig des Spritzloches 17 angeordnet. Brennraumseitig der Vorstufenkammer 18 sitzt ein Ring 15 auf der Gehäusestirnfläche 12. Der Ring 15 ist integraler Bestandteil des Gehäuses 2, insbesondere des Einsatzes 7. Der Ring 15 weist brennraumseitig eine Ringstirnfläche 16 auf. Die Kante am Übergang zur Ringstirnfläche 16 wird als Kante 28 bezeichnet. Diese Kante 28 ist möglichst scharfkantig ausgebildet, um hier ein Abreißen der Strömung zu erreichen.

[0024] Das Spritzloch 17 weist einen ersten Durchmesser 19 auf. Die Vorstufenkammer 18 weist einen zweiten Durchmesser 20 auf. Das Spritzloch 17 erstreckt sich über eine erste Länge 21. Die Vorstufenkammer 18 erstreckt sich über eine zweite Länge 22. Der Innenraum des Rings 15 erstreckt sich über eine dritte Länge 23. Der Ring 15 weist eine Wandstärke 24 auf.

[0025] Im ersten Ausführungsbeispiel entspricht der zweite Durchmesser 20 einem Innendurchmesser des Rings 15. Des Weiteren ist der zweite Durchmesser 20 wesentlich größer ausgebildet als der erste Durchmesser 19.

[0026] Die Wandstärke 24 wird möglichst klein, vorzugsweise zwischen 0,1 mm und 0,3 mm, ausgebildet, um eine Ablagerung des Brennstoffs auf der Ringstirnfläche 16 weitestgehend zu vermeiden.

[0027] Die dritte Länge 23 liegt zwischen 0,1 mm und 0,5 mm.

[0028] Figur 3 zeigt im Detail ein zweites Ausführungsbeispiel des Brennstoffeinspritzventils 1. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel, ist die Ringstirnfläche 16 im zweiten Ausführungsbeispiel gegenüber der Tangentenfläche auf die Gehäusestirnfläche 12 um einen Winkel α geneigt. Der Winkel α liegt hier bei 10°. Die Ringstirnfläche 16 ist nach außen geneigt. Dadurch wird ein Abblasen von Ablagerungen auf der Ringstirnfläche 16 verbessert. Des Weiteren zeigt Figur 3 einen Radius 15 am Übergang vom Ring 15 zur Gehäusestirnfläche 12.

[0029] Die Figuren 4 und 5 zeigen ein Detail des Brennstoffeinspritzventils 1 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel wird im dritten Ausführungsbeispiel die Ringstirnfläche 16 nicht parallel zur Tangentenfläche der Gehäusestirnfläche 12 ausgebildet. Im dritten Ausführungsbeispiel ist die Ringstirnfläche 16 im Querschnitt betrachtet satteldachförmig. Die beiden Teilflächen der Ringstirnfläche 16 sind um den Winkel α geneigt, sodass die Spitze bzw. die Satteldachform entsteht. Diese Ausbildung der Ringstirnfläche 16 fördert das Abblasen von Ablagerungen.

[0030] Figuren 6 und 7 zeigen das Brennstoffeinspritzventil 1 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Im vierten Ausführungsbeispiel ist die Ringstirnfläche 16 wie im dritten Ausführungsbeispiel satteldachförmig ausgestaltet. Des Weiteren wird im vierten Ausführungsbei-

spiel ein Innendurchmesser 27 des Rings 15 vergrößert. Der Innendurchmesser 27 ist somit größer als der zweite Durchmesser 20. Dadurch entstehen eine Stufe bzw. ein Absatz am Übergang von der Vorstufenkammer 18 zum Innenraum des Rings 15.

[0031] Diese unterschiedliche Ausbildung der Innendurchmesser am Ring 15 und der Vorstufenkammer 18 und die dadurch entstehende Kante am Übergang kann an allen Ausführungsbeispielen vorteilhaft angewendet werden und ist nicht abhängig von der satteldachförmigen Ausgestaltung der Ringstirnfläche 16.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Hochdruckeinspritzventil zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum, umfassend:

ein Gehäuse (2) mit einer brennraumseitigen Gehäusestirnfläche (12),
einen Aktor (3),
einen von dem Aktor (3) betätigbaren Ventilschließkörper (4), und
zumindest eine Austrittsöffnung (5) in der Gehäusestirnfläche (12) für den Brennstoff, wobei der Ventilschließkörper (4) je nach Stellung die Austrittsöffnung (5) verschließt oder frei gibt,
einen brennraumseitig um die Austrittsöffnung (5) herum ausgebildeten Ring (15) auf der brennraumseitigen Gehäusestirnfläche (12),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Austrittsöffnung (5) ein Spritzloch (17) mit einem ersten Durchmesser (19) und eine sich brennraumseitig an das Spritzloch (17) anschließende Vorstufenkammer (18) mit einem zweiten Durchmesser (20) umfasst, wobei der zweite Durchmesser (20) größer ist als der erste Durchmesser (19) und die Vorstufenkammer (18) in Strömungsrichtung gesehen bereits vor der Gehäusestirnfläche (12) beginnt und wobei ein Innendurchmesser (27) des Rings (15) gleich dem zweiten Durchmesser (20) ist oder noch größer ist als der zweite Durchmesser (20).

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die brennraumseitige Gehäusestirnfläche (12) kuppelförmig ausgebildet ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der brennraumseitigen Gehäusestirnfläche (12) mehrere Austrittsöffnungen (5) mit jeweils einem Ring (15) angeordnet sind.

4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine brennraumseitige Ringstirnfläche (16)

des Rings (15) parallel zur Gehäusestirnfläche (12) oder parallel zur Tangentenfläche der Gehäusestirnfläche (12) angeordnet ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die brennraumseitige Ringstirnfläche (16) des Rings (15) bezüglich der Gehäusestirnfläche (12) oder bezüglich der Tangentenfläche der Gehäusestirnfläche (12) geneigt ist. 5
10
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die brennraumseitige Ringstirnfläche (16) des Rings (15) im Querschnitt betrachtet satteldachförmig ausgebildet ist. 15
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die brennraumseitige Ringstirnfläche (16) des Rings (15) bezüglich der Gehäusestirnfläche (12) oder bezüglich der Tangentenfläche der Gehäusestirnfläche (12) um zumindest 5°, vorzugsweise um zumindest 10°, geneigt ist. 20
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wandstärke (24) des Rings (15) zwischen 0,1mm und 0,3mm liegt. 25
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (15) von der Gehäusestirnfläche (12) um 0,1mm bis 0,5mm übersteht. 30

Claims

1. Fuel injection valve (1), in particular highpressure injection valve for the direct injection of fuel into a combustion chamber, comprising:
a housing (2) with a combustion-chamber-side housing face surface (12),
an actuator (3),
a valve closing body (4) which is actuatable by the actuator (3), and
at least one outlet opening (5) in the housing face surface (12) for the fuel, wherein the valve closing body (4), depending on its position, closes off or
opens up the outlet opening (5),
a ring (15) which is formed around the outlet opening (5) at the combustion chamber side on the combustion-chamber-side housing face surface (12),
characterized
in that the outlet opening (5) comprises a spray hole (17) with a first diameter (19) and a pre- 55

stage chamber (18) which adjoins the spray hole (17) at the combustion chamber side and which has a second diameter (20), wherein the second diameter (20) is larger than the first diameter (19), and the pre-stage chamber (18) begins already before the housing face surface (12), as viewed in the flow direction, and wherein an inner diameter (27) of the ring (15) is equal to the second diameter (20) or is even larger than the second diameter (20).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the combustion-chamber-side housing face surface (12) is of dome-shaped form.
3. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** multiple outlet openings (5) with in each case one ring (15) are arranged on the combustion-chamber-side housing face surface (12).
4. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** a combustion-chamber-side ring face surface (16) of the ring (15) is arranged parallel to the housing face surface (12) or parallel to the plane tangent to the housing face surface (12).
5. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the combustion-chamber-side ring face surface (16) of the ring (15) is inclined relative to the housing face surface (12) or relative to the plane tangent to the housing face surface (12).
- 35 6. Fuel injection valve according to Claim 5, **characterized in that** the combustion-chamber-side ring face surface (16) of the ring (15) is of gable-roof-shaped form as viewed in cross section.
- 40 7. Fuel injection valve according to either of Claims 5 and 6, **characterized in that** the combustion-chamber-side ring face surface (16) of the ring (15) is inclined by at least 5°, preferably by at least 10°, relative to the housing face surface (12) or relative to the plane tangent to the housing face surface (12).
- 45 8. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** a wall thickness (24) of the ring (15) lies between 0.1 mm and 0.3 mm.
- 50 9. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ring (15) protrudes from the housing face surface (12) by 0.1 mm to 0.5 mm.

Revendications

1. Injecteur de carburant (1), en particulier injecteur à haute pression pour l'injection directe de carburant dans une chambre de combustion, comprenant:
 - un corps (2) avec une face frontale de corps (12) du côté de la chambre de combustion,
 - un actionneur (3),
 - un corps de fermeture d'injecteur (4) actionnable par l'actionneur (3), et
 - au moins une ouverture de sortie (5) dans la face frontale de corps (12) pour le carburant, dans lequel le corps de fermeture d'injecteur (4) ferme ou libère l'ouverture de sortie (5) selon sa position,
 - un anneau (15) formé autour de l'ouverture de sortie (5) du côté de la chambre de combustion sur la face frontale de corps (12) du côté de la chambre de combustion,
 - caractérisé en ce que** l'ouverture de sortie (5) comprend un trou d'injection (17) avec un premier diamètre (19) et une chambre préliminaire (18) avec un deuxième diamètre (20) se raccordant au trou d'injection (17) du côté de la chambre de combustion,
 - dans lequel le deuxième diamètre (20) est plus grand que le premier diamètre (19) et la chambre préliminaire (18), vue dans la direction de l'écoulement, commence déjà avant la face frontale de corps (12) et dans lequel un diamètre intérieur (27) de l'anneau (15) est égal au deuxième diamètre (20) ou est encore plus grand que le deuxième diamètre (20).
2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la face frontale de corps (12) du côté de la chambre de combustion est réalisée en forme de coupole.
3. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs ouvertures de sortie (5) dotées chacune d'un anneau (15) sont disposées sur la face frontale de corps (12) du côté de la chambre de combustion.
4. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une face frontale annulaire (16) du côté de la chambre de combustion de l'anneau (15) est disposée parallèlement à la face frontale de corps (12) ou parallèlement à la face tangente à la face frontale de corps (12).
5. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la face frontale annulaire (16) du côté de la chambre de combustion de l'anneau (15) est inclinée par rapport à la face frontale de corps (12) ou par rapport à la face tangente de la face frontale de corps (12).
6. Injecteur de carburant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la face frontale annulaire (16) de l'anneau (15) du côté de la chambre de combustion est, considérée en coupe transversale, réalisée en forme de toit en bâtière.
7. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la face frontale annulaire (16) de l'anneau (15) du côté de la chambre de combustion est inclinée d'au moins 5°, de préférence d'au moins 10°, par rapport à la face frontale de corps (12) ou par rapport à la face tangente de la face frontale de corps (12).
8. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une épaisseur de paroi (24) de l'anneau (15) se situe entre 0,1 mm et 0,3 mm.
9. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'anneau (15) dépasse de la face frontale de corps (12) de 0,1 mm à 0,5 mm.

Fig. 1

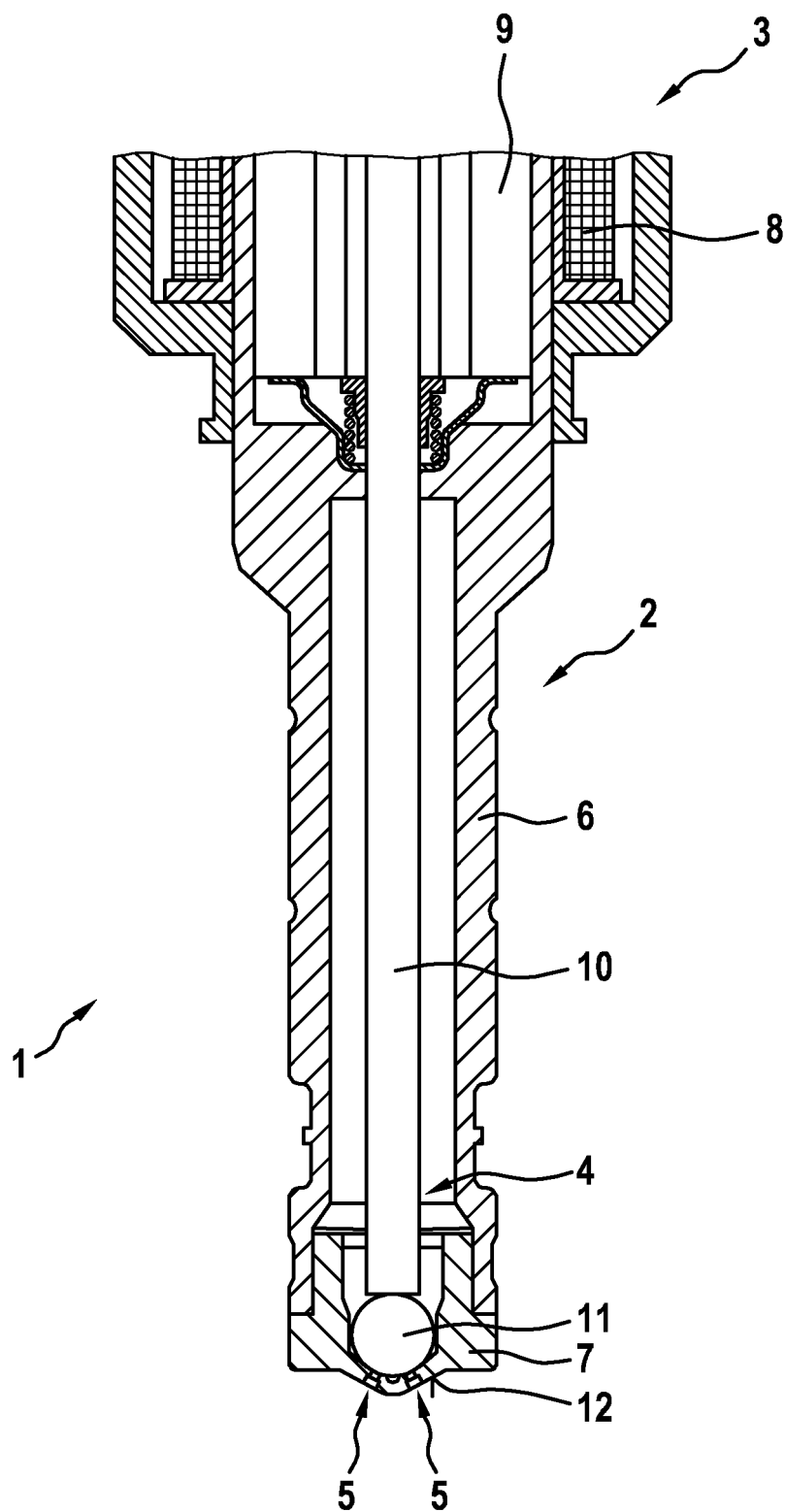


Fig. 2

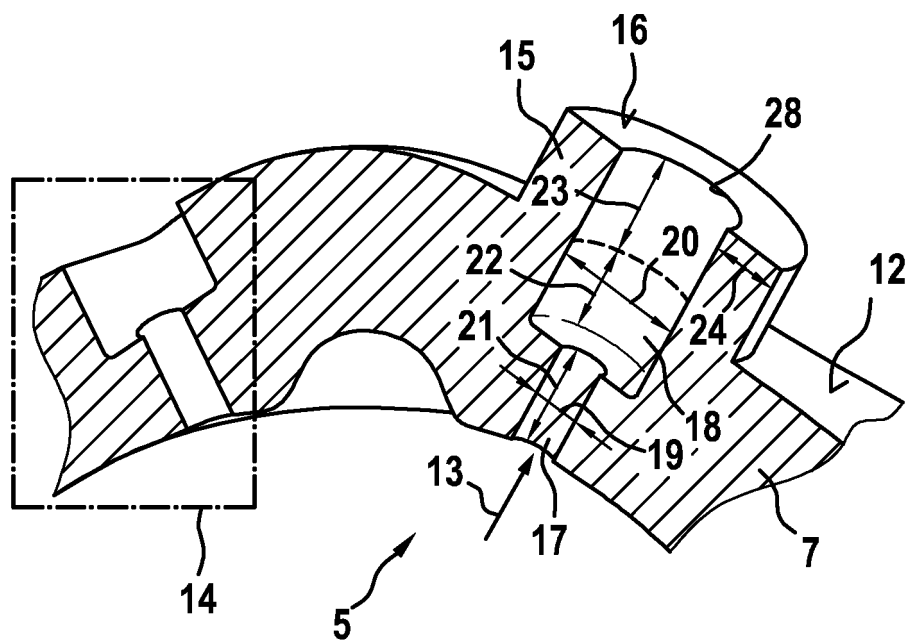


Fig. 3

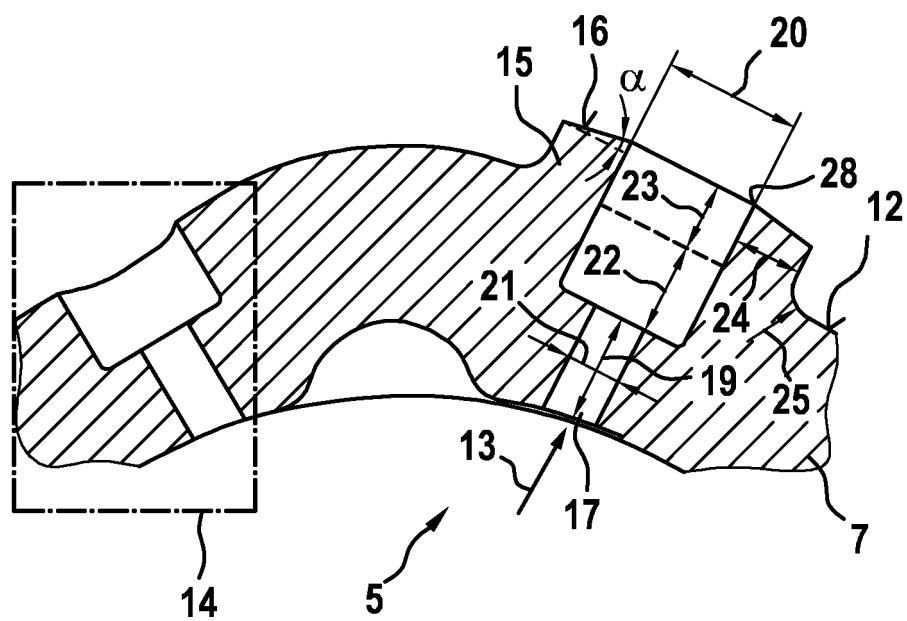


Fig. 4

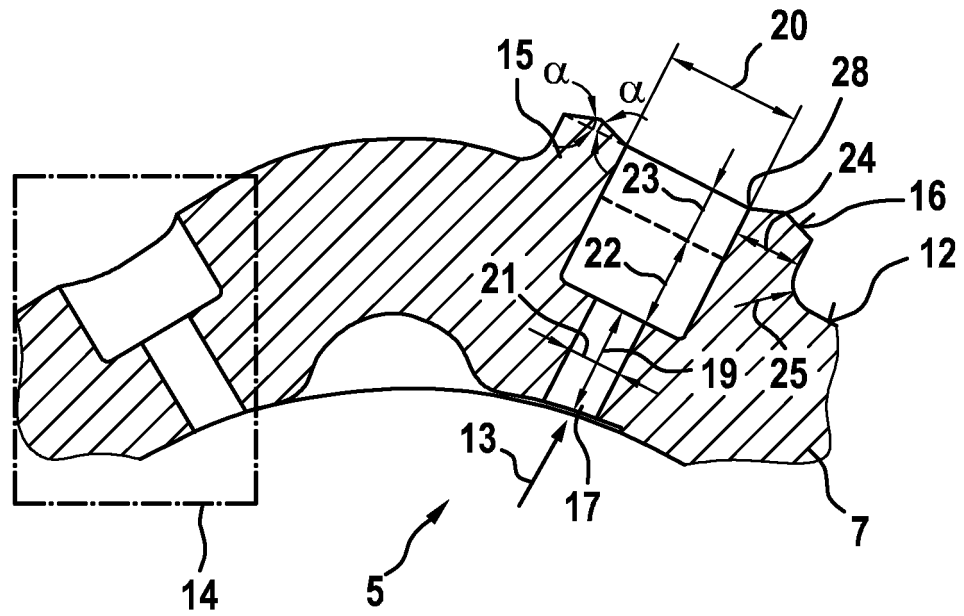


Fig. 5

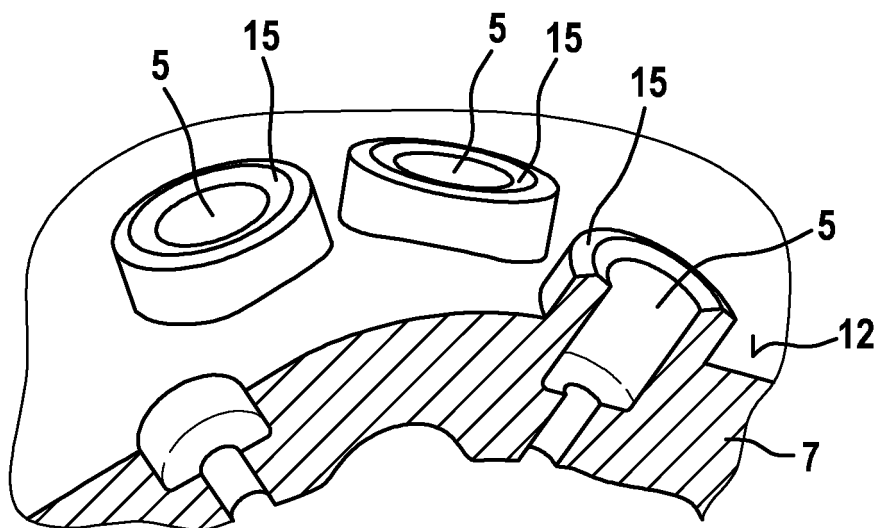


Fig. 6

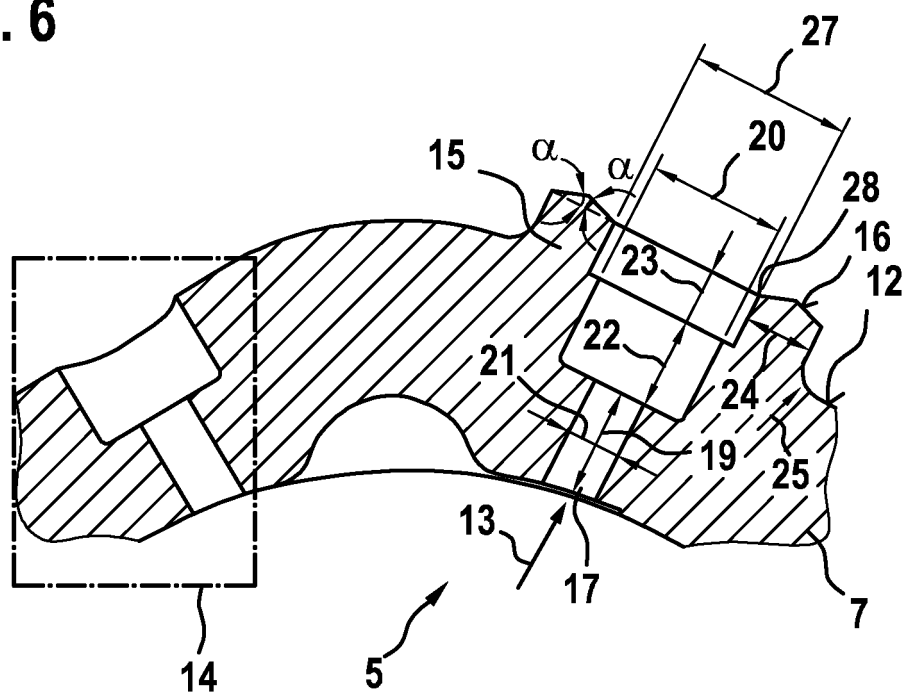
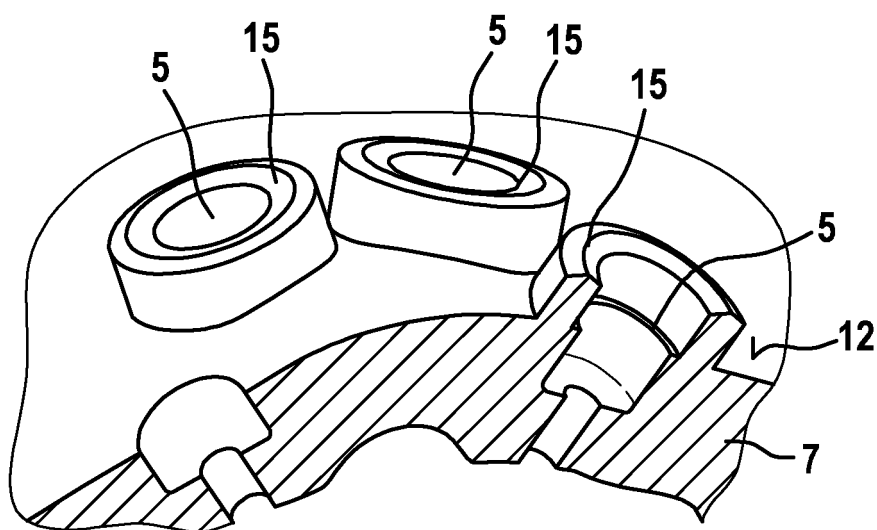


Fig. 7



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 10124748 A1 [0003]