

(19)



(11)

EP 1 880 100 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2017 Patentblatt 2017/23

(51) Int Cl.:
F02M 61/16 ^(2006.01) **F02M 47/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06708697.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/060577

(22) Anmeldetag: **09.03.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/117259 (09.11.2006 Gazette 2006/45)

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN**

FUEL INJECTION VALVE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT POUR MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

(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: **02.05.2005 DE 102005020364**
16.08.2005 DE 102005038444

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.2008 Patentblatt 2008/04

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

(72) Erfinder:
• **KOENINGER, Andreas**
75245 Neulingen-Goebrichen (DE)
• **KUBALIK, Guenther**
71642 Ludwigsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 433 951 WO-A1-2004/031570
DE-A1- 2 120 108 DE-A1- 10 149 961
DE-A1- 19 546 361 DE-U1- 20 320 869
JP-A- 2004 218 542 JP-U- S6 326 770

EP 1 880 100 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 von einem Kraftstoffeinspritzventil aus, wie es beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 100 24 703 A1 bekannt ist. Solche Kraftstoffeinspritzventile weisen ein Gehäuse auf, das aus mehreren Teilen besteht. Der Teil, der die Einspritzöffnungen aufweist, durch die der Kraftstoff letztendlich in den entsprechenden Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt wird, wird üblicherweise als Ventilkörper oder Düsenkörper bezeichnet, der im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Da der Ventilkörper mit einem zugehörigen Haltekörper verbunden werden muss, der ebenfalls Teil des Gehäuses ist, ist eine Spannmutter vorgesehen, die den Ventilkörper auf einem Teil seiner Länge umgibt und die an einer Ventilschulter zur Anlage kommt. Die Ventilschulter wird durch wenigstens zwei unterschiedliche zylindrische Abschnitte des Ventilkörpers gebildet, wobei der erste zylindrische Abschnitt, der dem Haltekörper zugewandt ist, einen größeren Durchmesser aufweist als der zweite zylindrische Abschnitt. Die Spannmutter wird auf ein Außengewinde des Haltekörpers aufgeschraubt und greift dabei an dieser Ventilschulter an, sodass eine axiale Kraft auf den Ventilkörper in Richtung des Haltekörpers ausgeübt wird. Ein weiteres Kraftstoffeinspritzventil ist aus JPS6326770U bekannt. Da bei modernen Kraftstoffeinspritzventilen immer höhere Drücke eingesetzt werden, um eine gute Zerstäubung des Kraftstoffs zu erreichen, sind entsprechend hohe axiale Kräfte nötig, um den Ventilkörper sicher mit dem Haltekörper zu verbinden und die notwendige Dichtheit an der Übergangsfläche zu erreichen. Die hohen axialen Kräfte an der Ventilschulter führen im Bereich zwischen dem ersten zylindrischen Abschnitt und dem zweiten zylindrischen Abschnitt zu Zugspannungen, so dass hohe Kerbspannungen entstehen, da in der Regel ein rechtwinkliger Übergang zwischen dem ersten und dem zweiten zylindrischen Abschnitt gegeben ist. Übersteigen die Kerbspannungen einen kritischen Wert, kann an dieser Stelle ein Riss im Ventilkörper entstehen, durch den Kraftstoff aus dem Inneren des Ventilkörpers austreten kann. Schlimmstenfalls könnte es auch zu einem völligen mechanischen Versagen des Ventilkörpers kommen.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass auch bei hohen axialen Verspannungskräften und hohen inneren Drücken die mechanische Stabilität des Ventilkörpers gegeben ist. Hierzu werden die Kerbspannungen am Übergang vom ersten zylindrischen Abschnitt zum zweiten zylindrischen Abschnitt minimiert. Dies wird dadurch erreicht, dass am Übergang ein Hinterstich vor-

gesehen ist, der vorzugsweise einen fließenden, gerundeten Übergang zur Ventilschulter und zum zweiten zylindrischen Abschnitt aufweist. Weiter ist vorgesehen, dass an der Innenseite des zweiten zylindrischen Abschnitts eine umlaufende Ringnut vorgesehen ist, was den Ventilkörper in diesem Bereich gezielt flexibilisiert und damit stärker elastisch verformbar macht. Dadurch werden die Kerbspannungen am Übergang vom ersten zum zweiten zylindrischen Abschnitt ebenfalls reduziert und damit ein Riss in diesem Bereich verhindert. Bei dieser Ringnut ist auch ein fließender, gerundeter Übergang zur angrenzenden Innenseite des zweiten zylindrischen Abschnitts vorgesehen.

[0003] Durch die abhängigen Ansprüche sind vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung möglich. In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung ist der Hinterstich mit einem kreissegmentförmigen Querschnitt ausgebildet, so dass ein weicher Übergang von der Ventilschulter zur Ringnut und von der Ringnut zum zweiten zylindrischen Abschnitt erreicht wird. Dadurch werden verbleibende Kerbspannungen minimiert und die Festigkeit weiter erhöht. Der Hinterstich kann hierbei ein axialer Hinterstich sein, bei dem eine Hintergreifung bezüglich der Längsachse des Ventilkörpers ausgebildet ist. Es ist auch möglich, den Hinterstich so auszubilden, dass auch in radialer Richtung, also in Richtung der Ventilschulter, eine Hintergreifung vorhanden ist. Welche der Varianten im Einzelfall die bessere ist, muss durch Versuche oder mit Simulationsrechnungen ermittelt werden.

[0004] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Ventilkörper eine Bohrung auf, in der die Ventilschulter geführt ist. Zwischen der Ventilschulter und der Wand der Bohrung ist ein Druckraum ausgebildet, der im Bereich der Ventilschulter radial erweitert ist. Die Ventilschulter wird in einem Führungsabschnitt der Bohrung geführt, wobei sich der Führungsabschnitt im ersten zylindrischen Abschnitt des Ventilkörpers befindet. Die Ringnut im zweiten zylindrischen Abschnitt ist zu dieser Druckkammer beabstandet, so dass weiterhin Kraftstoff ungehindert in die Druckkammer eingeleitet werden kann. Die Ringnut im zweiten zylindrischen Abschnitt kann hierbei auch zusätzlich zum Hinterstich am Übergang vom ersten zum zweiten zylindrischen Abschnitt ausgebildet sein. Die Effekte überlagern sich in diesem Fall, so dass sich die Wirkungen im wesentlichen addieren.

[0005] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen sind der Beschreibung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

[0006] In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung gezeigt. Es zeigt

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein nicht erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil, wobei in der linken und rechten Hälfte der Figur 1 zwei

- verschiedene Kraftstoffeinspritzventile dargestellt sind,
- Figur 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung des mit II bezeichneten Ausschnittes der Figur 1,
- Figur 3 eine vergrößerte Darstellung des mit III bezeichneten Ausschnittes der Figur 1,
- Figur 4 ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil, wobei hier nur der Ventilkörper gezeigt ist, dessen linke und rechte Hälfte unterschiedliche Ausgestaltungen zeigen und
- Figur 5 ein weiteres, nicht erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil, wobei hier die Ringnut an der Außenseite des Ventilkörpers ausgebildet ist.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0007] In **Figur 1** ist ein nicht erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil im Längsschnitt dargestellt. Das Kraftstoffeinspritzventil weist ein Gehäuse 1 auf, das unter anderem einen Ventilkörper 3 und einen Haltekörper 5 umfasst. Der Ventilkörper 3 weist eine Längsachse 6 auf und ist an seiner Außenfläche im wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Die Außenmantelfläche des Ventilkörpers 3 wird dabei von einem ersten zylindrischen Abschnitt 103 und einem sich daran anschließenden zweiten zylindrischen Abschnitt 203 gebildet, wobei der zweite zylindrische Abschnitt 203 einen kleineren Durchmesser aufweist als der erste zylindrische Abschnitt 103. An den zweiten zylindrischen Abschnitt schließt sich ein dritter zylindrischer Abschnitt 303 an, der wiederum einen gegenüber dem zweiten zylindrischen Abschnitt 203 etwas verringerten Außendurchmesser aufweist.

[0008] Durch den ersten zylindrischen Abschnitt 103 und den zweiten zylindrischen Abschnitt 203 ist an der Außenseite des Ventilkörpers 3 eine Ventilschulter 30 ausgebildet, die in einer Radialebene zur Längsachse 6 des Ventilkörpers 3 orientiert ist. Um den Ventilkörper 3 gegen den Haltekörper 5 zu verspannen, ist der Ventilkörper 3 im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts 103 und im Bereich des zweiten zylindrischen Abschnitts 203 von einer Spannmutter 7 umgeben, die eine Innenschulter 8 aufweist, mit der die Spannmutter 7 an der Ventilschulter 30 zur Anlage kommt. Die Spannmutter 7 greift in ein am Haltekörper 5 ausgebildetes und in der Zeichnung nicht dargestelltes Außengewinde ein, sodass durch Verschrauben der Spannmutter 7 eine axiale Spannkraft auf den Ventilkörper 3 entsteht, mit der dieser gegen den Haltekörper 5 gepresst wird. Die Höhe der axialen Spannkraft lässt sich dabei über das Anzugsmoment der Spannmutter 7 einstellen.

[0009] Der Ventilkörper 3 weist eine Bohrung 9 auf, die an ihrem brennraumseitigen Ende von einem im wesentlichen konischen Ventilsitz 16 begrenzt wird, in dessen Bereich eine oder mehrere Einspritzöffnungen 18 ausgebildet sind, die in Einbaulage des Kraftstoffeinspritzventils in einen Brennraum der Brennkraftmaschine

münden. Die Ventilnadel 12 wird mit einem Führungsabschnitt 112 in einem Führungsbereich 11 der Bohrung 3 dichtend geführt, verjüngt sich dem Ventilsitz 16 zu unter Bildung einer Druckschulter 21 und geht schließlich in einen Schaftbereich 212 über. Am ventilsitzseitigen Ende der Ventilnadel 12 ist eine Ventildichtfläche 14 ausgebildet, mit der die Ventilnadel 12 mit dem Ventilsitz 16 zusammenwirkt. Zwischen der Ventilnadel 12 und der Wand der Bohrung 9 ist ein Druckraum 20 ausgebildet, der sich auf Höhe der Druckschulter 21 radial erweitert und so eine Druckkammer 22 bildet. Die Druckkammer 22 kann über einen im Ventilkörper 3 und im Haltekörper 5 verlaufenden Zulaufkanal 25 mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllt werden.

[0010] Zur Steuerung der Längsbewegung der Ventilnadel 12 ist an ihrer ventilsitzabgewandten Seite im Ventilkörper 3 ein Steuerraum 17 ausgebildet, der einerseits von der Bohrung 3 und andererseits von der ventilsitzabgewandten Stirnseite der Ventilnadel 12 begrenzt wird. Der Ventilnadel 12 abgewandt wird der Steuerraum 17 vom Haltekörper 5 begrenzt, wobei im Haltekörper 5 wenigstens eine Zulaufdrossel 19 ausgebildet ist, über die der Steuerraum 17 mit Kraftstoff befüllt werden kann. Darüber hinaus befindet sich noch wenigstens eine Ab-
laufdrossel im Haltekörper 5, über die der Steuerraum 17 entlastet werden kann.

[0011] Zur Einspritzung von Kraftstoff wird im Druckraum 20 stets ein hoher Kraftstoffdruck aufrechterhalten, der dem Einspritzdruck entspricht. Solange im Steuerraum 17 ein genügend hoher Kraftstoffdruck vorhanden ist, wird die Ventilnadel 12 gegen den Ventilsitz 16 gepresst und verschließt die Einspritzöffnungen 18. Soll eine Einspritzung erfolgen, so wird der Druck im Steuerraum 17 gemindert, und die Ventilnadel 12 hebt vom Ventilsitz 16 ab und gibt so die Einspritzöffnungen 18 frei. Dadurch strömt Kraftstoff aus dem Druckraum 20 zwischen der Ventildichtfläche 14 und dem Ventilsitz 16 hindurch zu den Einspritzöffnungen 18 und wird durch diese in den Brennraum eingespritzt. Durch anschließendes Erhöhen des Kraftstoffdrucks im Steuerraum 17 fährt die Ventilnadel 12 zurück in ihre Schließstellung und die Einspritzung ist beendet.

[0012] Die axialen Kräfte auf den Ventilkörper 3 wirken in axialer Richtung auf die Ventilschulter 30, sodass es im Übergangsbereich zwischen der Ventilschulter 30 und dem zweiten zylindrischen Abschnitt 203 zu Kerbspannungen kommt, die um so höher sind, je scharfkantiger der Übergang ausgebildet ist und je höher das Anzugsmoment der Spannmutter ist. Um die Kerbspannungen zu minimieren, ist am Übergang der Ventilschulter 30 zum zweiten zylindrischen Abschnitt 203 ein Hinterstich 35 ausgebildet, der den Ventilkörper 3 auf seinem gesamten Umfang umgibt. In der Figur 1 sind in der linken und rechten Hälfte jeweils zwei verschiedene Formen des Hinterstichs 35 angedeutet, die in Figur 2 und Figur 3 nochmals näher dargestellt sind.

[0013] **Figur 2** zeigt eine vergrößerte Darstellung des mit II bezeichneten Ausschnittes von Figur 1. Der Hinter-

stich 35 weist einen tangentialen Übergang zur Ventilschulter 30 auf, so dass sich der Hinterstich 35 im Längsschnitt, wie in Figur 2 dargestellt, in einen Konkavbereich 40 und einen sich daran anschließenden Konvexbereich 42 unterteilen lässt. Damit ergibt sich bezüglich der Längsachse 6 des Ventilkörpers 3 ein Hinterstich, der zu einer Minimierung der Spannungen im Bereich des Hinterstichs 35 führt, wenn über die Spannmutter 7 eine axiale Kraft auf den Ventilkörper 3 ausgeübt wird.

[0014] Figur 3 zeigt eine vergrößerte Darstellung des mit III bezeichneten Ausschnitts von Figur 1. Die hier gezeigt alternative Ausgestaltung des Hinterstichs 35 umgibt ebenso wie der in Figur 2 dargestellte Hinterstich 35 den Ventilkörper 3 auf seinem gesamten Umfang. Der in Figur 3 gezeigte Hinterstich 35 weist eine Hinterschneidung sowohl in Richtung der Längsachse 6 des Ventilkörpers 3 gesehen als auch in Richtung der Ventilschulter 30 auf. Ausgehend von der Ventilschulter 30 zeigt der Hinterstich 35 einen ersten Konkavbereich 45, einen sich daran anschließenden Konkavbereich 46 und einen sich daran wiederum anschließenden zweiten Konvexbereich 47 auf. Je nach den wirkenden Spannkraften durch die Spannmutter 7 und durch die Ausgestaltung der Druckkammer 22 kann eine solche Form des Hinterstichs 35 günstiger sein als der Hinterstich 35 nach Figur 2, um die Spannungen in diesem Bereich zu minimieren.

[0015] Figur 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil, wobei hier nur der Ventilkörper 3 gezeigt ist. Der Aufbau des Ventilkörpers 3 ist im wesentlichen identisch mit dem, der in Figur 1 gezeigt ist, wobei die Ventalnadel

hier der Übersichtlichkeit halber weggelassen wurde. Neben der Druckkammer 22, die durch eine radiale Erweiterung der Bohrung 9 gebildet ist, ist hier im Bereich des zweiten zylindrischen Abschnitts 203 eine Ringnut 50 an der Innenseite der Bohrung 9 ausgebildet. Die Ringnut 50 ist von der Druckkammer 22 beabstandet und bewirkt in diesem Bereich eine größere elastische Verformbarkeit. Dadurch werden die Kerbspannungen am Übergang des ersten 103 zum zweiten zylindrischen Abschnitts 203 reduziert, da der zweite zylindrische Abschnitt durch elastische Verformung einen Teil der Spannung in diesem Bereich abbaut.

[0016] In der rechten Hälfte der Figur 4 ist am Übergang vom ersten zylindrischen Abschnitt 103 zum zweiten zylindrischen Abschnitt 203 ein im Querschnitt rechtwinkliger Übergang vorgesehen. Es ist vorgesehen, wie in der linken Hälfte der Figur 4 dargestellt, zusätzlich zur Ringnut 50 einen Hinterstich 35 vorzusehen, wie er auch in den Figuren 1 bis 3 dargestellt ist. Im Zusammenspiel mit dem Hinterstich 35 ergibt sich durch die innere Ringnut 50 eine weitere, gezielte Schwächung der Wand des Ventilkörpers 3 und damit eine zusätzliche Flexibilisierung des Ventilkörpers 3 in diesem Bereich. Dies führt zu einer weiteren Minimierung der Spannungen im Bereich des Hinterstichs 35 und damit zu einer noch größeren Stabilität des Ventilkörpers 3, so dass die Entstehung von Rissen durch die Spannkraften der Spannmutter

7 weitgehend ausgeschlossen ist. Für die Wirkung der Ringnut 50 ist die richtige Positionierung bezüglich des Hinterstichs 35 wichtig. Das heißt, es muss der geeignete axiale Abstand gefunden werden. Dies lässt sich leicht durch Versuche oder durch Berechnungen, beispielsweise mit der Methode der Finiten Elemente, erreichen. Ebenso wie beim Hinterstich 35 sollte auch hier der Übergang von der Innenseite der Bohrung 9 im Bereich des zweiten zylindrischen Abschnitts zur Ringnut 50 gerundet ausgebildet sein, um die Kerbspannungen in der Ringnut 50 nicht zu groß werden zu lassen.

[0017] Figur 5 zeigt ein weiteres Beispiel, wobei nur die rechte Hälfte des Ventilkörpers 3 dargestellt ist. Im zweiten zylindrischen Abschnitt 203 ist hier ebenfalls eine Ringnut 50' ausgebildet, jedoch an der Außenseite des Ventilkörpers 3. Die Wirkung bezüglich der Spannungserniedrigung ist vergleichbar mit denen bei einer an der Innenseite des Ventilkörpers 3 ausgebildeten Ringnut 50, jedoch ist die außenliegende Ringnut 50' leichter zu fertigen als eine Ringnut 50 an der schwer zugänglichen Innenseite des Ventilkörpers 3. Auch die außenliegende Ringnut 50' lässt sich mit einem Hinterstich 35 kombinieren, der in Figur 5 gestrichelt eingezeichnet ist. Hierbei überlagern und verstärken sich die Effekte des Hinterstichs 35 und der Ringnut 50'.

[0018] Die Tiefe des Hinterstichs 35 wird je nach Anforderung an die Spannungsreduzierung bestimmt und liegt im Bereich von vorzugsweise 0,1 bis 1 mm, wobei sich ein Bereich von 0,4 bis 0,6 mm als besonders vorteilhaft erwiesen hat.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil mit einem Gehäuse (1), das einen Ventilkörper (3) mit wenigstens einer Einspritzöffnung (18) umfasst, wobei die Außenmantelfläche des Ventilkörpers (3) im wesentlichen rotations-symmetrisch ausgebildet ist und einen ersten zylindrischen Abschnitt (103) aufweist, an den sich den Einspritzöffnungen (18) zugewandt ein zweiter zylindrischer Abschnitt (203) der Außenmantelfläche anschließt, der einen geringeren Durchmesser aufweist als der erste zylindrische Abschnitt (103), wodurch eine Ventilschulter (30) gebildet wird, wobei am Übergang der Ventilschulter (30) zum zweiten zylindrischen Abschnitt (203) ein Hinterstich (35) ausgebildet ist, der die Kerbspannungen am Übergang vom ersten zylindrischen Abschnitt (103) zum zweiten zylindrischen Abschnitt (203) minimiert, wobei der Übergang von der Ventilschulter (30) zum Hinterstich (35) im Querschnitt tangential erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite des zweiten zylindrischen Abschnitts (203) eine umlaufende Ringnut (50; 50') ausgebildet ist, die die Kerbspannungen am Übergang vom ersten zylindrischen Abschnitt (103) zum zweiten zylindrischen Abschnitt (203) minimiert.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (3) durch eine Spannmutter (7) gegen einen Haltekörper (5) verspannt ist, wobei der Haltekörper (5) Teil des Gehäuses (1) ist, wobei die Spannmutter (7) an der Ventilschulter (30) anliegt und den Ventilkörper (3) im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts (103) umgibt. 5
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilschulter (30) ringscheibenförmig ausgebildet ist. 10
4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hinterstich (35) einen kreissegmentförmigen Querschnitt aufweist. 15
5. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übergang der Ventilschulter (30) zur zweiten zylindrischen Fläche (205) gerundet ausgebildet ist. 20
6. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Ventilkörper (3) eine Ventilnadel (12) längsverschiebbar angeordnet ist, die im Bereich des ersten zylindrischen Abschnitts (103) des Ventilkörpers (3) geführt ist, wobei zwischen der Ventilnadel (3) und der Wand der Bohrung (9) ein Druckraum (20) ausgebildet ist, der sich innerhalb des ersten zylindrischen Abschnitts (103) zu einer Druckkammer (22) erweitert. 25 30
7. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckkammer (22) zur Ringnut (50; 50') axial beabstandet ist. 35
8. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringnut (50; 51) vom Hinterstich (35) axial beabstandet ist. 40

Claims

1. Fuel injection valve having a housing (1) which comprises a valve body (3) with at least one injection opening (18), wherein the outer shell surface of the valve body (3) is of substantially rotationally symmetrical form and has a first cylindrical section (103) which is adjoined, towards the injection openings (18), by a second cylindrical section (203) of the outer shell surface, which second cylindrical section has a smaller diameter than the first cylindrical section (103), whereby a valve shoulder (30) is formed, wherein an undercut (35) is formed at the transition of the valve shoulder (30) to the second cylindrical section (203), which undercut minimizes the notch stresses at the transition from the first cylindrical section (103) to the second cylindrical section (203), 45 50

wherein the transition from the valve shoulder (30) to the undercut (35) runs tangentially in cross section,

characterized

in that, on the inner side of the second cylindrical section (203), there is formed an encircling ring-shaped groove (50; 50') which minimizes the notch stresses at the transition from the first cylindrical section (103) to the second cylindrical section (203).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the valve body (3) is braced by means of a clamping nut (7) against a holding body (5), wherein the holding body (5) is part of the housing (1), wherein the clamping nut (7) bears against the valve shoulder (30) and surrounds the valve body (3) in the region of the first cylindrical section (103).
3. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the valve shoulder (30) is formed in the manner of a ring-shaped disk.
4. Fuel injection valve according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the undercut (35) has a circular-segment-shaped cross section.
5. Fuel injection valve according to Claim 4, **characterized in that** the transition of the valve shoulder (30) to the second cylindrical surface (205) is of rounded form.
6. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** a valve needle (12) is arranged in longitudinally displaceable fashion in the valve body (3), which valve needle is guided in the region of the first cylindrical section (103) of the valve body (3), wherein a pressure chamber (20) is formed between the valve needle (3) and the wall of the bore (9), which pressure chamber widens within the first cylindrical section (103) so as to form a pressure chamber (22).
7. Fuel injection valve according to Claim 6, **characterized in that** the pressure chamber (22) is axially spaced apart from the ring-shaped groove (50; 50').
8. Fuel injection valve according to Claim 7, **characterized in that** the ring-shaped groove (50; 51) is axially spaced apart from the undercut (35).

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant comprenant un boîtier (1), qui comprend un corps de soupape (3) avec au moins une ouverture d'injection (18), la surface d'enveloppe extérieure du corps de soupape (3) étant réalisée essentiellement avec une symétrie 55

- de révolution et présentant une première portion cylindrique (103) à laquelle se raccorde une deuxième portion cylindrique (203) de la surface d'enveloppe cylindrique tournée vers les ouvertures d'injection (18), qui présente un plus petit diamètre que la première portion cylindrique (103), de sorte qu'un épaulement de soupape (30) soit formé, un dégagement (35) étant réalisé au niveau de la transition de l'épaulement de soupape (30) à la deuxième portion cylindrique (203), laquelle minimise les tensions d'entaille au niveau de la transition de la première portion cylindrique (103) à la deuxième portion cylindrique (203), la transition de l'épaulement de soupape (30) au dégagement (35) s'effectuant sous forme tangentielle en coupe transversale, 5
- caractérisée en ce**
- qu'**au niveau du côté intérieur de la deuxième portion cylindrique (203) est réalisée une rainure annulaire périphérique (50 ; 50') qui minimise les tensions d'entaille au niveau de la transition de la première portion cylindrique (103) à la deuxième portion cylindrique (203). 10
2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps de soupape (3) est serré par un écrou de serrage (7) contre un corps de retenue (5), le corps de retenue (5) faisant partie du boîtier (1), l'écrou de serrage (7) s'appliquant contre l'épaulement de soupape (30) et entourant le corps de soupape (3) dans la région de la première portion cylindrique (103). 15
3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'épaulement de soupape (30) est réalisé en forme de disque annulaire. 20
4. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le dégagement (35) présente une section transversale en forme de segment de cercle. 25
5. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la transition de l'épaulement de soupape (30) à la deuxième surface cylindrique (205) est réalisée sous forme arrondie. 30
6. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** dans le corps de soupape (3) est disposé de manière déplaçable longitudinalement un pointeau de soupape (12) qui est guidé dans la région de la première portion cylindrique (103) du corps de soupape (3), entre le pointeau de soupape (3) et la paroi de l'alésage (9) étant réalisé un espace de pression (20) qui s'élargit à l'intérieur de la première portion cylindrique (103) pour former une chambre de pression (22). 35
7. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la chambre de pression (22) est espacée axialement de la rainure annulaire (50 ; 50). 40
8. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la rainure annulaire (50 ; 51) est espacée axialement de la contre dépouillent (35). 45
- 50
- 55

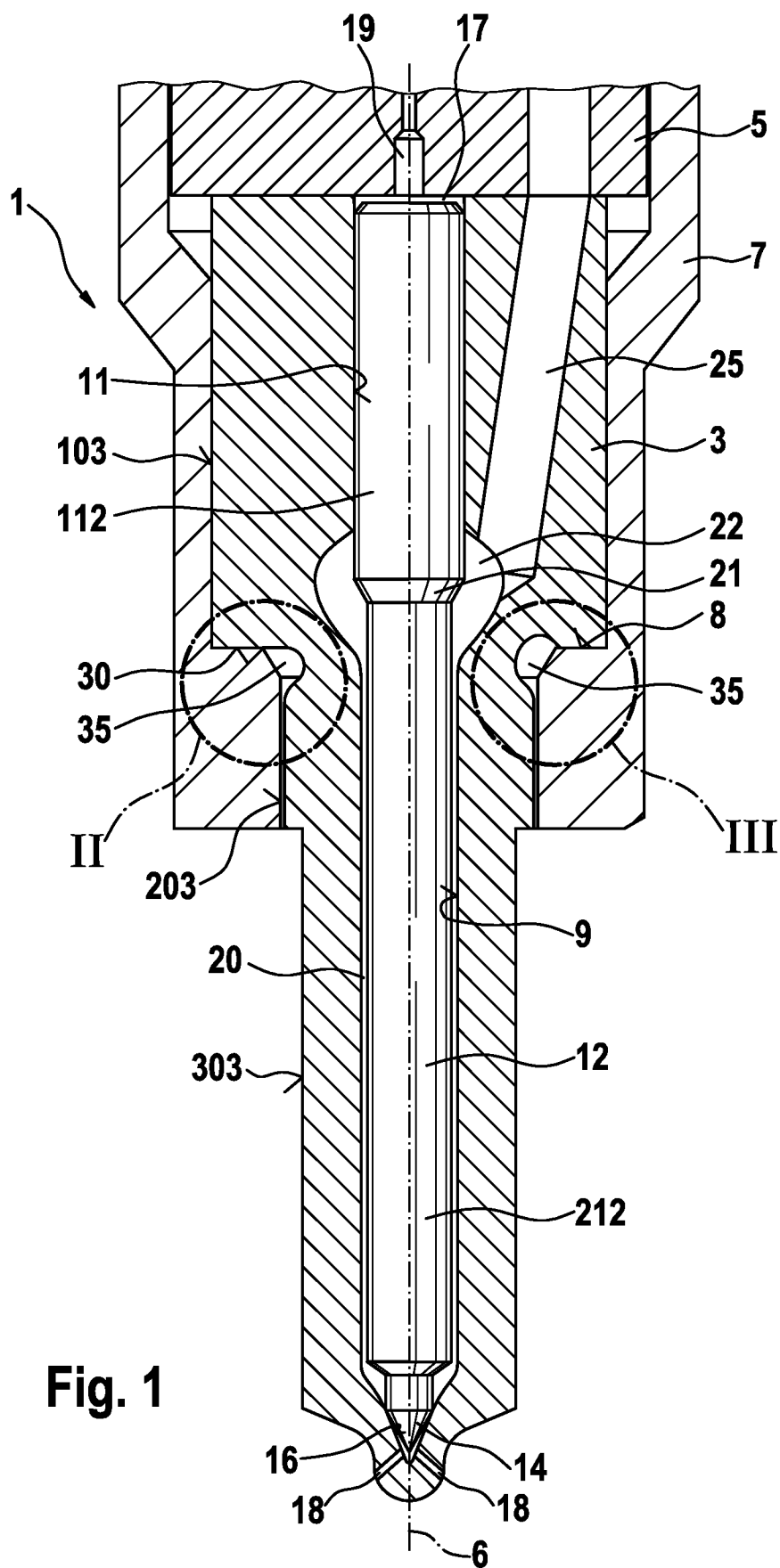


Fig. 1

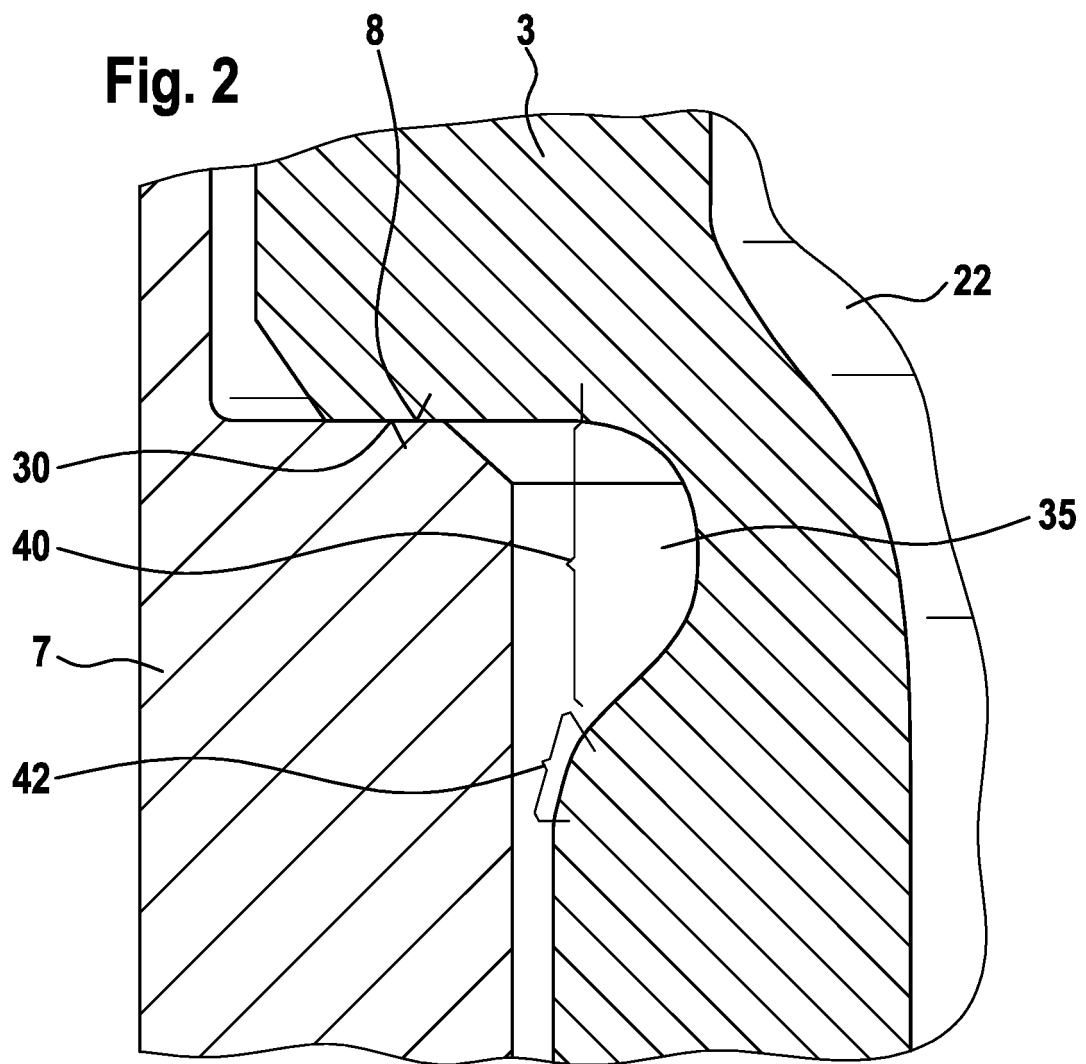
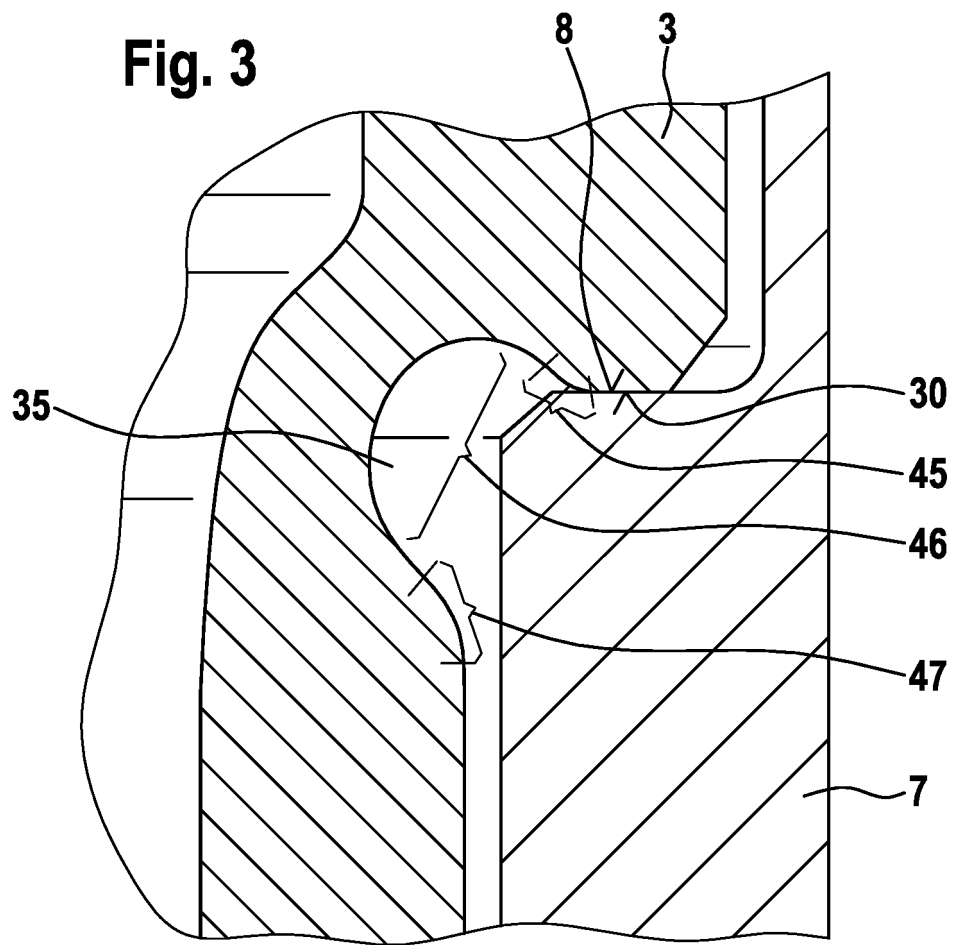


Fig. 3



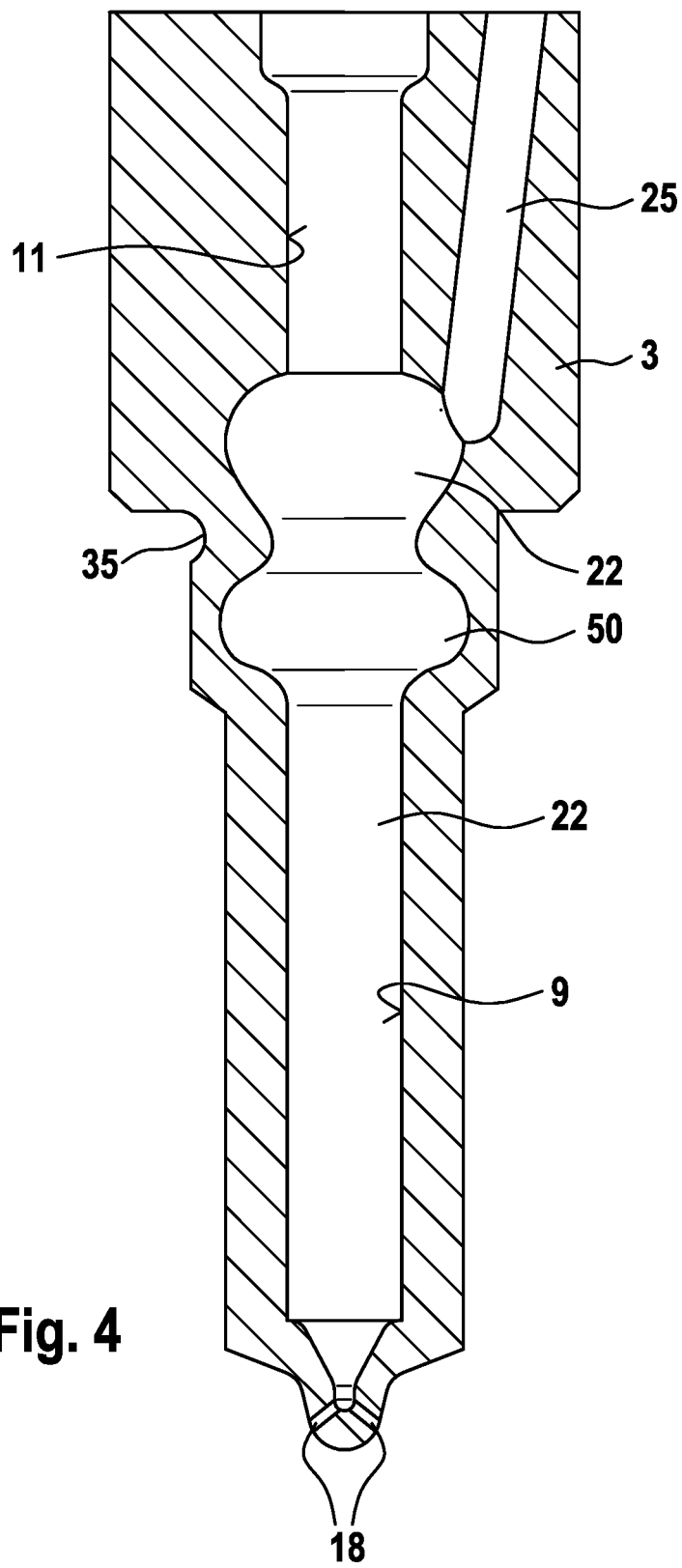
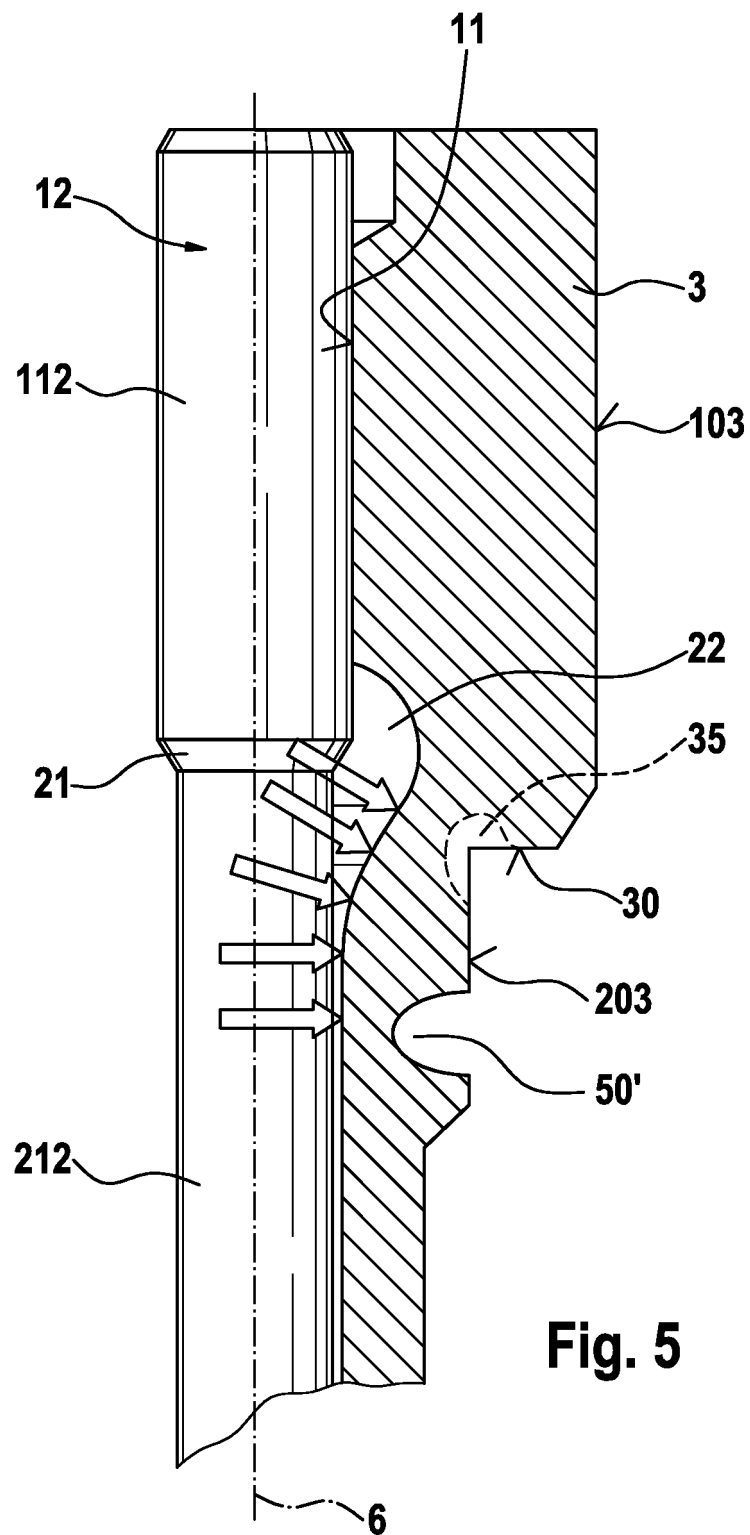


Fig. 4



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 10024703 A1 [0001]
- JP S6326770 U [0001]