



(11) **EP 1 815 129 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2009 Patentblatt 2009/28

(51) Int Cl.:
F02M 45/08 ^(2006.01) **F02M 61/18** ^(2006.01)
F02M 61/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05804616.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/055631

(22) Anmeldetag: **28.10.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/053821 (26.05.2006 Gazette 2006/21)

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZDÜSE**

FUEL-INJECTION NOZZLE

INJECTEUR DE CARBURANT

(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**

(30) Priorität: **19.11.2004 DE 102004055873**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2007 Patentblatt 2007/32

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
**CA-A1- 2 473 639 DE-A1- 19 755 057
FR-A- 1 578 298**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 012, Nr. 206
(M-708), 14. Juni 1988 (1988-06-14) & JP 63 009672
A (DIESEL KIKI CO LTD), 16. Januar 1988
(1988-01-16)**

EP 1 815 129 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 Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzdüse nach der Gattung des Patentanspruchs 1. Bei solch einer, z.B. durch die DE 197 55 057 A1 bekannten Kraftstoffeinspritzdüse weist die in einer Bohrung eines Düsenkörpers axial verschiebbare Ventilnadel im Übergangsbereich von ihrer konischen Dichtfläche zu ihrem Ventilschaft eine Drosseleinrichtung mit veränderbarem Drosselquerschnitt auf, durch welche abhängig vom Öffnungshub der Ventilnadel die Einspritzmenge variierbar ist. Die Drosseleinrichtung umfasst eine Drosselhülse, die in dem zwischen Bohrungswand und Ventilschaft gebildeten Ringraum entgegen der Rückstellkraft einer Feder axial verschiebbar geführt und durch eine Öffnungsbewegung der Ventilnadel mitnehmbar ist. Die Drosselhülse liegt mit einer konisch ausgebildeten Stirnseite an der äußeren Ringfläche der konischen Ventilsitzfläche des Düsenkörpers an und weist in ihrer konisch ausgebildeten Stirnseite wenigstens eine zur Stirnseite hin offene Ausnehmung auf. Solange die Drosselhülse nicht von der Ventilnadel mitgenommen wird, ist die eingespritzte Kraftstoffmenge durch die in der konischen Stirnseite ausgebildeten Ausnehmungen, welche die Drosselfunktion ausüben, geführt. Sobald die Drosselhülse von der Ventilnadel in Öffnungsrichtung mitgenommen wird, hebt sie von der äußeren Ringfläche der konischen Ventilsitzfläche ab und gibt so einen zusätzlichen Öffnungsquerschnitt frei.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass durch den Drosselring mit integrierter Drossel auf einfache Weise eine Kraftstoffeinspritzdüse mit Einspritzverlaufsformung erreicht werden kann. Bereits in Serie befindliche Kraftstoffeinspritzdüsen ohne Einspritzverlaufsformung können durch Einlegen des Drosselrings leicht nachgerüstet werden. Dabei kann der Öffnungshub der Ventilnadel, ab dem der zusätzliche Öffnungsquerschnitt freigegeben werden soll, leicht durch eine Einstellscheibe eingestellt werden, auf der der Drosselring im Ringraum gehäuseseitig anliegt.

[0003] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

[0004] Zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzdüse sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a-1c ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzdüse bei unterschiedlichen Öffnungshüben der Ventilnadel; und

5 Fig. 2a-2c ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzdüse bei unterschiedlichen Öffnungshüben der Ventilnadel.

10 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0005] In **Fig. 1** ist der untere Bereich einer Kraftstoffeinspritzdüse **1** für selbstzündende Brennkraftmaschinen dargestellt. Die Kraftstoffeinspritzdüse **1** weist einen Düsenkörper **2** auf, bei dem im Grund einer Sackbohrung **3** eine konische Ventilsitzfläche **4** gebildet ist, von der Einspritzöffnungen **5** in den Brennraum der Brennkraftmaschine abgehen. In der Sackbohrung **3** ist eine Ventilnadel **6** axial verschiebbar geführt, die am brennraumseitigen Ende eine mit der Ventilsitzfläche **4** zusammenwirkende, durch zwei Konusflächen gebildete Ventildichtfläche **7** zum Schließen und Öffnen der Einspritzöffnungen **5** aufweist.

[0006] In der Bohrung **3** ist um die Ventilnadel **6** herum ein Ringraum **8** gebildet, der durch einen Drosselring **9** in einen stromaufwärtigen Teilraum **8a**, welcher an eine Kraftstoffhochdruckleitung **10** angeschlossen ist, und einen stromabwärtigen Teilraum **8b**, welcher sich bis an die Ventilsitzfläche **4** erstreckt, geteilt ist. Der Drosselring **9** liegt an der Bohrungswand **11** dauerhaft dicht und axial unverschiebbar an und weist in Umfangsrichtung mehrere Drosselöffnungen **12** auf, welche die beiden Teilräume **8a**, **8b** miteinander dauerhaft verbinden. Die Ventilnadel **6** hat im Ringraum **8** eine den Drosselring **9** in Schließrichtung der Ventilnadel **6** hintergreifende Ringschulter **13**, mit der eine Dichtkante **14** des Drosselrings **9** zusammenwirkt. Die Dichtkante **14** definiert gleichzeitig die Ringöffnung **15** des Drosselrings **9**, deren Öffnungsdurchmesser größer als der Durchmesser des sich stromabwärts an die Ringschulter **13** anschließenden Schaftes **16** der Ventilnadel **6** ist. Der Drosselring **9** liegt auf einer Einstellscheibe **17** auf, die wiederum auf einem Ringabsatz **18** des Düsenkörpers **2** aufliegt. Der Drosselring **9** ist elastisch verformbar, bildet also ein elastisches Federelement, so dass seine Dichtkante **14** gegenüber seinem an der Bohrungswand **11** und an der Einstellscheibe **15** anliegenden äußeren Teil axial auslenkbar ist.

[0007] In **Fig. 1a** ist die Kraftstoffeinspritzdüse **1** in der geschlossenen Stellung gezeigt, in der die Ventilnadel **6** mit ihrer Ventildichtfläche **7** an der Ventilsitzfläche **4** anliegt. Die Dichtkante **14** liegt an der Ringschulter **13** der Ventilnadel **6** dicht an und ist von der Ringschulter **13** in Schließrichtung der Ventilnadel **6**, d.h. nach unten, elastisch ausgelenkt. Der stromabwärtige Teilraum **8b** ist über die Drosselöffnungen **12** mit dem stromaufwärtigen Teilraum **8a**, d.h. mit der Kraftstoffhochdruckleitung **10**, verbunden.

[0008] Beim Übergang der Ventilnadel 6 aus ihrer in Fig. 1a gezeigten, geschlossenen Ventilstellung in die in Fig. 1c gezeigte, vollständig geöffnete Ventilstellung (Öffnungshub $h_{\max}$) liegt die Ventilnadel 6 bis zu dem in Fig. 1b gezeigten Öffnungshub h_1 ($h_1 < h_{\max}$) an der Dichtkante 14 an. Bis zu diesem Öffnungshub h_1 ist die Dichtkante 14 durch die Ringschulter 13 der Ventilnadel 6 nach unten elastisch ausgelenkt und liegt dichtend an der Ventilnadel 6 an. Daher wird bis zum Öffnungshub h_1 die über die nun freigegebenen Einspritzöffnungen 5 eingespritzte Kraftstoffmenge allein durch die Drosselbohrungen 12 geführt.

[0009] Ab einem Öffnungshub der Ventilnadel 6 größer als h_1 hebt die Ringschulter 13 von der Dichtkante 14 unter Freigabe der zwischen Ventilnadel 6 und Drosselring 9 vorhandenen Ringöffnung 15 ab, die einen zusätzlichen Öffnungsquerschnitt zwischen beiden Teilräumen 8a, 8b darstellt. Da die Ringöffnung 15 einen geringeren Drosselwiderstand als alle Drosselbohrungen zusammen 12 hat, wird ab dem Öffnungshub h_1 eine größere Kraftstoffmenge eingespritzt, die hauptsächlich durch die Ringöffnung 15 geführt ist. Wie in Fig. 3 gezeigt, bildet ab dem Öffnungshub h_1 die Dichtkante 14 den in Öffnungsrichtung der Ventilnadel 6 vordersten Teil des Drosselrings 9.

[0010] Bis zum Öffnungshub h_1 wirken nur die Drosselbohrungen 12, danach wird mit der Ringöffnung 15 ein größerer Durchflussquerschnitt geöffnet, so dass auf eine konstruktiv sehr einfache Weise eine Einspritzverlaufsformung an der Kraftstoffeinspritzdüse 1 erreicht wird. Durch schnelles Schließen der Ventilnadel 6 kann dies beim Schließvorgang fast vollständig unterdrückt werden.

[0011] In Fig. 2 sind diejenigen Elemente, die mit denen in Fig. 1 identisch sind, mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass bezüglich deren Beschreibung auf die Ausführungen zu diesen Ausführungsbeispielen Bezug genommen wird. Der in Fig. 2 gezeigte Drosselring 20 liegt dauerhaft dicht an der Bohrungswand 11 an und ist im Ringraum 8 relativ zur Ventilnadel 6 gegen die Wirkung einer als Rohrfeder ausgebildeten Feder 21 in Schließrichtung der Ventilnadel 6, d.h. nach unten, axial verschiebbar geführt. Dazu ist der Drosselring 20 sowohl an der Bohrungswand 11 mittels eines Führungselements 22 als auch auf dem sich stromabwärts an die Ringschulter 13 anschließenden Ventilschaft 16 verschiebbar geführt. Der Ventilschaft 16 weist an seiner Führungsfläche mehrere zum Drosselring 20 hin offene Ausnehmungen 23 in Form von axialen Nuten auf, die unmittelbar an der Ringschulter 13 beginnen und deren axiale Länge größer als die Ringstärke des Drosselrings 20 ist. Die Feder 21 ist auf der Einstellscheibe 17, die selbst auf dem Ringabsatz 18 aufliegt, abgestützt.

[0012] In Fig. 2a ist die Kraftstoffeinspritzdüse in der geschlossenen Stellung gezeigt, in der die Ventilnadel 6 mit ihrer Ventildichtfläche 7 an der Ventilsitzfläche 4 anliegt. Der Drosselring 20 liegt mit seiner Dichtkante 14 an der Ringschulter 13 der Ventilnadel 6 dicht an und ist

von der Ringschulter 13 in Schließrichtung der Ventilnadel 6, d.h. nach unten, gegen die Wirkung der Feder 21 mitgenommen. Der stromabwärtige Teilraum 8b ist über die Drosselöffnungen 12 mit dem stromaufwärtigen Teilraum 8a, d.h. mit der Kraftstoffhochdruckleitung 10, verbunden.

[0013] Beim Übergang der Ventilnadel 6 aus ihrer in Fig. 2a gezeigten, geschlossenen Ventilstellung in die in Fig. 2c gezeigte, vollständig geöffnete Ventilstellung (Öffnungshub $h_{\max}$) liegt die Ventilnadel 6 bis zu dem in Fig. 2b gezeigten Öffnungshub h_1 ($h_1 < h_{\max}$) an der Dichtkante 14 an. Bis zu diesem Öffnungshub h_1 ist der Drosselring 20 durch die Ringschulter 13 der Ventilnadel 6 nach unten verschoben und liegt dichtend an der Ventilnadel 6 an. Daher wird bis zum Öffnungshub h_1 die über die nun freigegebenen Einspritzöffnungen 5 eingespritzte Kraftstoffmenge allein durch die Drosselbohrungen 12 geführt.

[0014] Ab einem Öffnungshub der Ventilnadel 6 größer als h_1 hebt die Ringschulter 13 von der Dichtkante 14 unter Freigabe der Ausnehmungen 23 ab, die einen zusätzlichen Öffnungsquerschnitt zwischen beiden Teilräumen 8a, 8b darstellen. Da die die Ausnehmungen 23 einen geringeren Drosselwiderstand als alle Drosselbohrungen zusammen 12 haben, wird ab dem Öffnungshub h_1 eine größere Kraftstoffmenge eingespritzt, die hauptsächlich durch die Ausnehmungen 23 geführt ist.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzdüse (1) für Brennkraftmaschinen, mit einer in einer Bohrung (3) eines Düsenkörpers (2) axial verschiebbaren Ventilnadel (6), die an ihrem brennraumseitigen Ende eine Ventildichtfläche (7) aufweist, mit der sie mit einer Ventilsitzfläche (4) des Düsenkörpers (2) zusammenwirkt, mit mindestens einer stromabwärts der Ventilsitzfläche (4) vorgesehenen Einspritzöffnung (5), die sich in den Brennraum der zu versorgenden Brennkraftmaschine öffnet, sowie mit einem in der Bohrung (3) um die Ventilnadel (6) herum gebildeten Ringraum (8), der durch einen mindestens eine Drosselöffnung (12) aufweisenden Drosselring (9; 20) in einen stromaufwärtigen Teilraum (8a), welcher an eine Kraftstoffhochdruckleitung (10) angeschlossen ist, und einen stromabwärtigen Teilraum (8b), welcher sich bis an die Ventilsitzfläche (4) erstreckt, geteilt ist, wobei zumindest ein Teil des Drosselrings (9; 20) durch eine Axialbewegung der Ventilnadel (6) gegen die Wirkung einer Rückstellkraft axial mitgenommen wird, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Drosselring (9; 20) dauerhaft an der Bohrungswand (11) dicht anliegt und eine mit der Ventilnadel (6) zusammenwirkende, axial auslenkbare Dichtkante (14) aufweist und dass die Ventilnadel (6) im Ringraum (8) eine den Drosselring (9; 20) in Schließrichtung der Ventilnadel (6) hintergreifende

Ringschulter (13) aufweist, an der die Dichtkante (14) bis zu einem bestimmten Öffnungshub (h_1) der Ventilnadel (6) dicht anliegt und die ab dem bestimmten Öffnungshub (h_1) von der Dichtkante (14) unter Ausbildung eines beide Teilräume (8a, 8b) miteinander verbindenden zusätzlichen Öffnungsquerschnitts abgehoben ist.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselring (9) an der Bohrungswand (11) axial unverschiebbar anliegt.
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtkante (14) des Drosselrings (9) gegenüber seinem an der Bohrungswand (11) anliegenden äußeren Ringabschnitt elastisch verformbar ist.
4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ab dem bestimmten Öffnungshub (h_1) die Dichtkante (14) den in Öffnungsrichtung der Ventilnadel (6) vordersten Teil des Drosselrings (9) bildet.
5. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselring (9) auf einem Ringabsatz (18) des Düsenkörpers (2) oder auf einer zwischen Drosselring (9) und Ringabsatz (18) angeordneten Einstellscheibe (17) aufliegt.
6. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselring (20) im Ringraum (8) in Schließrichtung der Ventilnadel (6) gegen die Wirkung einer am Düsenkörper (2) abgestützten Rückstellfeder (21) axial verschiebbar geführt ist und dass die Ventilnadel (6) und/oder der Drosselring (20) mindestens eine zum Drosselring (20) bzw. zur Ventilnadel (6) hin offene Ausnehmung (23) aufweist, die den zusätzlichen Öffnungsquerschnitt bildet.
7. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ausnehmung (23) in der Ventilnadel (6) unmittelbar stromabwärts der Ringschulter (13) vorgesehen ist.
8. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückstellfeder (21) auf einem Ringabsatz (18) des Düsenkörpers (2) oder auf einer zwischen Rückstellfeder (21) und Ringabsatz (18) angeordneten Einstellscheibe (17) abgestützt ist.

Claims

1. Fuel injection nozzle (1) for internal combustion en-

gines, having a valve needle (6) which can be displaced axially in a hole (3) of a nozzle body (2) and has, at its end on the combustion-chamber side, a valve sealing face (7), by way of which it interacts with a valve seat face (4) of the nozzle body (2), having at least one injection opening (5) which is provided downstream of the valve seat face (4) and opens into the combustion chamber of the internal combustion engine to be supplied, and having an annular chamber (8) which is formed in the hole (3) around the valve needle (6) and is divided by a throttle ring (9; 20) which has at least one throttle opening (12) into an upstream part chamber (8a) which is connected to a high-pressure fuel line (10) and a downstream part chamber (8b) which extends as far as the valve seat face (4), at least one part of the throttle ring (9; 20) being driven axially by an axial movement of the valve needle (6) counter to the action of a restoring force, **characterized in that** the throttle ring (9; 20) bears sealingly against the hole wall (11) permanently and has a sealing edge (14) which interacts with the valve needle (6) and can be deflected axially, and **in that** the valve needle (6) in the annular chamber (8) has an annular shoulder (13) which engages behind the throttle ring (9; 20) in the closing direction of the valve needle (6) and against which the sealing edge (14) bears sealingly as far as a defined opening stroke (h_1) of the valve needle (6), and which annular shoulder (13) is raised up from the sealing edge (14) after the defined opening stroke (h_1) with the formation of an additional opening cross section which connects both part chambers (8a, 8b) to one another.

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the throttle ring (9) bears against the hole wall (11) in an axially non-displaceable manner.
3. Fuel injection valve according to Claim 2, **characterized in that** the sealing edge (14) of the throttle ring (9) can be deformed elastically with respect to its outer annular section which bears against the hole wall (11).
4. Fuel injection valve according to Claim 2 or 3, **characterized in that**, after the defined opening stroke (h_1), the sealing edge (14) forms the foremost part of the throttle ring (9) in the opening direction of the valve needle (6).
5. Fuel injection valve according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the throttle ring (9) rests on an annular step (18) of the nozzle body (2) or on an adjustment disc (17) which is arranged between the throttle ring (9) and the annular step (18).
6. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the throttle ring (20) is guided in the

annular chamber (8) such that it can be displaced axially in the closing direction of the valve needle (6) counter to the action of a restoring spring (21) which is supported on the nozzle body (2), and **in that** the valve needle (6) and/or the throttle ring (20) have/has at least one recess (23) which is open towards the throttle ring (20) or towards the valve needle (6) and forms the additional opening cross section.

7. Fuel injection valve according to Claim 6, **characterized in that** the at least one recess (23) in the valve needle (6) is provided immediately downstream of the annular shoulder (13).
8. Fuel injection valve according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the restoring spring (21) is supported on an annular step (18) of the nozzle body (2) or on an adjustment disc (17) which is arranged between the restoring spring (21) and the annular step (18).

Revendications

1. Injecteur de carburant (1) pour moteurs à combustion interne comprenant une aiguille de soupape (6) déplaçable axialement dans un alésage (3) d'un corps d'injecteur (2), qui présente à son extrémité du côté de la chambre de combustion une surface d'étanchéité de soupape (7), avec laquelle elle coopère avec une surface de siège de soupape (4) du corps d'injecteur (2), comprenant au moins une ouverture d'injection (5) prévue en aval de la surface de siège de soupape (4), qui s'ouvre dans la chambre de combustion du moteur à combustion interne à alimenter, et comprenant aussi un espace annulaire (8) formé dans l'alésage (3) autour de l'aiguille de soupape (6), lequel est divisé par une bague d'étranglement (9 ; 20) présentant au moins une ouverture d'étranglement (12) en un espace partiel amont (8a), qui est raccordé à une conduite de carburant haute pression (10), et un espace partiel aval (8b) qui s'étend jusqu'à la surface de siège de soupape (4), au moins une partie de la bague d'étranglement (9 ; 20) étant entraînée axialement par un déplacement axial de l'aiguille de soupape (6) à l'encontre de l'action d'une force de rappel, **caractérisé en ce que** la bague d'étranglement (9 ; 20) s'applique hermétiquement de manière durable contre la paroi de l'alésage (11) et présente une arête d'étanchéité (14) pouvant être déviée axialement et coopérant avec l'aiguille de soupape (6), et **en ce que** l'aiguille de soupape (6) présente dans l'espace annulaire (8) un épaulement annulaire (13) venant en prise par l'arrière avec la bague d'étanchéité (9 ; 20) dans la direction de fermeture de l'aiguille de soupape (6), contre lequel s'applique hermétiquement l'arête

d'étanchéité (14) jusqu'à une course d'ouverture (h_1) déterminée de l'aiguille de soupape (6), et qui est soulevé à partir de la course d'ouverture (h_1) déterminée depuis l'arête d'étanchéité (14) en créant une section transversale d'ouverture supplémentaire reliant l'un à l'autre les deux espaces partiels (8a, 8b).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bague d'étanchéité (9) s'applique de manière axialement immobile contre la paroi de l'alésage (11).
3. Injecteur de carburant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'arête d'étanchéité (14) de la bague d'étranglement (9) peut être déformée élastiquement par rapport à sa portion annulaire extérieure s'appliquant contre la paroi de l'alésage (11).
4. Injecteur de carburant selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'**à partir de la course d'ouverture (h_1) déterminée, l'arête d'étanchéité (14) forme la partie de la bague d'étranglement (9) la plus en avant dans la direction d'ouverture de l'aiguille de soupape (6).
5. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** la bague d'étranglement (9) repose sur un retrait annulaire (18) du corps d'injecteur (2) ou sur une rondelle d'ajustement (17) disposée entre la bague d'étranglement (9) et le retrait annulaire (18).
6. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bague d'étranglement (20) dans l'espace annulaire (8) est guidée de manière déplaçable axialement dans la direction de fermeture de l'aiguille de soupape (6) à l'encontre de l'action d'un ressort de rappel (21) supporté sur le corps de buse (2) et **en ce que** l'aiguille de soupape (6) et/ou la bague d'étranglement (20) présentent au moins un évidement (23) ouvert vers la bague d'étranglement (20) ou vers l'aiguille de soupape (6), lequel forme la section transversale d'ouverture supplémentaire.
7. Injecteur de carburant selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'au moins un évidement (23) dans l'aiguille de soupape (6) est prévu directement en aval de l'épaulement annulaire (13).
8. Injecteur de carburant selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le ressort de rappel (21) est supporté sur un retrait annulaire (18) du corps d'injecteur (2) ou sur une rondelle d'ajustement (17) disposée entre le ressort de rappel (21) et le retrait annulaire (18).

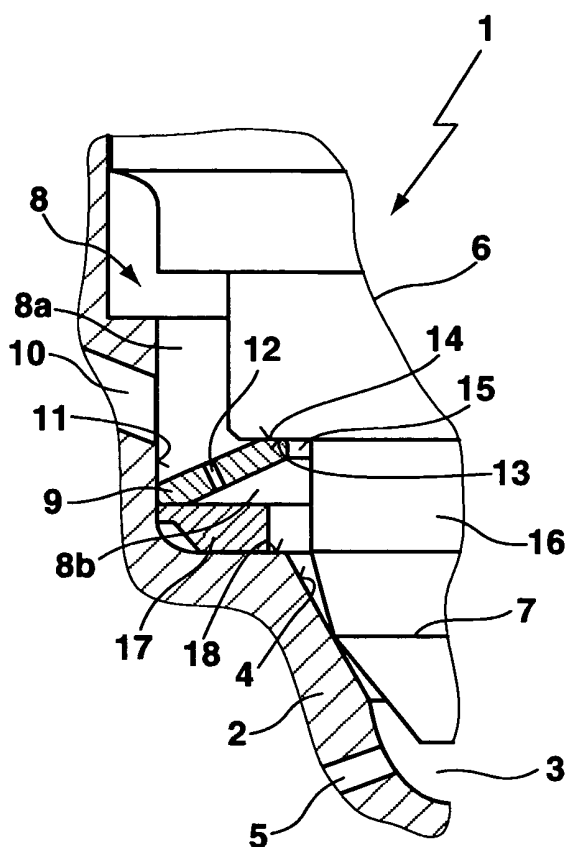


Fig. 1a

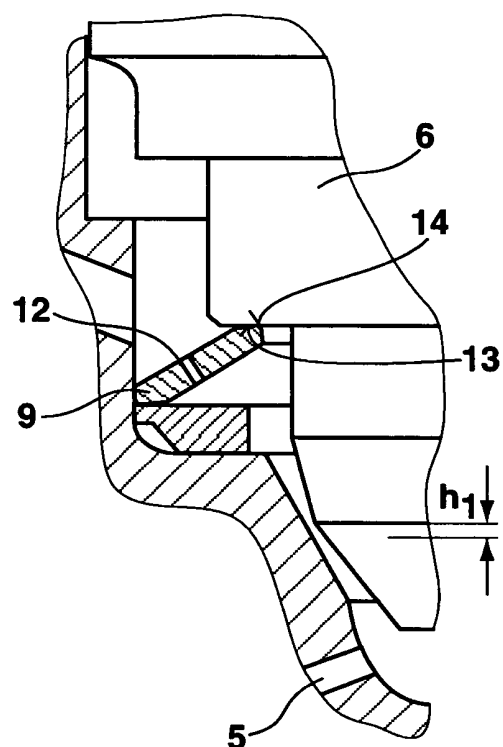


Fig. 1b

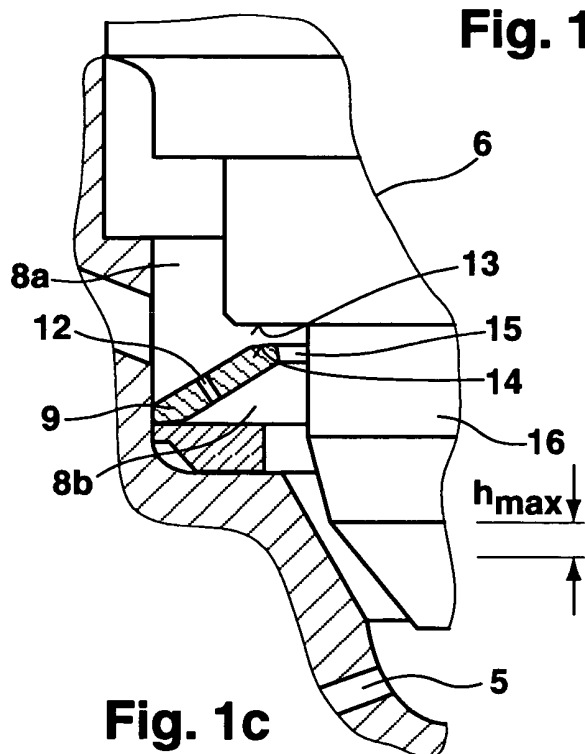
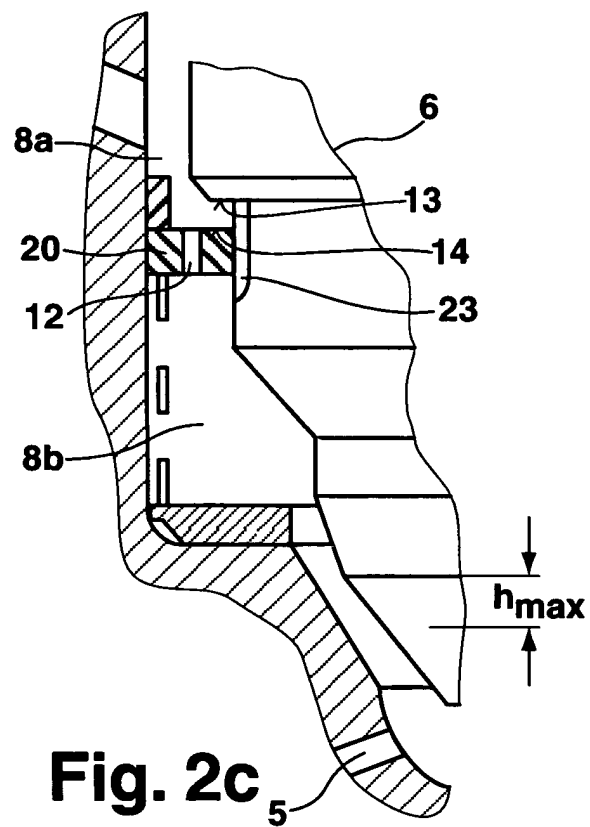
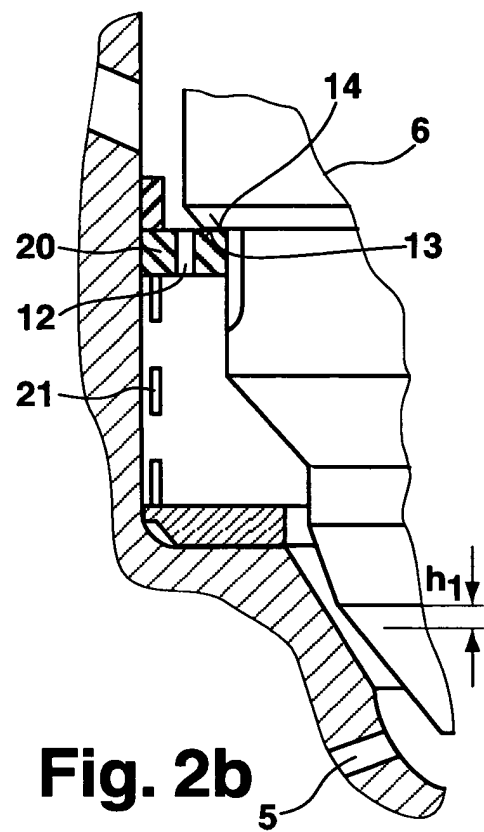
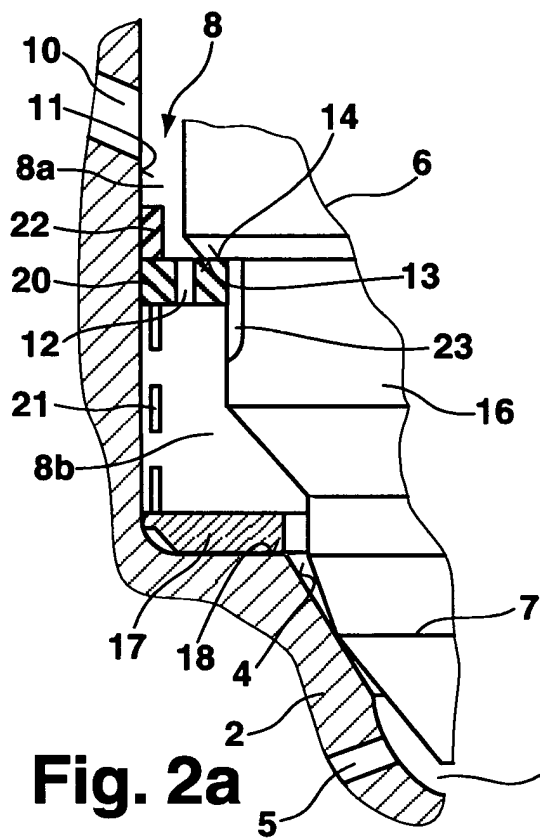


Fig. 1c



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 19755057 A1 [0001]