(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 373 710 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.07.2006 Patentblatt 2006/30

(21) Anmeldenummer: **02727267.3**

(22) Anmeldetag: **26.03.2002**

(51) Int Cl.:
F02M 61/12 *(2006.01)* ***F02M 47/02*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/001094

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/077442 (03.10.2002 Gazette 2002/40)

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN**

FUEL-INJECTION VALVE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT POUR MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **28.03.2001 DE 10115215**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

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

(72) Erfinder:
- **MACK, Gerhard**
  70191 Stuttgart (DE)
- **NARIN, Taner**
  Nilüfer / BURSA (TR)
- **RAPP, Holger**
  71282 Hemmingen (DE)
- **KUNZI, Ulrich**
  71364 Winnenden (DE)
- **HEINECKE, Ralf**
  71691 Freiberg/N. (DE)
- **CHRIST, Wilhelm**
  71634 Ludwigsburg (DE)
- **BOECKING, Friedrich**
  70499 Stuttgart (DE)
- **FLEINER, Wolfgang**
  70469 Stuttgart (DE)
- **FINK, Manfred**
  96149 Breitenguessbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-99/19619 **DE-A- 2 030 445**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 294301 A (DENSO CORP), 26. Oktober 1999 (1999-10-26)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 280588 A (DENSO CORP), 12. Oktober 1999 (1999-10-12)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 373 710 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen aus, wie es beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 43 03 813 A1 bekannt ist. Ein solches Kraftstoffeinspritzventil weist einen Ventilkörper auf, in dem eine Bohrung ausgebildet ist, an deren brennraumseitigem Ende eine Ventilsitzfläche und wenigstens eine Einspritzöffnung ausgebildet sind. In der Bohrung ist eine kolbenförmige Düsennadel längsverschiebbar angeordnet, die in einem brennraumabgewandten Abschnitt in der Bohrung dichtend geführt ist. Die Düsennadel verjüngt sich dem Brennraum zu unter Bildung einer Druckschulter und geht an ihrem brennraumseitigen Ende in eine Ventildichtfläche über, die mit der Ventilsitzfläche zusammenwirkt und so durch Längsbewegung der Düsennadel die wenigstens eine Einspritzöffnung auf- und zusteuert. Auf Höhe der Druckschulter ist durch eine radiale Erweiterung der Bohrung ein Druckraum ausgebildet, der sich, die Düsennadel umgebend, als Ringkanal bis zur Ventilsitzfläche fortsetzt. An ihrem brennraumabgewandten Ende wird die Düsennadel von einer Schließkraft beaufschlagt, die in Richtung des Ventilsitzes wirkt. Gleichzeitig wirkt auf die Düsennadel eine hydraulische Kraft entgegen dieser Schließkraft, die durch den Kraftstoffdruck im Druckraum und die damit verbundene hydraulische Kraft auf die Druckschulter ausgeübt wird.

[0002] In der im wesentlichen konischen Ventilsitzfläche sind im allgemeinen mehrere Einspritzöffnungen gleichmäßig über den Umfang des Ventilkörpers verteilt angeordnet. Für eine gleichmäßige Einspritzung durch alle diese Einspritzöffnungen ist es wichtig, daß die Düsennadel und damit auch die im wesentlichen konische Ventildichtfläche bei der Öffnungshubbewegung der Düsennadel genau zentrisch zur Bohrung und damit zur Ventildichtfläche bleiben, so daß ein gleichmäßiger Kraftstoffzufluß aus dem Druckraum zu den Einspritzöffnungen stattfinden kann. Da die Düsennadel nun an dem brennraumabgewandten Abschnitt in der Bohrung geführt ist, ergibt sich nach Abheben der Ventildichtfläche von der Ventilsitzfläche zwischen dem geführten Abschnitt und der Ventildichtfläche eine sehr lange freie Länge der Düsennadel, so daß es leicht zu einer Desachsierung der Düsennadel in der Bohrung kommen kann und damit entsprechend zu einem ungleichmäßigen Zufluß von Kraftstoff zu den Einspritzöffnungen. Gerade zu Beginn der Öffnungshubbewegung bei einem nur sehr kleinen Spalt zwischen der Ventildichtfläche und der Ventilsitzfläche hat eine solche Desachsierung großen Einfluß auf das Einspritzbild und damit auf die Qualität der Verbrennung.

[0003] Aus der Offenlegungsschrift WO 99/19619 ist darüber hinaus ein Kraftstoffeinspritzventil bekannt, das eine Düsennadel aufweist. Die Düsennadel ist in Form einer Hülse ausgebildet und auf einem ortsfesten Einsatzkörper geführt, der eine optimale Position der Düsennadel bezüglich des Ventilsitzes gewährleistet.

[0004] Aus der Schrift JP 11-294301 ist außerdem ein Kraftstoffeinspritzventil bekannt, das eine Düsennadel zur Steuerung wenigstens einer Einspritzöffnung umfasst. Die Düsennadel weist an ihrem dem Ventilsitz zugewandten Ende eine Sackbohrung auf, in der ein Führungsstift gleitverschiebbar gelagert ist, wobei der Führungsstift an seinem der Düsennadel abgewandten Ende in eine Ausnehmung des Ventilkörpers eintaucht. Durch Druckbeaufschlagung der der Ventilnadel zugewandten Stirnseite wird der Führungsstift bezüglich des Ventilkörpers ortsfest in der Ausnehmung gehalten.

Vorteile der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die Düsennadel durch eine Bezüglich des Ventilkörpers ortsfest fixierte Innennadel geführt ist, so daß eine exakte Zentrierung in der Bohrung über den gesamten Hubbereich der Düsennadel gewährleistet ist. Die Düsennadel weist eine mittige Längsbohrung auf, in der die Innennadel angeordnet ist, die bezüglich des Ventilkörpers fixiert ist. Die Düsennadel ist insbesondere in ihrem ventilsitzzugewandten Endabschnitt auf der Innennadel geführt, so daß sich keine Desachsierung der Düsennadel im Bereich des Ventilsitzes ergeben kann.

[0006] Gemäß der Erfindung weist die Innennadel wenigstens zwei radial nach außen ragende Fixierstege auf, die an der Innenwand der Bohrung anliegen und so die Innennadel in der Bohrung verstemmen. Hierdurch ist eine einfache Montage der Innennadel gewährleistet, ohne daß am Ventilkörper konstruktive Änderungen oder Vorbereitungen zur Aufnahme der Innennadel durchgeführt werden müssen. Es kann dabei auch vorgesehen sein, mehr als zwei Fixierstege auszubilden, die dann vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Innennadel verteilt angeordnet sind.

[0007] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung weist die Innennadel in ihrem Mittelbereich einen Freistich auf, so daß die Düsennadel nur in einem brennraumzugewandten Endabschnitt und einem brennraumabgewandten Endabschnitt auf der Innennadel geführt ist. Hierdurch ergeben sich zwischen der Innennadel und der Außennadel weniger Reibungsverluste und die Gefahr des Fressens der Außennadel auf der Innennadel ist reduziert.

Zeichnung

[0008] In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils gezeigt. Es zeigt

- Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Kraftstoffeinspritzventil,

- Figur 2 eine Vergrößerung von Figur 1 im Bereich des Ventilkörpers,
- Figur 3 einen Querschnitt durch Figur 2 entlang der Linie III-III und
- Figur 4 eine Vergrößerung von Figur 1 im Bereich des Ventilkörpers eines weiteren Ausführungsbeispiels.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0009] In Figur 1 ist ein Längsschnitt durch ein Kraftstoffeinspritzventil gezeigt. Ein Ventilhaltekörper 1 ist mittels einer Spannmutter 4 in axialer Richtung gegen einen Ventilkörper 3 verspannt. Im Ventilkörper 3 ist eine Bohrung 7 ausgebildet, an deren brennraumseitigen Ende eine Ventilsitzfläche 10 ausgebildet ist, der im wesentlichen konisch ausgebildet ist und in dem wenigstens eine Einspritzöffnung 9 angeordnet ist. In der Bohrung 7 ist eine Düsennadel 12 angeordnet, die kolbenförmig ausgebildet ist und die an ihrem brennraumseitigen Ende eine im wesentlichen kegelstumpfförmige Ventildichtfläche 17 aufweist, die mit der Ventilsitzfläche 10 zusammenwirkt, so daß bei Anlage der Ventildichtfläche 17 an der Ventilsitzfläche 10 die Einspritzöffnungen 9 verschlossen werden. Die Düsennadel 12 ist in einem brennraumabgewandten Abschnitt in der Bohrung 7 dichtend geführt, wobei der dichtend geführte Abschnitt der Düsennadel 12 einen größeren Durchmesser aufweist als der brennraumzugewandte Abschnitt der Düsennadel 12, so daß am Übergang eine Druckschulter 22 ausgebildet ist. Durch eine radiale Erweiterung der Bohrung 7 ist auf Höhe der Druckschulter 22 ein Druckraum 16 ausgebildet, der sich dem Brennraum zu als ein die Düsennadel 12 umgebender Ringkanal bis zur Ventilsitzfläche 10 fortsetzt. Der Druckraum 16 ist über einen im Ventilkörper 3 und im Ventilhaltekörper 1 verlaufenden Zulaufkanal 30 mit einem Hochdruckanschluß 49 verbunden, über den Kraftstoff aus einer in der Zeichnung nicht dargestellten Kraftstoffhochdruckquelle in den Druckraum gefördert werden kann. In Figur 2 ist zur Verdeutlichung eine vergrößerte Darstellung von Figur 1 im Bereich des Ventilkörpers 3 gezeigt und Figur 3 zeigt einen Querschnitt von Figur 2 entlang der Linie III-III. Die Düsennadel 12 weist eine mittige Längsbohrung 19 auf, die hier als Führungsbohrung dient und in der eine Innennadel 14 angeordnet ist. Die Innennadel 14 weist an ihrem brennraumzugewandten Ende eine Anlagefläche 11 auf, die konisch ausgebildet ist und an der ebenfalls konisch ausgebildeten Ventilsitzfläche 10 anliegt. Durch die konische Form beider Flächen wird die Anlagefläche 11 zentrisch fixiert, so daß die brennraumzugewandte Seite der Innennadel 14 genau in Richtung der Längsachse 6 der Bohrung 7 ausgerichtet ist. Am brennraumabgewandten Ende weist die Innennadel 14 drei Fixierstege 20 auf, die sich in radialer Richtung von der Innennadel 14 nach außen erstrecken, wo sie kraftschlüssig in der Bohrung 7 verstemmt sind. Die drei Fixierstege 20 sind gleichmäßig über den Umfang der Innennadel 14 verteilt angeordnet, so daß die Innennadel 14 durch die Fixierstege 20 genau in Richtung der Längsachse 6 der Bohrung 7 ortsfest im Ventilkörper 3 fixiert wird. Es kann auch vorgesehen sein, mehr oder weniger als drei Fixierstege 20 an der Düsennadel 12 auszubilden, die dann ebenfalls vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Innennadel 14 verteilt angeordnet sind. Die Düsennadel 12 weist entsprechende Ausnehmungen 15 auf, die die Fixierstege 20 aufnehmen und so die Längsverschiebbarkeit der Düsennadel 12 auf der Innennadel 14 gewährleisten. Hierbei bleibt zwischen der brennraumzugewandten Seite des Fixierstegs 20 und der Ausnehmung 15 ein Spalt 36 bestehen, der auch in Öffnungsstellung der Düsennadel 12 sicherstellt, daß die Düsennadel 12 nicht an den Fixierstegen 20 der Innennadel 14 zur Anlage kommt, so daß die Innennadel 14 nicht durch das ständige Anschlagen der Düsennadel 12 aus ihrer mittig fixierten Lage dejustiert wird.

[0010] Die Düsennadel 12 liegt an ihrem brennraumabgewandten Ende an einem zylinderförmigen Druckstück 37 an, das in einem im Ventilhaltekörper 1 ausgebildeten Federraum 32 angeordnet ist. Zwischen dem brennraumabgewandten Ende des Federraums 32 und dem Druckstück 37 ist eine Schließfeder 34 unter Druckvorspannung angeordnet, die über das Druckstück 37 auf die Düsennadel 12 wirkt und so die Düsennadel 12 in Schließstellung - das ist, wenn die Ventildichtfläche 17 an der Ventilsitzfläche 10 anliegt - drückt. Koaxial zur Bohrung 7 ist im Ventilhaltekörper 1 eine Kolbenbohrung 38 ausgebildet, die in den Federraum 32 mündet. In der Kolbenbohrung 38 ist ein Druckkolben 39 längsverschiebbar angeordnet, der an seinem brennraumzugewandten Ende bis in den Federraum 32 ragt und dort am Druckstück 37 anliegt und mit seiner brennraumabgewandten Stirnfläche 41 einen Steuerraum 40 begrenzt. Der Öffnungshub der Düsennadel 12 wird hierbei durch den Anschlag des Druckkolbens 39 am brennraumabgewandten Ende der Kolbenbohrung 38 gestoppt. Der Steuerraum 40 ist über eine Zulaufdrossel 42 mit dem Zulaufkanal 30 verbunden und über eine Ablaufdrossel 43 mit einem im Ventilhaltekörper 1 ausgebildeten Leckölraum 48. Dieser Leckölraum 48 ist mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten Leckölsystem verbunden und so ständig drucklos. Im Leckölraum 48 ist ein Magnetanker 45 angeordnet, an dessen dem Steuerraum 40 zugewandten Ende eine Dichtkugel 47 angeordnet ist. Der Magnetanker 45 wird durch eine Feder 53 in Richtung des Steuerraums 40 beaufschlagt, so daß die Dichtkugel 47 auf die Ablaufdrossel 43 gedrückt wird und die Ablaufdrossel 43 verschließt. Im Ventilhaltekörper 1 ist ein die Feder 53 umgebender Elektromagnet 51 angeordnet, der bei entsprechender Bestromung eine anziehende Kraft auf den Magnetanker 45 ausübt, so daß dieser entgegen der Kraft der Feder 53 in Richtung des Elektromagneten 51 gezogen wird, so daß die Dichtkugel 47 die Ablaufdrossel 43 freigibt. Wird der Elektromagnet 51 nicht bestromt, so drückt die Feder 53 den Magnetanker 45 und damit die Dichtkugel 47 wieder auf

die Ablaufdrossel 43 und verschließt so den Steuerraum 40 gegen den Leckölraum 48.

[0011] Die Funktionsweise des Kraftstoffeinspritzventils ist wie folgt: Über den Hochdruckanschluß 49 wird ständig Kraftstoff unter hohem Druck bis in den Druckraum 16 geleitet, so daß im Druckraum 16 ein konstanter vorgegebener Kraftstoffhochdruck herrscht. Hierdurch ergibt sich eine hydraulische Kraft auf die Druckschulter 22 der Düsennadel 12, die in Öffnungsrichtung der Düsennadel 12 gerichtet ist. Soll keine Einspritzung erfolgen, so ist der Elektromagnet 51 nicht bestromt und die Ablaufdrossel 43 somit durch die Dichtkugel 47 verschlossen. Hierdurch herrscht im Steuerraum 40 bedingt durch die Zulaufdrossel 42 derselbe Druck wie im Zulaufkanal 30 oder im Druckraum 16, so daß sich eine entsprechende hydraulische Kraft auf die brennraumabgewandte Stirnfläche 41 des Druckkolbens 39 ergibt. Da der Druckkolben 39 einen größeren Durchmesser aufweist, und damit eine größere hydraulisch wirksame Fläche als die Düsennadel 12, überwiegt die vom Druckkolben 39 über das Druckstück 37 auf die Düsennadel 12 ausgeübte Kraft, so daß die Düsennadel 12 in Schließstellung verharrt und die Einspritzöffnungen 9 verschließt. Soll eine Einspritzung erfolgen, so wird der Elektromagnet 51 bestromt und der Magnetanker 45 bewegt sich in Richtung des Elektromagneten 51. Hierdurch gibt die Dichtkugel 47 die Ablaufdrossel 43 frei und der Steuerraum 40 wird mit dem Leckölraum 48 verbunden. Hierdurch sinkt der Druck im Steuerraum 40, so daß nun die hydraulische Kraft auf die Druckschulter 22 der Düsennadel 12 überwiegt und die Düsennadel von der Ventilsitzfläche 10 abhebt und die Einspritzöffnungen 9 freigibt. Die Schließfeder 34 spielt hierbei nur eine untergeordnete Rolle und dient hauptsächlich dazu, bei abgeschaltetem Kraftstoffeinspritzsystem die Düsennadel 12 in geschlossener Stellung zu halten. Soll die Einspritzung beendet werden, wird der Elektromagnet 51 stromlos geschaltet, und der Kraftstoffhochdruck des Zulaufkanals 30 baut sich wieder im Steuerraum 40 auf.

[0012] Bei der Montage der Düsennadel 12 und der Innennadel 14 in der Bohrung 7 geht man beispielsweise folgendermaßen vor: Die Innennadel 14 wird in die Düsennadel 12 eingeführt und anschließend werden beide gemeinsam in die Bohrung 7 eingeführt. Hierbei sind die Ringstege 20 der Innennadel 14 so ausgebildet, daß sie in die Bohrung 7 eingepreßt werden müssen, so daß eine ortsfeste Fixierung der Innennadel 14 in der Bohrung 7 entlang deren Längsachse 6 erfolgt. Die Düsennadel 12 braucht nicht weiter fixiert zu werden, da sie durch die Fixierung der Innennadel 14 eindeutig in der Bohrung 7 angeordnet ist. Anschließend wird der Ventilhaltekörper 1 mit dem darin bereits angeordneten Druckkolben 39, der Schließfeder 34 und dem Druckstück 37 mittels der Spannmutter 4 gegen den Ventilkörper 3 verspannt.

[0013] In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils gezeigt. Die Innennadel 14 hat hierbei keinen konstanten Außendurchmesser, sondern weist zwischen einem ersten brennraumzugewandten Führungsabschnitt 114 und einem zweiten brennraumabgewandten Führungsabschnitt 214 einen Freistich 25 auf, in dessen Bereich die Innennadel 14 im Außendurchmesser verringert ist. Die Düsennadel 12 wird nur auf dem ersten Führungsabschnitt 114 und dem zweiten Führungsabschnitt 214 geführt, wodurch die Gefahr des Fressens der Düsennadel 12 auf der Innennadel 14 verringert ist, und es werden sowohl der Verschleiß als auch die Reibung der Düsennadel 12 auf der Innennadel 14 reduziert. Hierbei kann es auch vorgesehen sein, daß der zweite Führungsabschnitt 214 ebenfalls entfällt und die Düsennadel 12 auf der Innennadel 14 nur auf dem ersten Führungsabschnitt 114 geführt wird. Die Düsennadel 12 ist im brennraumabgewandten Abschnitt der Bohrung 7 an ihrer Außenmantelfläche ohnehin dichtend geführt, so daß eine Führung der Düsennadel 12 in diesem Bereich auf der Innennadel 14 zur Stabilisierung je nach Anforderung an das Kraftstoffeinspritzventil nicht unbedingt notwendig ist.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Ventilkörper (3), in dem eine Bohrung (7) ausgebildet ist, an deren Ende eine Ventilsitzfläche (10) und wenigstens eine Einspritzöffnung (9) ausgebildet sind, über welche Einspritzöffnung (9) die Bohrung (7) mit einem Brennraum der Brennkraftmaschine verbindbar ist, und mit einer in der Bohrung (7) längsverschiebbaren Düsennadel (12), die an ihrem brennraumseitigen Ende eine Dichtfläche (17) aufweist, die mit der Ventilsitzfläche (10) zusammenwirkt und so die wenigstens eine Einspritzöffnung (9) steuert, wobei die Düsennadel (12) eine mittige Längsbohrung (19) aufweist, in der eine Innennadel (14) angeordnet ist, die bezüglich des Ventilkörpers (3) ortsfest fixiert ist, wobei die Düsennadel (12) zumindest auf einem Teil ihrer Länge auf der Innennadel (14) geführt ist,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Innennadel (14) wenigstens zwei radial nach außen ragende Fixierstege (20) aufweist, die an der Innenwand der Bohrung (7) anliegen und so die Innennadel (14) in der Bohrung (7) verstemmen.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fixierstege (20) im brennraumabgewandten Endbereich der Innennadel (14) angeordnet sind.

3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fixierstege (20) gleichmäßig über den Umfang der Innennadel (14) verteilt angeordnet sind.

4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch**

gekennzeichnet, daß die Außennadel (12) zumindest an ihrem brennraumseitigen Ende auf der Innennadel (14) geführt ist.

5. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innennadel (14) einen Freistich (25) aufweist.

6. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düsennadel (12) in einem brennraumseitigen Endabschnitt auf der Innennadel (14) und in einem brennraumabgewandten Endabschnitt in der Bohrung (7) geführt ist.

Claims

1. Fuel injection valve for internal combustion engines having a valve body (3) in which is formed a bore (7), at the end of which bore (7) are formed a valve seat face (10) and at least one injection opening (9), by means of which injection opening (9) the bore (7) can be connected to a combustion chamber of the internal combustion engine, and having a nozzle needle (12) which is longitudinally displaceable within the bore (7) and has at its combustion chamber end a sealing face (17) which interacts with the valve seat face (10) and thus controls the at least one injection opening (9), the nozzle needle (12) having a central longitudinal bore (19) in which is arranged an inner needle (14) which is fixed in terms of position relative to the valve body (3), the nozzle needle (12) being guided over at least part of its length on the inner needle (14), **characterized in that** the inner needle (14) has at least two radially outwardly projecting fixing webs (20) which bear against the inner wall of the bore (7) and thus lodge the inner needle (14) in the bore (7).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the fixing webs (20) are arranged **in that** end region of the inner needle (14) which faces away from the combustion chamber.

3. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the fixing webs (20) are arranged so as to be uniformly distributed about the circumference of the inner needle (14).

4. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the outer needle (12) is guided at least at its combustion chamber end on the inner needle (14).

5. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the inner needle (14) has an undercut (25).

6. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the nozzle needle (12) is guided, in an end section nearest the combustion chamber, on the inner needle (14) and, in an end section which faces away from the combustion chamber, in the bore (7).

Revendications

1. Injecteur de carburant pour moteurs à combustion interne, comprenant un corps de soupape (3) dans lequel est formé un alésage (7) avec, à son extrémité, une surface de siège de soupape (10) et au moins un orifice d'injection (9) qui relie l'alésage (7) à une chambre de combustion du moteur à combustion interne, et l'injecteur comprenant une aiguille (12) mobile dans le sens de la longueur de l'alésage (7), et présentant à son extrémité située du côté de la chambre de combustion une surface d'étanchéité (17) coopérant avec la surface de siège de soupape (10) pour ainsi commander au moins un orifice d'injection (9), l'aiguille (12) de l'injecteur présentant un alésage longitudinal central (19) logeant une aiguille intérieure (14) fixe par rapport au corps de soupape (3), et l'aiguille (12) étant guidée sur l'aiguille intérieure (14) au moins sur une partie de sa longueur, **caractérisé en ce que**
l'aiguille intérieure (14) présente au moins deux entretoises de fixation (20) dépassant radialement vers l'extérieur et installées sur la paroi intérieure de l'alésage (7) pour que l'aiguille intérieure (14) soit pincée dans l'alésage (7).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
les entretoises de fixation (20) sont à l'extrémité de l'aiguille intérieure (14) opposée à la chambre de combustion.

3. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
les entretoises de fixation (20) sont régulièrement réparties sur la périphérie de l'aiguille intérieure (14).

4. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
l'aiguille extérieure (12) est guidée sur l'aiguille intérieure (14) au moins sur son extrémité du côté de la chambre de combustion.

5. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
l'aiguille intérieure (14) a une entaille (25).

6. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
l'aiguille (12) de l'injecteur est guidée à son extrémité

du côté de la chambre de combustion sur l'aiguille intérieure (14), et à son extrémité opposée à la chambre de combustion dans l'alésage (7).

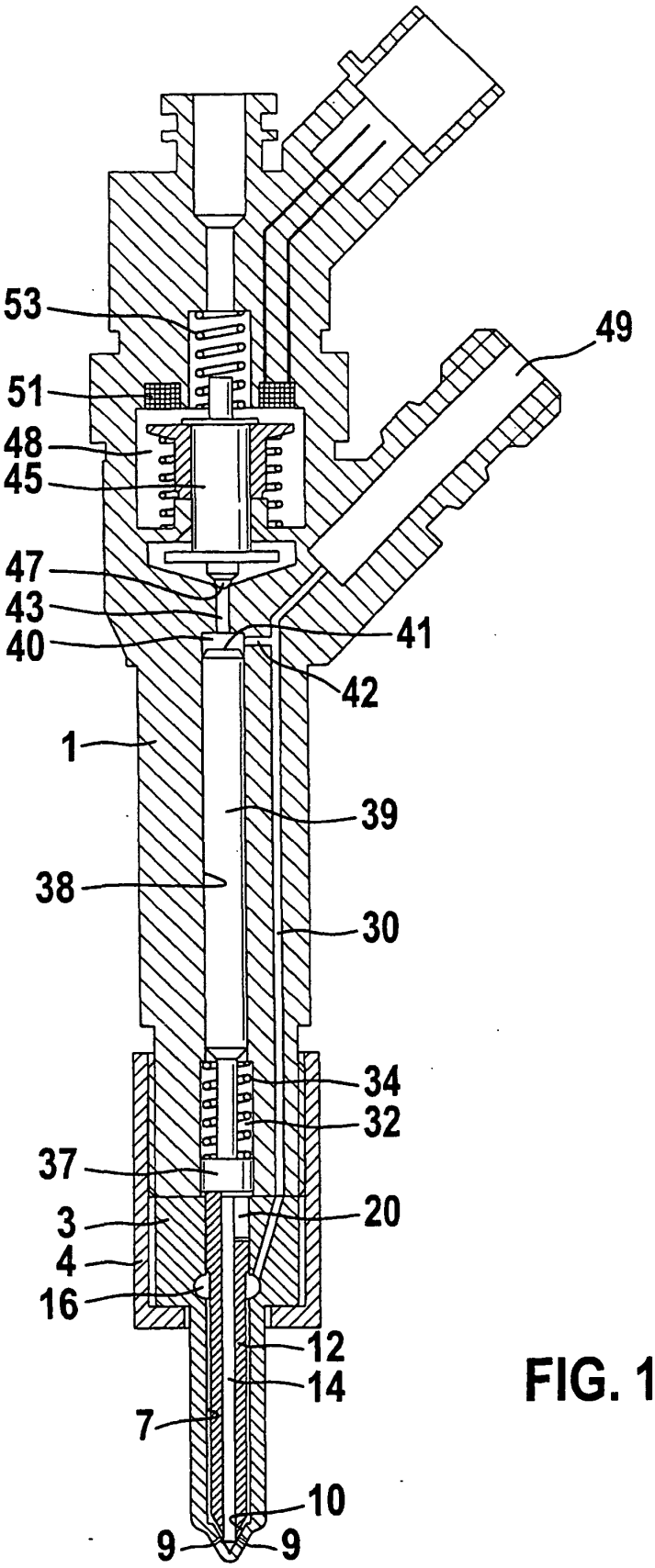

FIG. 1

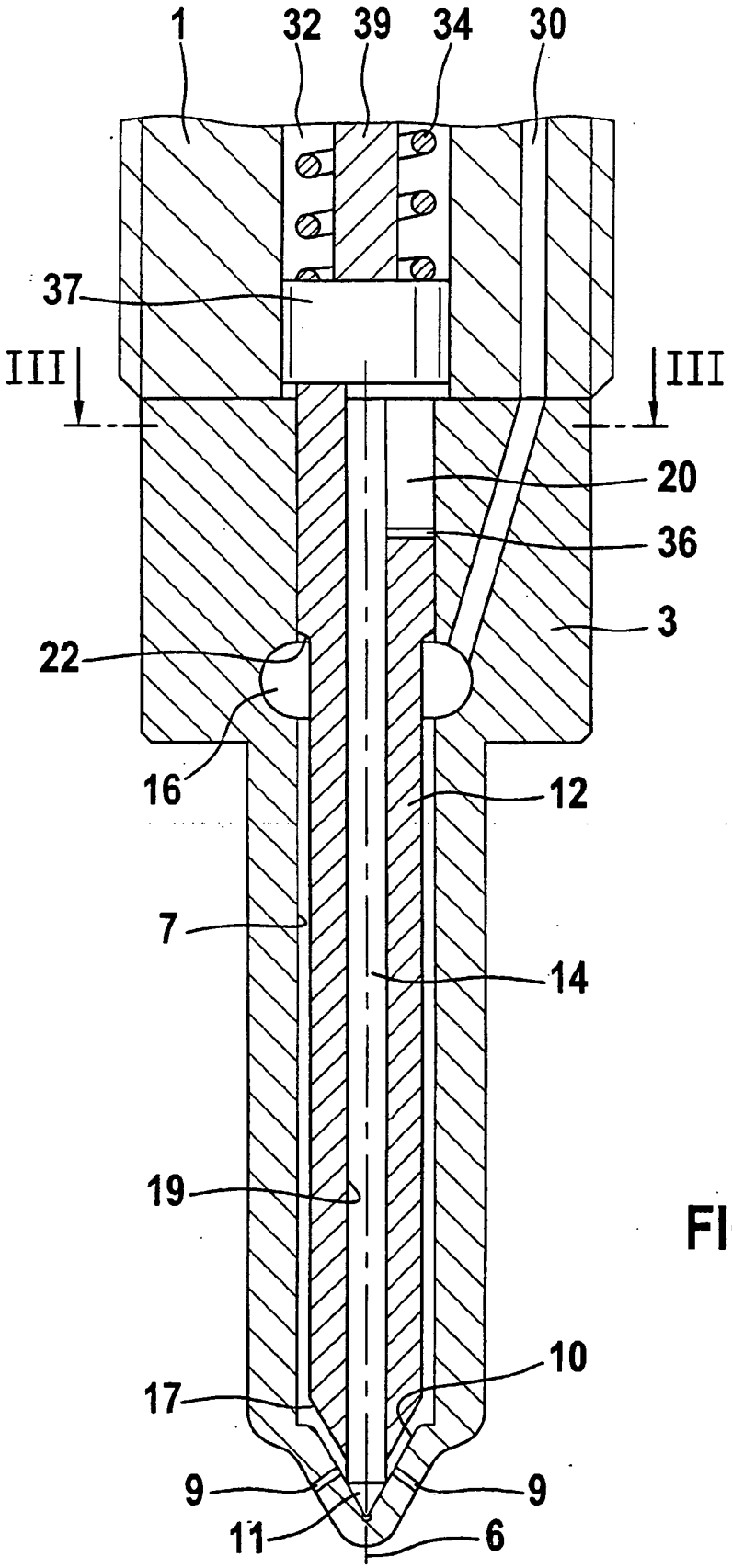

FIG. 2

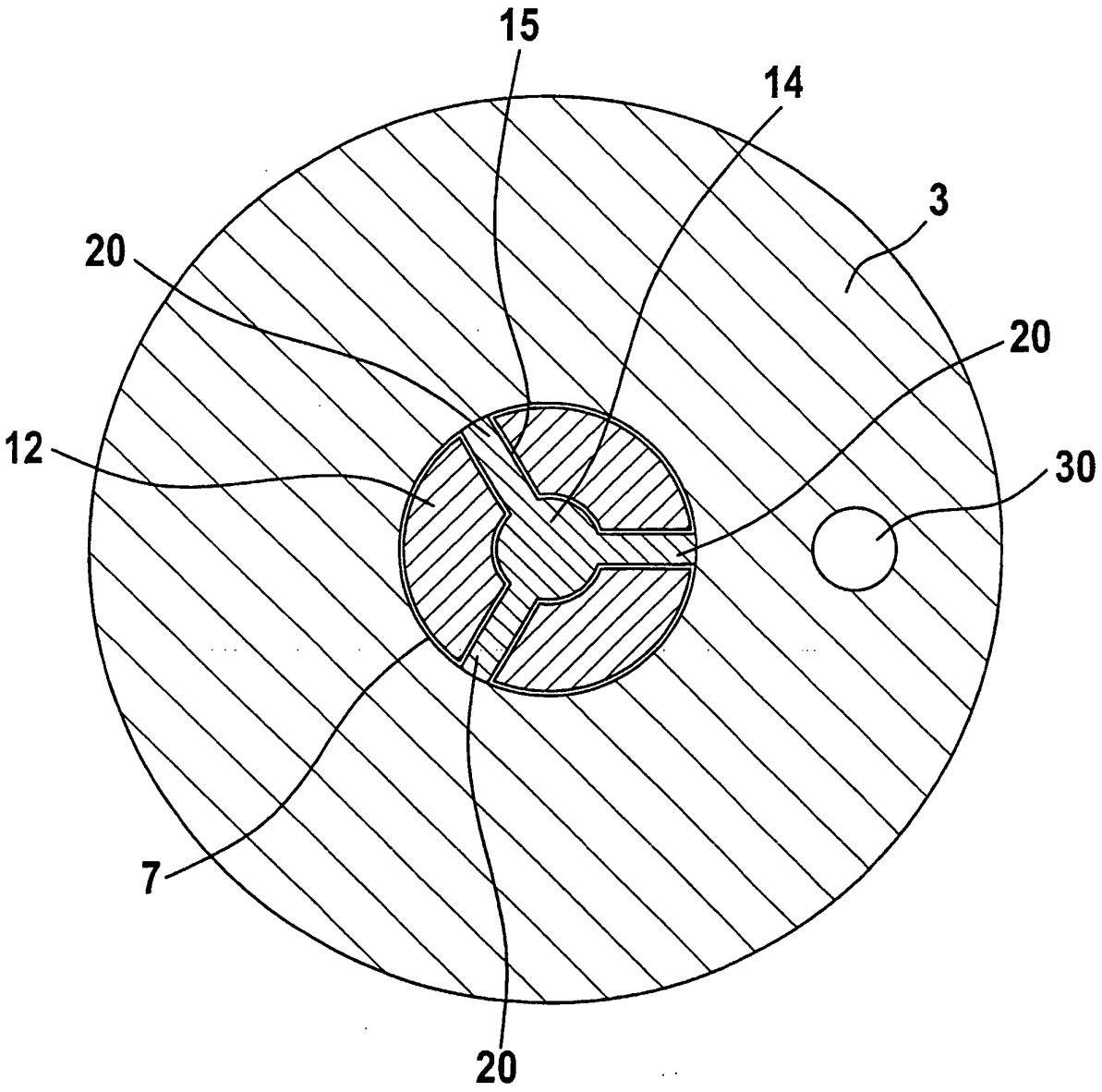

FIG. 3

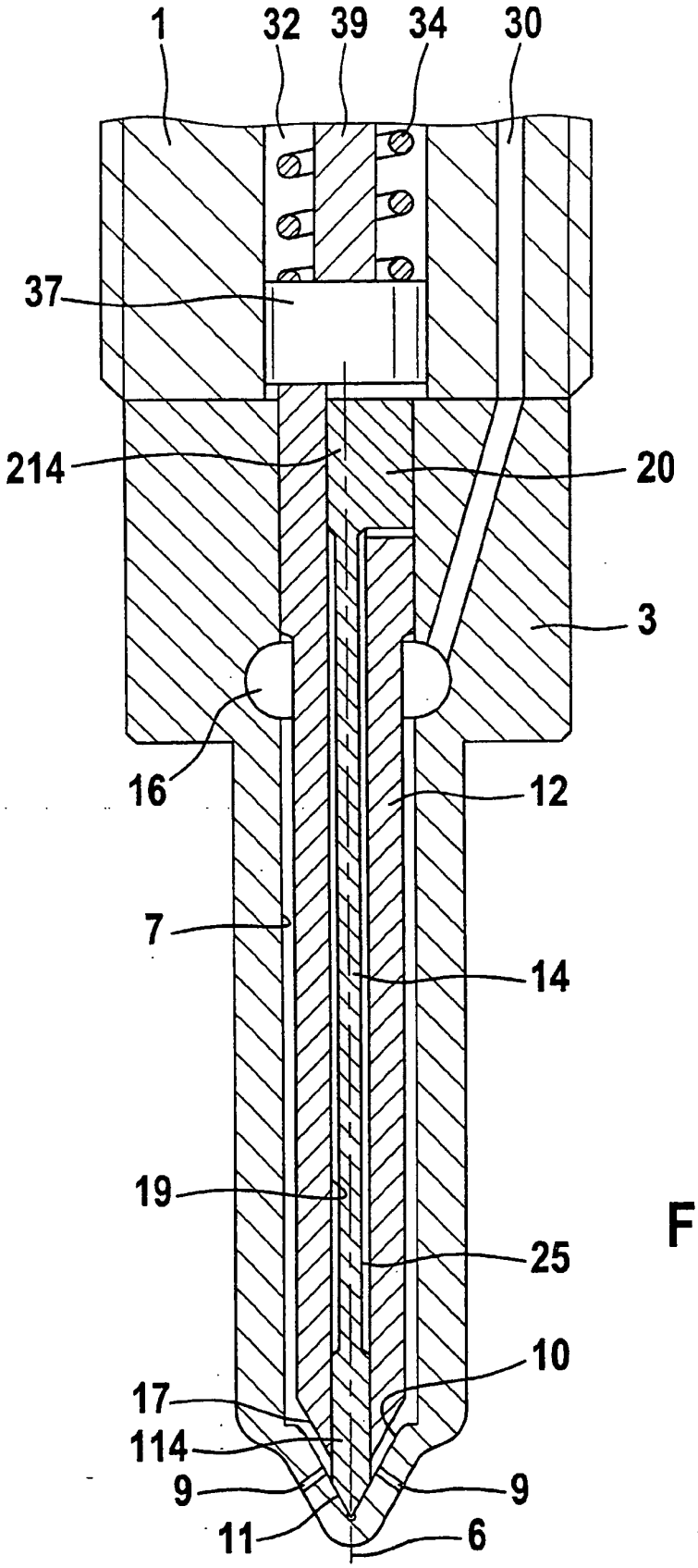

FIG. 4