

(19)



(11)

EP 1 775 460 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.2009 Patentblatt 2009/03

(51) Int Cl.:
F02M 61/16^(2006.01) F02M 61/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06120585.2**

(22) Anmeldetag: **13.09.2006**

(54) **Kraftstoffeinspritzventil**

Fuel injection valve

Soupape d'injection 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

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

(72) Erfinder: **Boltz, Joachim**
70374 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **17.10.2005 DE 102005049540**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 921 304 DE-A1- 2 725 707
DE-A1- 10 224 241 GB-A- 2 080 414

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.04.2007 Patentblatt 2007/16

EP 1 775 460 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftstoffspritzventil für eine Brennkraftmaschine mit einem an einem Düsenhalter mittels einer Spannmutter festgespannten Düsenkörper zur Aufnahme einer Düsennadel, die mit einem am distalen Ende des Düsenkörpers angeordneten Ventilsitz zusammenwirkt, wobei am Düsenkörper vorteilhafterweise eine Markierung als Positionierhilfe angebracht ist.

[0002] Das Einzugsgebiet der vorliegenden Erfindung erstreckt sich auf Verbrennungskraftmaschinen, bei welchen Kraftstoffspritzventile zum dosierten Einspritzen des zu verbrennenden Kraftstoffes verwendet werden. Kraftstoffspritzventile bilden das letzte Glied der Kraftstoffförderkette eines Kraftstofffahrzeuges und damit die Schnittstelle zwischen dem Brennraum und einem gewöhnlich vorgeordneten Rail. Aufgabe des Kraftstoffspritzventils ist es, durch eine Zerstäubung des Kraftstoffes eine gezielte Durchmischung von Kraftstoff und Luft in einem bestimmten räumlichen Bereich des Brennraums zu erzielen. Abhängig vom gewünschten Betriebszustand und dem verwendeten Kraftstoff - Benzin oder Diesel - wird der Kraftstoff im Bereich um die Zündkerze konzentriert oder gleichmäßig im gesamten Brennraum zerstäubt. Das Kraftstoffspritzventil wird über einen elektrischen Anschluss nach Maßgabe der Motorsteuerung elektronisch angesteuert. Eine mit dem elektrischen Anschluss in Verbindung stehende elektrische Spule dient der Erzeugung eines Magnetfeldes zum Betätigen des Kraftstoffspritzventils. Hierzu kann auch ein Piezoaktor zum Einsatz kommen. Es hebt eine Ventilonadel gegen einen Federdruck vom Ventilsitz ab und gibt ein Ventilauslassbohrung LK:

frei und aufgrund der Druckdifferenz zwischen dem Druck in der Kraftstoffzuführung und dem Brennraumdruck wird nun der Kraftstoff in den Brennraum gedrückt. Beim Abschalten des Spulenstroms bzw. Piezos wird die Düsennadel aufgrund der Federkraft in den Ventilsitz gepresst und unterbricht somit den Kraftstofffluss. Die eingespritzte Kraftstoffmenge ist bei gegebenem Öffnungsquerschnitt abhängig vom Druck in der Kraftstoffzuführung, vom Gegendruck im Brennraum sowie Öffnungszeit und Öffnungsquerschnitt des Kraftstoffspritzventils.

[0003] Der Trend in der Technik geht besonders bei einer Direkteinspritzung in den Brennraum zu immer höheren Einspritzdrücken. Insbesondere bei direkt einspritzenden Dieselmotoren wird die Einbringung des Kraftstoffes in hub- und druckgesteuerte Systeme unterteilt. Dabei bietet das so genannte Common-Rail-System die Möglichkeit einer Anpassung der Einspritzdrücke an die Last- und Drehzahlbedürfnisse des Dieselmotors. Es hat sich gezeigt, dass ein hoher Einspritzdruck sowohl eine Reduzierung der Emission als auch eine Steigerung der spezifischen Leistung erlaubt. Derzeit sind Einspritzdrücke von bis zu 1800 bar mit Common-Rail-Systemen darstellbar. Immer höhere Systemdrücke verursachen im

Kraftstoffspritzventil entsprechend hohe Materialspannungen, was bei der Konstruktion von Kraftstoffspritzventilen für den Hochdruckbereich zu beachten ist.

5 **[0004]** Aus der DE 195 08 636 A1 geht ein Kraftstoffspritzventil hervor, welches im Wesentlichen aus einem Düsenhalter mit koaxial hieran befestigtem Düsenkörper zur Aufnahme einer Düsennadel für die Betätigung eines am distalen Ende des Düsenkörpers angeordneten Ventilsitzes besteht. Die Befestigung des Düsenkörpers am Düsenhalter erfolgt über eine Spannmutter, welche nach Art einer Überwurfmutter ausgebildet ist und an einen korrespondierenden Absatz seitens des Düsenkörpers zur Anlage kommt, um auf den Düsenhalter aufgeschraubt zu werden. Hierbei werden Düsenhalter und Düsenkörper gegeneinander verspannt. Bei der Montage sind die beiden miteinander lösbar zu verbindenden Bauteile genau auszurichten. Die Ausrichtung erfolgt bei diesem Stand der Technik mittels Fixierstiften, die in Grundbohrungen stirnseitig von Düsenhalter und Düsenkörper stecken. Hochdruckversuche mit diesen Kraftstoffspritzventilen haben jedoch gezeigt, dass ein derartiges Stiftloch die Schwingungsfestigkeit des Düsenkörpers erheblich reduziert.

10
15
20
25 **[0005]** Aus der DE 102 24 241 A1 geht ein Kraftstoffspritzventil hervor, bei welchem das vorstehend erläuterte Problem dadurch gelöst wird, dass eine Positionierung von Düsenkörper und Düsenhalter stiftlos und damit ohne stirnseitige Grundbohrungen der benachbarten Bauteile erfolgt. Anstelle einer die relative Positionierung beider benachbarten Bauteile realisierenden Verstiftung bedient sich diese Lösung einer optischen Markierung auf der Außenseite des Düsenkörpers. Die optische Markierung wird manuell oder im automatisierten
30
35
40
45
50
55
Verfertigungsprozess über einen Scanner erfasst, um anschließend den Düsenkörper um seine Symmetrieachse zu drehen, bis die Position der Markierung mit einer vorgegebenen Solllage übereinstimmt. Anschließend wird der Düsenkörper mittels Spannmutter an den Düsenhalter geschraubt. Die als Überwurfmutter ausgebildete Spannmutter reibt bei der Montage mit einem korrespondierenden Absatz seitens des Düsenkörpers und erzeugt damit ein die relative Positionierung störendes Drehmoment, sodass zur sicheren relativen Positionierung der beiden miteinander zu verspannenden Bauteile eine aufwendige Montagevorrichtung erforderlich ist, welche mit einem Sichtfenster ausgestattet ist. Durch das Sichtfenster ist die als Positionierhilfe dienende Markierung von außen her optisch wahrnehmbar.

[0006] Ein gattungsgemäßes Kraftstoffspritzventil ist aus der DE-A-2 725 707 bekannt.

[0007] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein gattungsgemäßes Kraftstoffspritzventil zu schaffen, das einerseits stiftfrei aufgebaut ist und das sich andererseits auch einfach und sicher montieren lässt.

[0008] Die Aufgabe wird ausgehend von einem Kraftstoffspritzventil gemäß dem Oberbegriff von An-

spruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0009] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Spannmutter im Wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet ist und an beiden Stirnseiten je ein Innengewinde aufweist, wobei das eine Innengewinde mit einem korrespondierenden Außengewinde seitens des Düsenkörpers und das andere Innengewinde mit einem korrespondierenden Außengewinde am Düsenhalter zusammenwirkt.

[0010] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt insbesondere darin, dass durch Gestaltung der Spannmutter als Doppelgewindemutter beim Verspannen keine Reibung zwischen der Spannmutter und dem Düsenkörper entsteht, welche ein Moment bewirkt, das die relative Positionierung der miteinander zu verschraubenden Bauteile erschwert. Denn bei der erfindungsgemäßen Lösung bewegen sich beim Anziehen der Spannmutter beide miteinander zu verbindenden Bauteile relativ gesehen aufeinander zu, bis diese miteinander verspannt sind. Hierbei kann völlig auf Verstiftungen oder ähnliche Hilfsmaßnahmen verzichtet werden, welche bei Einsatz des Kraftstoffeinspritzventils im Bereich hoher Systemdrücke zu unzulässig hohen Bauteilspannungen führen würden. Die erfindungsgemäße Lösung bedarf gegenüber dem nächstliegenden Stand der Technik keiner zusätzlichen Bauteile und erfordert einen relativ kleinen Bauraum, welcher sogar eine Verkürzung des Düsenkörpers ermöglicht. Da die erfindungsgemäße Lösung ohne aufwendige, den Düsenkörper einschließende Montagehilfswerkzeuge auskommt, ist die am Düsenkörper angebrachte Markierung zur Positionierhilfe während der Montage von außen her leicht erkennbar oder detektierbar, was die Montage - insbesondere bei einer automatischen Fertigung - vereinfacht.

[0011] Die beiden in der erfindungsgemäßen Spannmutter ausgebildeten Innengewinde können insbesondere nach zwei bevorzugten Ausführungsformen gestaltet werden. So ist es zum einen denkbar, das eine Innengewinde der Spannmutter mit einer Steigrichtung auszustatten, welche umgekehrt zu der Steigrichtung des anderen Innengewindes der Spannmutter ist. Also kann das eine Innengewinde als Rechtsgewinde und das andere Innengewinde als Linksgewinde ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, beide Innengewinde entweder als Rechts- oder Linksgewinde auszubilden, wobei beide Innengewinde jedoch mit einer unterschiedlichen Gewindesteigerung ausgebildet sind, sodass sich beim Anziehen auch hierbei Düsenkörper und Düsenhalter aufeinander zu bewegen, bis zum Verspannen.

[0012] Eine im Hinblick auf die erfindungsgemäß ausgebildete Spannmutter optimierte Platzierung der als Positionierhilfe während der Montage dienenden Markierung ergibt sich, indem die Markierung am Düsenkörper direkt benachbart zur Düsenmutter angeordnet ist. An dieser Stelle ist die Markierung besonders gut von

außen her wahrnehmbar und gleichzeitig gut zugänglich.

[0013] Durch die gute Zugänglichkeit der Markierung an dem vorstehend beschriebenen Ort lässt diese sich neben einer optischen Positionierhilfe gleichzeitig auch als Eingriff für ein Montagewerkzeug verwenden. Ist die Markierung beispielsweise in Form von Schlüssel­flächen ausgebildet, kann hieran ein nach Art eines Maulschlüssels ausgebildetes Montagewerkzeug zum Fixieren des Düsenkörpers während des Verschraubens zum Eingriff kommen. Alternativ hierzu kann die Markierung am Düsenkörper auch in Form mindestens einer radialen Bohrung oder dergleichen ausgebildet werden. Dementsprechend ist als korrespondierendes Montagewerkzeug ein Fixierdorn zu verwenden. Es ist jedoch auch denkbar die Markierung auf andere geeignete Weise auszubilden, solange die Doppelfunktion als optische Positionierhilfe und Eingriffsstelle für ein geeignetes Montagewerkzeug gewährleistet ist.

[0014] Um ein günstiges Verhältnis zwischen Schlüssel­moment zum Festziehen der Spannmutter und die von der Spannmutter aufzubringende Anpresskraft der beiden miteinander zu verbindenden Bauteile zu bewirken wird vorgeschlagen, dass die Innengewinde der Spannmutter als metrische Feingewinde ausgeführt sind. Die Spannmutter, der Düsenhalter sowie der Düsenkörper sind vorzugsweise aus Stahl zu fertigen, um den bei Betrieb herrschenden Beanspruchungen standzuhalten.

[0015] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Figur 1a einen schematischen Längsschnitt durch ein Kraftstoffeinspritzventil im Bereich der Verbindungsstelle zwischen Düsenhalter und Düsenkörper in einer ersten Ausführungsform,

Figur 1b einen schematischen Schnitt A-A des Kraft­stoffeinspritzventils nach Figur 1a,

Figur 2a einen schematischen Längsschnitt durch ein Kraft­stoffeinspritzventil im Bereich der Verbindungsstelle zwischen Düsenhalter und Düsenkörper in einer zweiten Ausführungsform, und

Figur 2b einen schematischen Schnitt B-B des Kraft­stoffeinspritzventils nach Figur 2a.

[0016] Das in Fig. 1a dargestellte Kraft­stoffeinspritzventil verfügt über einen oberen Düsenhalter 1, an den koaxial und stirnseitig ein Düsenkörper 2 zur Anlage kommt. Der Düsenkörper 2 dient der Aufnahme einer - nur schematisch dargestellten - Düsen­nadel 3. Die Düsen­nadel 3 wirkt mit einem am distalen Ende des Düsenkörpers 2 angeordneten Ventilsitz 4 zusammen und öffnet diesen durch Abheben vom Ventilsitz 4 oder schließt

den Ventilsitz 4 durch die Kraftwirkung einer - nicht weiter dargestellten - Rückstellfeder.

[0017] Der Düsenkörper 2 ist über eine Spannmutter 5 am Düsenhalter 1 lösbar befestigt. Die Spannmutter 5 ist hohlzylinderförmig ausgebildet und weist an beiden Stirnseiten je ein Gewinde 6a und 6b auf. Dabei wirkt das eine Innengewinde 6a mit einem korrespondierenden Außengewinde am Düsenkörper 2 zusammen. Das andere Innengewinde 6b rückt dagegen mit einem korrespondierenden Außengewinde an Düsenhalter 1 zusammen.

[0018] In diesem Ausführungsbeispiel weist das Innengewinde 6a der Spannmutter 5 eine umgekehrte Steigrichtung gegenüber dem Innengewinde 6b auf, so dass sich die koaxial miteinander zu verbindenden Bauteile - Düsenhalter 1 und Düsenkörper 2 - bei Drehen der Spannmutter 5 aufeinander zu bewegen. Beide Innengewinde 6a und 6b der Spannmutter 5 sind als symmetrische Feingewinde ausgeführt.

[0019] Der Düsenkörper 2 ist weiterhin mit einer Markierung als Positionierhilfe bei der Montage ausgestattet, welche direkt benachbart zur Düsen Spannmutter angeordnet ist.

[0020] Wie aus Fig. 1b ersichtlich, ist diese Markierung hier in Form von Schlüsselflächen 7a bis 7c ausgebildet. Die Schlüsselflächen 7a bis 7c sind neben der optischen Positionierhilfe auch zum Eingriff für ein - nicht weiter dargestelltes - Montagewerkzeug geeignet.

[0021] Die in Fig. 2a dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen Ausführungsform dahingehend, dass die Innengewinde 6a' und 6b' der Spannmutter 5' dieselbe Steigungsrichtung aufweisen, jedoch mit unterschiedlicher Gewindesteigung. Auch diese Maßnahme gewährleistet ein reibmomentloses Verspannen der zu verbindenden Bauteile, also dem Düsenhalter 1 und dem Düsenkörper 2'.

[0022] Weiterhin weist der Düsenkörper 2' hier eine im Schnitt B-B angeordnete Markierung auf.

[0023] Nach Fig. 2b ist diese Markierung am Düsenkörper 2' bei dieser Ausführungsform als radiale Grundbohrung 8 ausgebildet, welche als optische Positionierhilfe ebenfalls zum Eingriff für ein Montagewerkzeug dient.

[0024] Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die beiden vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen. Es sind vielmehr auch Abweichungen hiervon denkbar, welche vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche umfasst sind. So kann die als Positionierhilfe und Eingriffsstelle für ein Montagewerkzeug dienende Markierung außen am Düsenkörper 2 bzw. 2' auch in anderer geeigneter Form - beispielsweise als Sechskant, als Rändelung oder als Verzahnung - ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für eine Brennkraftmaschine

mit einem an einem Düsenhalter (1) mittels einer Spannmutter (5, 5') gehaltenen Düsenkörpers (2, 2'), wobei im Düsenkörper (2, 2') eine Düsennadel (3) angeordnet ist, die mit einem im Düsenkörper (2, 2') ausgebildeten Ventilsitz (4) zur Steuerung einer Kraftstoffeinspritzung zusammenwirkt, wobei die Spannmutter (5, 5') im wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildet ist und an beiden Stirnseiten je ein Innengewinde (6a, 6b) aufweist, wobei das eine Innengewinde (6a) mit einem korrespondierenden Außengewinde am Düsenkörper (2, 2') und das andere Innengewinde (6b) mit einem korrespondierenden Außengewinde am Düsenhalter (1) zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Innengewinde (6a, 6b) der Spannmutter (5, 5') und die Außengewinde an Düsenkörper (2, 2') und Düsenhalter (1) so zusammenwirken, dass sich beim drehen der Spannmutter (5, 5') der Düsenkörper (2, 2') und der Düsenhalter (1) aufeinander zu bewegen und so gegeneinander verspannbar sind.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Düsenkörper (2, 2') eine Markierung als Positionierhilfe angebracht ist.

3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Innengewinde (6a) der Spannmutter (5) eine umgekehrte Steigungsrichtung gegenüber dem anderen Innengewinde (6b) der Spannmutter (5) aufweist.

4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Innengewinde (6a', 6b') der Spannmutter (5') dieselbe Steigungsrichtung, jedoch mit unterschiedlicher Gewindesteigung aufweisen.

5. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (2, 2') direkt benachbart zur Düsen Spannmutter (5, 5') eine von außen her sichtbare und zugängliche Markierung als Positionierhilfe bei der Montage aufweist.

6. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Markierung am Düsenkörper (2) in Form von Schlüsselflächen (7a-7c) ausgebildet ist, um auch zum Eingriff für ein Montagewerkzeug zu dienen.

7. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Markierung am Düsenkörper (2') in Form mindestens einer radialen Grundbohrung (8) ausgebildet ist, um auch zum Eingriff für ein Montagewerkzeug zu dienen.

8. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorstehen-

den Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Innengewinde (6a, 6b; 6a', 6b') der Spannmutter (5, 5') als metrische Feingewinde ausgeführt sind.

9. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Bauteile Düsenhalter (1), Düsenkörper (2) und Spannmutter (5) aus einer Stahlegierung bestehen.

Claims

1. Fuel injection valve for an internal combustion engine, having a nozzle body (2, 2') which is held on a nozzle holder (1) by means of a clamping nut (5, 5'), with a nozzle needle (3) being arranged in the nozzle body (2, 2'), which nozzle needle (3) interacts with a valve seat (4), which is formed in the nozzle body (2, 2'), in order to control a fuel injection, with the clamping nut (5, 5') being of substantially hollow cylindrical design and having, at both end sides, in each case one internal thread (6a, 6b), with the one internal thread (6a) interacting with a corresponding external thread on the nozzle body (2, 2') and the other internal thread (6b) interacting with a corresponding external thread on the nozzle holder (1), **characterized in that** the two internal threads (6a, 6b) of the clamping nut (5, 5') and the external thread on the nozzle body (2, 2') and the nozzle holder (1) interact in such a way that, as the clamping nut (5, 5') is rotated, the nozzle body (2, 2') and the nozzle holder (1) move towards one another and can thereby be clamped against one another.
2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** a marker is formed on the nozzle body (2, 2') as a positioning aid.
3. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the one internal thread (6a) of the clamping nut (5) has an opposite pitch direction to the other internal thread (6b) of the clamping nut (5).
4. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the two internal threads (6a', 6b') of the clamping nut (5') have the same pitch direction but with different thread pitch.
5. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the nozzle body (2, 2') has, directly adjacent to the nozzle clamping nut (5, 5'), an externally visible and accessible marker as a positioning aid during assembly.
6. Fuel injection valve according to Claim 5,

characterized in that the marker on the nozzle body (2) is formed in the manner of spanner flats (7a-7c) in order to also serve for the engagement of an assembly tool.

7. Fuel injection valve according to Claim 5, **characterized in that** the marker on the nozzle body (2') is formed in the manner of at least one radial blind hole (8) in order to also serve for the engagement of an assembly tool.
8. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the internal threads (6a, 6b; 6a', 6b') of the clamping nut (5, 5') are formed as metric fine threads.
9. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least the components the nozzle holder (1), the nozzle body (2) and the clamping nut (5) are composed of a steel alloy.

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne comprenant un corps de buse (2, 2') maintenu sur un porte-buse (1) au moyen d'un écrou (5, 5'), une aiguille de buse (3) étant disposée dans le corps de buse (2, 2'), laquelle coopère avec un siège de soupape (4) réalisé dans le corps de buse (2, 2') pour la commande d'une injection de carburant, l'écrou (5, 5') étant réalisé sous forme essentiellement cylindrique creuse et présentant sur les deux côtés frontaux à chaque fois un filetage interne (6a, 6b), l'un des filetages internes (6a) coopérant avec un filetage externe correspondant sur le corps de buse (2, 2') et l'autre filetage interne (6b) coopérant avec un filetage externe correspondant sur le porte-buse (1), **caractérisée en ce que** les deux filetages internes (6a, 6b) de l'écrou (5, 5') et les filetages externes sur le corps de buse (2, 2') et le porte-buse (1) coopèrent de telle sorte que lors de la rotation de l'écrou (5, 5'), le corps de buse (2, 2') et le porte-buse (1) puissent se déplacer l'un vers l'autre et ainsi être serrés l'un contre l'autre.
2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'on réalise sur le corps de buse (2, 2') un marquage servant d'aide au positionnement.
3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'un des filetages internes (6a) de l'écrou (5) présente une direction de pas inverse de celle de l'autre filetage interne (6b) de l'écrou (5).

4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les deux filetages internes (6a', 6b') de l'écrou (5') présentent la même direction de pas, mais avec un pas de filetage différent. 5
5. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps de buse (2, 2') présente, directement à côté de l'écrou (5, 5'), un marquage accessible et visible depuis l'extérieur servant d'aide au positionnement lors du montage. 10
6. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le marquage sur le corps de buse (2) est réalisé sous forme de surfaces de clé (7a-7c), afin de servir de prise pour un outil de montage. 15
7. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le marquage sur le corps de buse (2') est réalisé sous forme d'au moins un alésage de base radial (8) afin de servir également de prise pour un outil de montage. 20
8. Soupape d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les filetages internes (6a, 6b ; 6a', 6b') de l'écrou (5, 5') sont réalisés sous forme de filetages fins métriques. 25
30
9. Soupape d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins les composants du porte-buse (1), du corps de buse (2) et de l'écrou (5) se composent d'un alliage d'acier. 35
40
45
50
55

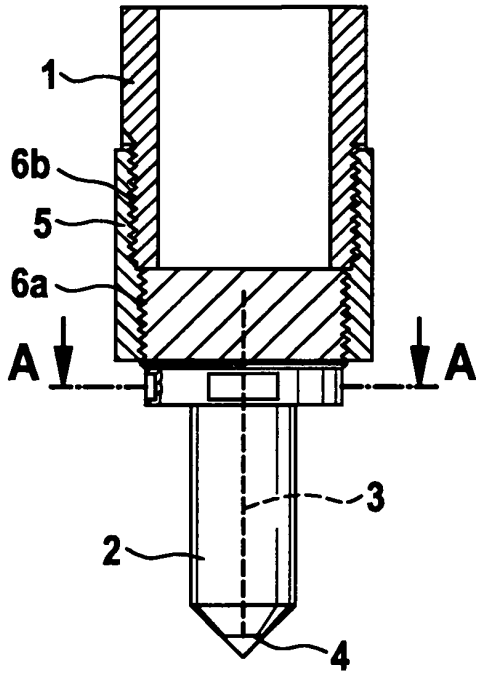


Fig. 1a

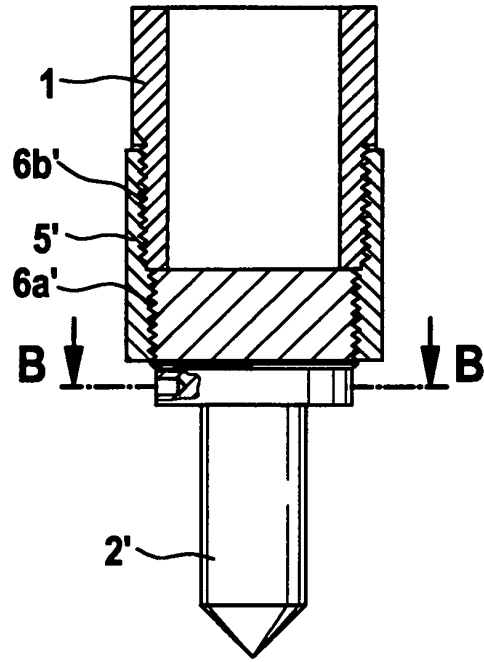


Fig. 2a

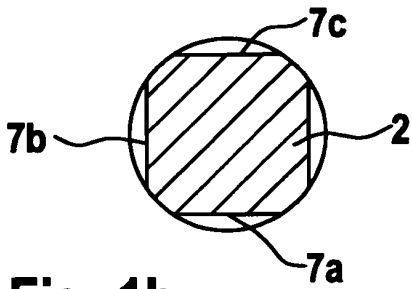


Fig- 1b

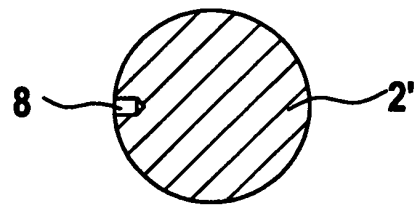


Fig. 2b

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 19508636 A1 [0004]
- DE 10224241 A1 [0005]
- DE 2725707 A [0006]