

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 402 172 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

17.11.2004 Patentblatt 2004/47

(51) Int Cl.7: **F02M 51/06**, F02M 61/16

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2002/001927

(21) Anmeldenummer: **02745088.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2003/001051 (03.01.2003 Gazette 2003/01)

(22) Anmeldetag: **25.05.2002**

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL-INJECTION VALVE

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(72) Erfinder: **REITER, Ferdinand**

71706 Markgröningen (DE)

(30) Priorität: **22.06.2001 DE 10130205**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 421 881

US-A- 5 423 489

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

31.03.2004 Patentblatt 2004/14

US-A- 6 003 791

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 017, no. 282 (M-1420), 31. Mai 1993 (1993-05-31) & JP 05 010221 A (NIPPONDENSO CO LTD), 19. Januar 1993 (1993-01-19)

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 1 402 172 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Beispielsweise ist aus der DE 44 21 881 A1 ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, dessen Ventilmadel ein in bzw. an ihr montiertes Filterelement aufweist. Das Filterelement hat die Funktion, alle Partikel und Verunreinigungen stromaufwärts des Dichtsitzes im Inneren des Brennstoffeinspritzventils vom Dichtsitz fernzuhalten und damit Verstopfungen bzw. Undichtigkeiten am Dichtsitz zu vermeiden. Das Filterelement ist dabei in Form eines Siebstrumpfes ausgebildet, der die Ventilmadel zumindest teilweise einhüllt.

[0003] Nachteilig bei dem aus der DE 44 21 881 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere, daß die Herstellung und die Montage eines Strumpfförmigen Filterelements aufwendig und damit kostenintensiv ist. Durch die große Oberfläche des Filterelements ist dieses bedingt durch die starke Ventilmadelbewegung anfällig gegen Verdrehungen und Verschiebungen beim Betrieb des Brennstoffeinspritzventils.

Vorteile der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß zusätzlich zu einem ggf. in der Brennstoffzufuhr angeordneten Filterelement ein weiteres Filterelement vorgesehen ist, welches abströmseitig des Ankers angeordnet ist und eine einfache Möglichkeit bietet, entweder eine zweite, feinere Filterung des durchströmenden Brennstoffes zusätzlich zur Filterung durch das erste Filterelement zu ermöglichen oder das erste Filterelement mit dem Vorteil der kürzeren Baulänge des Brennstoffeinspritzventils zu ersetzen.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0006] Von Vorteil ist dabei insbesondere, daß das zweite Filterelement in einfacher Weise aus einem Siebgeflecht oder mittels Einbringen von Öffnungen in ein ringförmiges Blech herstellbar ist. Die Öffnungen sind dabei in vielfältiger Weise, beispielsweise mittels Laserbohren, Ätzen, Erodieren oder Stanzen, herstellbar.

[0007] Von Vorteil ist außerdem, daß das Filterelement wahlweise lose in die abströmseitig des Ankers angeordnete Hülse eingelegt werden kann oder mit dieser verspannt oder verschweißt werden kann, um das Filterelement zu fixieren.

[0008] Eine vorteilhafte weitere Möglichkeit der Fixierung bietet eine konkave, konvexe oder tellerartige Form des Filterelements, da in diesem Fall eine Fixierung durch axiale Verspannung zwischen dem Anker

und der Hülse, die zu Dämpfungszwecken gegeneinander verspannt sein müssen, ohne weitere Fixierungsmaßnahmen und mit einwandfreier Paßform ermöglicht wird.

Zeichnung

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils in einer Gesamtansicht, und

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils im Bereich II in Fig. 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0010] Ein in Fig. 1 dargestelltes Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0011] Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilmadel 3 angeordnet ist. Die Ventilmadel 3 steht in Wirkverbindung mit einem Ventilschließkörper 4, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über eine Abspritzöffnung 7 verfügt. Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen einen Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch eine Verengung 26 voneinander getrennt und miteinander durch ein nicht ferromagnetisches Verbindungsbauteil 29 verbunden. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

[0012] Die Ventilmadel 3 ist in einer Ventilmadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen Flansch

21 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem Flansch 21 verbunden ist. Auf dem Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf Vorspannung gebracht wird. In der Ventilnadelführung 14, im Anker 20 und am Ventilsitzkörper 5 verlaufen Brennstoffkanäle 30a bis 30c, die den Brennstoff, welcher über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und ein erstes Filterelement 25a gefiltert wird, zur Abspritzöffnung 7 leiten. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Brennstoffleitung abgedichtet.

[0013] An einer abströmseitigen Seite 34 des Ankers 20 ist in einer Ausnehmung 35 ein als O-Ring ausgebildetes Dämpfungselement 32, welches aus einem Elastomerwerkstoff besteht, angeordnet. Es liegt auf einer schulterartigen Verbreiterung 36 einer vorzugsweise tiefgezogenen Hülse 31 auf, welche über eine Schweißnaht 33 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 verbunden ist.

[0014] In der tiefgezogenen Hülse 31 ist ein zweites Filterelement 25b angeordnet, welches in Form eines Flachfilters 25 ausgebildet ist und beispielsweise aus Siebgewebe oder als Ronde mit vielen kleinen Öffnungen bestehen kann.

[0015] In der Hülse 31 sind Durchströmöffnungen 37 ausgebildet, die durch das zweite Filterelement 25b abgedeckt sind, wodurch der Ventilsitz vor Verschmutzung durch Grobpartikel im Brennstoff geschützt ist und Fehlfunktionen des Brennstoffeinspritzventils 1 vermieden werden.

[0016] Eine detailliertere Darstellung und Beschreibung der erfindungsgemäßen Maßnahmen ist der Beschreibung zu Fig. 2 zu entnehmen.

[0017] Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 am Ventilsitz 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt, wobei der Hub durch einen in der Ruhestellung zwischen dem Innenpol 12 und dem Anker 20 befindlichen Arbeitsspalt 27 vorgegeben ist. Der Anker 20 nimmt den Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Verbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab und der Brennstoff wird durch die Abspritzöffnung 7 abgespritzt.

[0018] Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich der mit der Ventilnadel 3 in Verbindung stehende Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilnadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der Ventilschließkörper 4 auf der

Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird.

[0019] Fig. 2 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung eine vergrößerte Ansicht des Bereichs II in Fig. 1.

[0020] Dargestellt ist ein Teil der Ventilnadel 3, der damit verschweißte Flansch 21, die Hülse 31 sowie das in die Ausnehmung 35 des Ankers 20 eingelegte erfindungsgemäß ausgestaltete zweite Filterelement 25b.

[0021] Bei der Montage des aus Anker 20 und Ventilnadel 3 bestehenden Bauteils wird zunächst der Flansch 21 mit der Ventilnadel 3 über die Schweißnaht 22 verschweißt. Das Dämpfungselement 32 wird in die in der abströmseitigen Stirnseite 34 des Ankers 20 ausgebildete Ausnehmung 35 eingelegt und der Anker 20 mit dem eingelegten Dämpfungselement 32 auf die Ventilnadel 3 aufgesteckt. Anschließend wird das zweite Filterelement 25b in die gestuft ausgeführte Hülse 31, die vorzugsweise durch Tiefziehen herstellbar ist und zur Brennstoffleitung vorzugsweise gestanzte Durchströmöffnungen 37 aufweist, eingelegt. Die Hülse 31 wird dann gemeinsam mit dem zweiten Filterelement 25b auf die Ventilnadel 3 aufgeschoben und ebenfalls mit der Ventilnadel 3 über eine Schweißnaht 33 verbunden.

[0022] Das zweite Filterelement 25b ist dabei so angeordnet, daß es die Durchströmöffnungen 37 in der topfförmigen Hülse 31 abdeckt. Durch die Form und Passung des Ankers 20 wird dabei sichergestellt, daß der Brennstoff ausschließlich durch die Brennstoffkanäle 30a im Anker und die Durchströmöffnungen 37 in der Hülse 31 in Richtung Dichtsitz strömen kann. Dadurch können mittels des in die Hülse 31 eingelegten zweiten Filterelements 25b zusätzlich zu dem in der zentralen Brennstoffzufuhr 16 angeordneten ersten Filterelement 25a Grobpartikel im Brennstoff ausgefiltert werden, so daß der Dichtsitz vor Verunreinigungen geschützt ist, welche zu Fehlfunktionen des Brennstoffeinspritzventils 1 führen können.

[0023] Das zweite Filterelement 25b ist dabei vorzugsweise in Form eines Flachfilters 25b ausgebildet, der aus einem Siebgewebe hergestellt sein kann. Das zweite Filterelement 25b kann auch als Ronde aus einem dünnen Blech hergestellt und mit runden oder länglichen Öffnungen, durch welche der Brennstoff strömt, versehen werden. Die Öffnungen können dabei gestanzt, erodiert, geätzt oder lasergebohrt werden. Die Öffnungen sind vorzugsweise kleiner als die Öffnungen des vorgeschalteten ersten Filterelements 25a, wodurch die Effektivität der Brennstofffilterung erhöht wird.

[0024] Das zweite Filterelement 25b kann auf verschiedene Arten in der Hülse 31 fixiert werden, um ein Verrutschen und nachfolgende Übertritte von Schmutzpartikeln in den Brennstoffstrom zu vermeiden.

[0025] Ist das zweite Filterelement 25b so dimensioniert, daß sein Durchmesser der lichten Weite der Hülse 31 entspricht, kann es ohne Befestigung in die topfförmige Hülse 31 eingelegt sein. Ist das zweite Filterele-

ment 25b etwas größer dimensioniert, kann es mittels radialer Pressung in die Hülse 31 eingepreßt sein.

[0026] Eine einfachere Montage ist allerdings möglich, wenn das zweite Filterelement 25b etwas kleiner als die Hülse 31 ist. In diesem Fall kann das zweite Filterelement 25b mittels Laserheftens oder Punktschweißens mit zumindest einem Punkt an der Hülse 31 fixiert werden.

[0027] Bei einer von der Form des Flachfilters 25b abweichenden Form, beispielsweise eines tellerförmigen oder gewölbten Filterelements 25b, kann auch eine axiale Verspannung des Filterelements 25b zwischen dem Anker 20 und der Hülse 31 in Erwägung gezogen werden. Dies bietet sich vor allem deshalb an, weil der Anker 20 mit der Hülse 31 zum Zweck der Dämpfung auf jeden Fall verspannt wird.

[0028] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und z. B. auch für nach außen öffnende Brennstoffeinspritzventile 1 oder andere Ankerformen, beispielsweise Flachanker, geeignet.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einer Ventalnadel (3), die mit einer Ventilsitzfläche (6) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, einem an der Ventalnadel (3) angreifenden Anker (20) und einem Filterelement (25b),
dadurch gekennzeichnet,
daß der Anker (20) an der Ventalnadel (3) axial beweglich ist und über ein Dämpfungselement (32), welches in einer Ausnehmung (35) in einer abströmseitigen Stirnseite (34) des Ankers (20) angeordnet ist, gegenüber einer abströmseitig des Ankers (20) angeordneten, mit der Ventalnadel (3) kraftschlüssig verbundenen topfförmigen Hülse (31) gedämpft ist und
daß das Filterelement (25b) abströmseitig des Ankers (20) in der topfförmigen Hülse (31) angeordnet ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Filterelement (25b) als Flachfilter ausgebildet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Filterelement (25b) aus Siebgewebe hergestellt ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Filterelement (25b) als Ronde mit mehreren Öffnungen ausgebildet ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnungen des Filterelements (25b) rund oder länglich sind.
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnungen durch Stanzen, Erodieren, Ätzen oder Laserbohren hergestellt sind.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Filterelement (26) lose in der Hülse eingelegt ist.
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Filterelement (26) in der Hülse (31) radial verpreßt ist.
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Filterelement (26) in der Hülse (31) mittels Schweißens fixiert ist.
10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Filterelement (26) so geformt ist, daß es axial zwischen dem Anker (20) und der Hülse (31) verspannbar ist.
11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülse (31) Durchströmöffnungen (37) aufweist, die durch das Filterelement (26) abgedeckt sind.
12. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Öffnungen des in der topfförmigen Hülse (31) angeordneten Filterelements (25b) kleiner sind als die Öffnungen eines in einer zentralen Brennstoffzufuhr (16) angeordneten Filterelements (25a).

Claims

1. Fuel injection valve (1) for fuel injection systems of internal combustion engines having a valve needle (3) which interacts with a valve seat face (6) to form a sealed seat, an armature (20) which acts on the valve needle (3), and a filter element (25b), **char-**

acterized in that the armature (20) is axially moveable on the valve needle (3) and is damped, by means of a damping element (32) which is arranged in a recess (35) in an outflow-end side (34) of the armature (20), with respect to a pot-shaped sleeve (31) which is arranged downstream of the armature (20) and is connected in a positively locking fashion to the valve needle (3), and **in that** the filter element (25b) is arranged downstream of the armature (20) in the pot-shaped sleeve (31).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the filter element (25b) is embodied as a flat filter.

3. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the filter element (25b) is manufactured from sieve fabric.

4. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the filter element (25b) is embodied as a circular element with a plurality of openings.

5. Fuel injection valve according to Claim 4, **characterized in that** the openings of the filter element (25b) are round or elongate.

6. Fuel injection valve according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the openings are manufactured by punching, erosion, etching or laser drilling.

7. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the filter element (26) is inserted loosely in the sleeve.

8. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the filter element (26) is pressed radially in the sleeve (31).

9. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the filter element (26) is secured in the sleeve (31) by means of welding.

10. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the filter element (26) is shaped in such a way that it can be braced axially between the armature (20) and the sleeve (31).

11. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the sleeve (31) has throughflow openings (37) which are covered by the filter element (26).

12. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the openings in the filter element (25b) which is arranged in the pot-shaped sleeve (31) are smaller than the openings in a filter element (25a) which is arranged in a central fuel

supply (16).

Revendications

1. Injecteur de carburant (1) pour des installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, comprenant une aiguille de soupape (3) coopérant avec une surface de siège de soupape (6) pour former un siège d'étanchéité, un induit (20) en prise sur l'aiguille de soupape (3) et un élément filtrant (25b),

caractérisé en ce que

l'induit (20) est axialement mobile le long de l'aiguille de soupape (3) et amorti par un élément amortisseur (32) disposé dans un évidement (35) dans une face frontale aval (34) de l'induit (20), en regard d'une douille (31) en forme de pot disposée côté aval de l'induit (20) et reliée de force à l'aiguille de soupape (3), et l'élément filtrant (25b) est disposé côté aval de l'induit (20) dans la douille (31) en forme de pot.

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément filtrant (25b) présente la forme d'un filtre plat.

3. Injecteur de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément filtrant (25b) est réalisé à partir d'une toile métallique.

4. Injecteur de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément filtrant (25b) présente la forme d'une rondelle avec plusieurs orifices.

5. Injecteur de carburant selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les orifices de l'élément filtrant (25b) sont ronds ou allongés.

6. Injecteur de carburant selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les orifices sont réalisés par découpage, érosion, gravure ou perçage laser.

7. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément filtrant (26) est inséré libre dans la douille.

8. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément filtrant (26) est radialement pressé dans la douille (31).

9. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que
l'élément filtrant (26) est fixé dans la douille (31) par soudage. 5
10. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que
l'élément filtrant (26) est formé de manière à pouvoir être contraint axialement entre l'induit (20) et la douille (31). 10
11. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que
la douille (31) présente des ouvertures de passage (37) recouvertes par l'élément filtrant (26). 15
12. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 11,
caractérisé en ce que
les orifices de l'élément filtrant (25b) disposé dans la douille (31) en forme de pot sont plus petits que les orifices d'un élément filtrant (25a) disposé dans une conduite centrale d'alimentation en carburant (16). 20 25

30

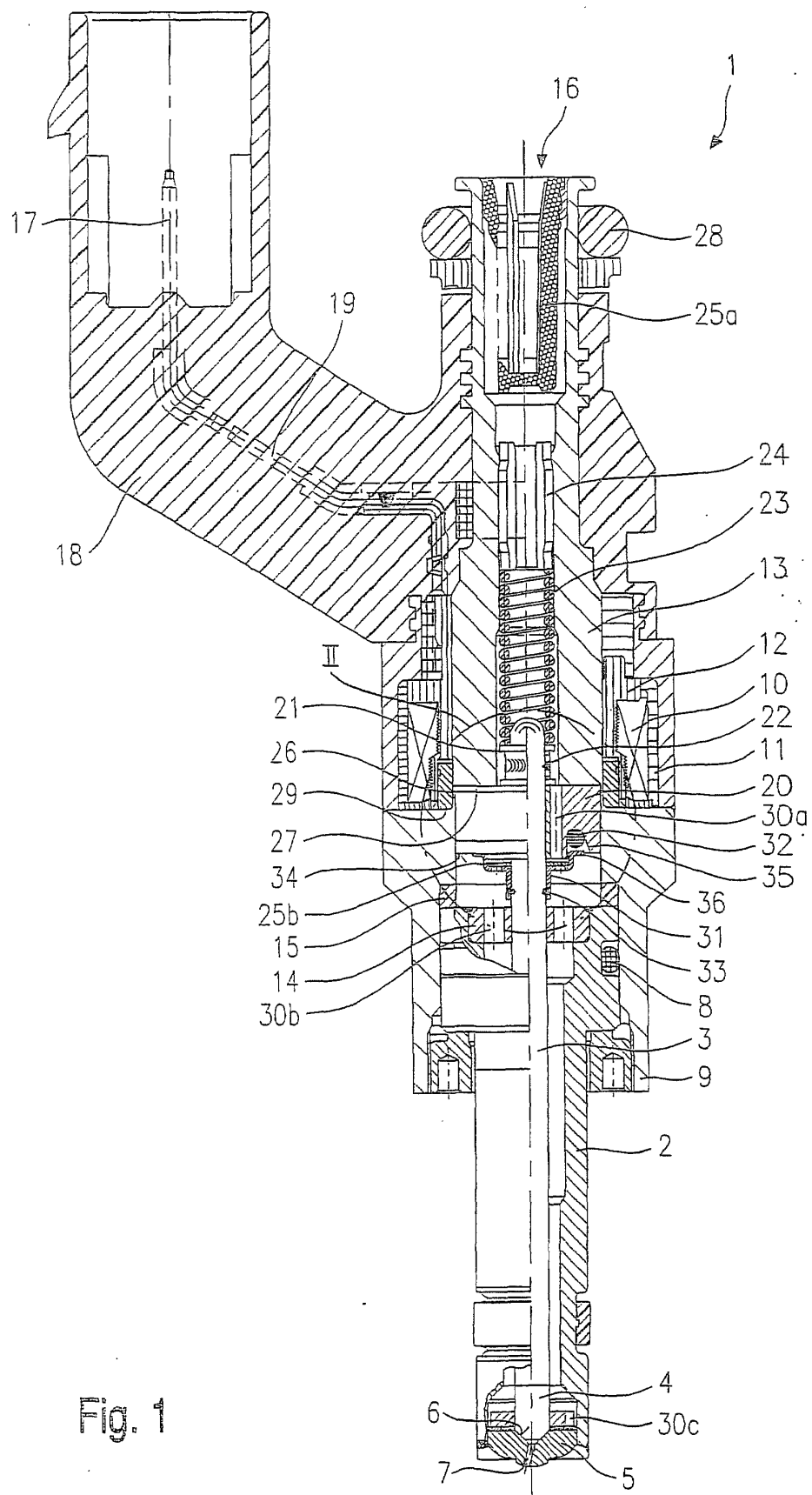
35

40

45

50

55



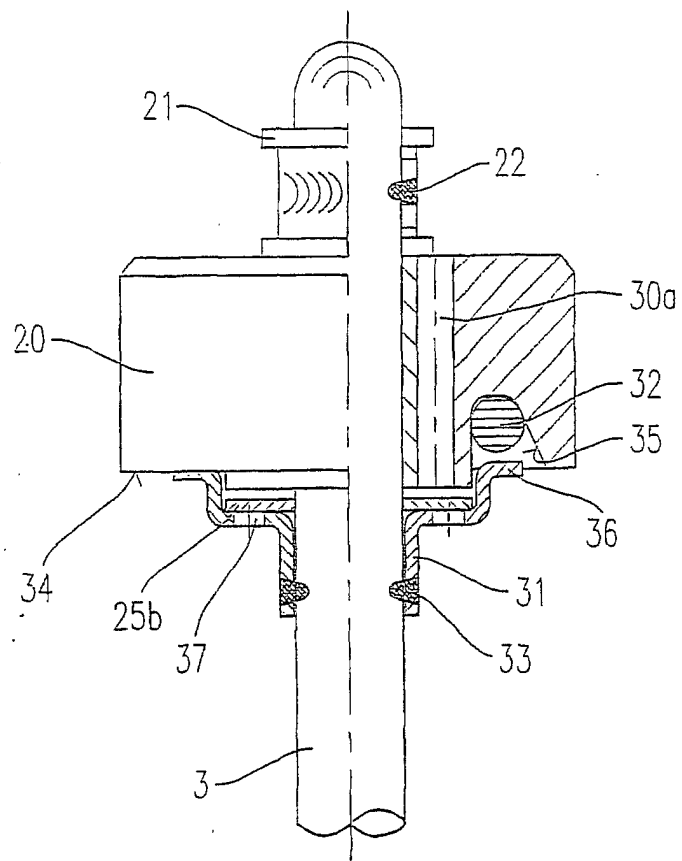


Fig. 2