



(11) **EP 1 576 279 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
F02M 51/06 ^(2006.01) **F02M 55/00** ^(2006.01)
F02M 61/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03812549.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/002238

(22) Anmeldetag: **04.07.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/053324 (24.06.2004 Gazette 2004/26)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**
FUEL INJECTION VALVE
SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 770 776 DE-A- 10 110 678
US-A1- 2002 179 062 US-B1- 6 364 221

(30) Priorität: **11.12.2002 DE 10257895**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.2005 Patentblatt 2005/38

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

(72) Erfinder: **STIER, Hubert**
71665 Vaihingen/Enz (DE)

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

• **RUMPHORST M: "EIN NEUES ELEKTRONISCHES HOCHDRUCK-EINSPRITZSYSTEM FÜR DIESELMOTOREN A NEW ELECTRONIC HIGH PRESSURE INJECTION SYSTEM" MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, ABTEILUNG TECHNIK. STUTTGART, DE, Bd. 56, Nr. 3, 1. März 1995 (1995-03-01), Seiten 142-148, XP000490673 ISSN: 0024-8525**

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).

EP 1 576 279 B1

Beschreibung

Stand der Technik

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

[0002] Aus der DE 35 33 085 A1 ist ein Zumeßventil zur Dosierung von Flüssigkeiten oder Gasen, insbesondere ein Einspritzventil für Kraftstoff-Einspritzsysteme in Brennkraftmaschinen bekannt, welches einen Piezo-Stapelaktor aufweist, dessen Längenänderung bei Anlegen einer Erregerspannung auf eine Zumeßöffnung steuernde Ventilinadel übertragen wird und den Hubweg der Ventilinadel bestimmt. Der zuzumessende Stoff wird über eine Zuleitung zugeführt, welche in Form einer Tieflochbohrung im Ventilkörper ausgeführt ist.

[0003] Nachteilig an dem aus der Druckschrift DE 35 33 085 A1 bekannten Einspritzventil ist, daß das Gehäuse des Einspritzventils sehr massiv und damit schwer und voluminös ist. Es erfordert einen großen Einbauraum sowie erhöhte Material- und Herstellungskosten.

[0004] Weiterhin ist die Bohrung einerseits bedingt durch den Herstellungsprozeß mit Verschmutzungen wie Bohrrückständen versehen, andererseits bedingt durch das Material des Gehäuses sowie der verhältnismäßig rauhen Oberfläche schlecht zu reinigen. Dadurch ist der zuzumessende Stoff einem hohen Verschmutzungsgrad unterworfen, welcher zu Ablagerungen und zu nachfolgenden Fehlfunktionen des Ventils führen kann.

[0005] DE 101 10 678 A1 beschreibt drei Ausführungsbeispiele eines Brennstoffeinspritzventils. Im ersten Ausführungsbeispiel wird der Kraftstoff über ein separates, nach außen geschwungenes Rohr zum Ventilgehäuse geführt. Im zweiten Ausführungsbeispiel wird der Kraftstoff durch ein Kraftstoffröhrchen, das parallel zur Ventalachse im Brennstoffeinspritzventil angeordnet ist, und über Schrägbohrungen mit dem Kraftstoffzufuhrstutzen bzw. dem Ventillininnenraum verbunden ist, zugeführt. Im dritten Ausführungsbeispiel wird der Kraftstoff durch einen ringspaltförmigen Hohlraum zwischen Aktuatorgehäuse und einem aufgeschobenem Zylinderrohr zur Einspritzdüse geführt.

[0006] Um die beim Öffnen und Schließen der Einspritzdüse entstehenden Druckschwingungen zu minimieren, muss die Kraftstoffzuleitung ein möglichst großes Kraftstoffvolumen mit geringstmöglichem Strömungswiderstand zur Einspritzdüse leiten. Die Kraftstoffzuleitung soll zudem mit wenigen Verunreinigungen behaftet sein, die Ablagerungen bilden und den Strömungswiderstand erhöhen.

[0007] Es stellt sich daher die Aufgabe ein Brennstoffeinspritzventil zu schaffen, dessen Kraftstoffzuleitung ein möglichst großes Kraftstoffvolumen mit geringstmöglichem Strömungswiderstand zur Einspritzdüse weiterleitet und gleichzeitig einfach herzustellen und einfach in der Montage ist.

Vorteile der Erfindung

[0008] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß das Rohr, welches den Brennstoff von der Zufuhr zur Ventilgruppe führt, separat herstellbar und an dem Brennstoffeinspritzventil anbringbar ist, wodurch bei geeigneter Materialwahl ein höheres Sauberkeitsniveau des Brennstoffs durch eine glatte Oberfläche mit geringerer Benetzung und das Fehlen eines Totvolumens erzielt werden kann.

[0009] Das Rohr ist zudem über seine gesamte axiale Länge geradlinig ausgebildet und setzt an einem dezentral angesetzten Zulaufstutzen, der auf einer zu einer Längsachse des Brennstoffeinspritzventils parallelen Achse angeordnet ist, an.

[0010] Durch die in den abhängigen, Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0011] Von Vorteil ist dabei insbesondere die gemeinsame integrierte Anordnung des Brennstoffeinspritzventils und des Rohres in einem gemeinsamen Gehäuse.

[0012] Vorteilhafterweise ist das Rohr aus Stahl gefertigt und weist einen Innendurchmesser von ca. 3 mm bei einer Wandstärke von ca. 0,4 mm auf.

Zeichnung

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A eine schematische Darstellung eines ersten Beispiels eines Brennstoffeinspritzventils;

Fig. 1B einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils entlang der Linie IB-IB in Fig. 1A; und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils.

[0014] Fig. 1A zeigt einen schematischen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines beispielhaften Brennstoffeinspritzventils 1.

[0015] Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt einen Aktor 2, welcher vorzugsweise als piezoelektrischer Aktor 2 ausgebildet ist. Der Aktor 2 ist zum Schutz gegen Zugbelastung in einer Hülse 3 gekapselt. Das aus der Hülse 3, dem Aktor 2 und einer in der Hülse 3 gegen den Aktor 2 verspannten Vorspannfeder 4 bestehende Bauteil kann vormontiert und dann in ein Gehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 eingebracht werden. Das fertig montierte Bauteil ist durch einen Stützring 6 im Gehäuse 5 fixiert.

[0016] Ein Betätigungselement 7, an welchem sich der Aktor 2 abstützt, durchgreift die Hülse 3 in einer Betäti-

gungsrichtung des Aktors 2. Das Betätigungselement 7 und die Hülse 3 sind mittels einer Wellrohrdichtung 8 gegen den das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmenden Brennstoff abgedichtet. Ein nicht weiter spezifizierter hydraulischer Koppler 9 ist zuströmseitig des Aktors 2 angeordnet.

[0017] Eine Ventalnadel 10 ist mit dem Betätigungselement 7 kraftschlüssig verbunden und/oder einstückig ausgebildet. Sie erstreckt sich in Abströmrichtung in eine Ventilgruppe 11, welche in beliebiger, den Anforderungen an das Brennstoffeinspritzventil 1 genügender Art ausgebildet sein kann.

[0018] An der Ventalnadel 10 ist ein Ventilschließkörper 12 ausgebildet, welcher mit einer Ventilsitzfläche 13 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Die Vorspannfeder 4 beaufschlagt die Ventalnadel 10 entgegen einer Abströmrichtung, so daß das Brennstoffeinspritzventil 1 im nichterregten Zustand des Aktors 2 geschlossen gehalten wird.

[0019] In dem in Fig. 1A dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist das Brennstoffeinspritzventil 1 in Form eines nach außen öffnenden Brennstoffeinspritzventils 1 ausgeführt. Die Ventilgruppe 11 befindet sich in einem Düsenkörper 14, der durch eine Dichtung 15 gegen einen nicht dargestellten Zylinderkopf abgedichtet ist. An den Düsenkörper 14 schließt sich zulaufseitig das Gehäuse 5 an.

[0020] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein parallel zu diesem angeordnetes Rohr 16 auf, welches den über einen Zulaufstutzen 17 zugeführten Brennstoff zur Ventilgruppe 11 leitet. Das Rohr 16 ist dabei in das Gehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 integriert. Es verläuft abströmseitig eines in dem Zulaufstutzen 17 angeordneten Filterelements 18 nach einer ersten Biegung 21 parallel zu einer Längsachse 23 des Brennstoffeinspritzventils 1 an diesem und mündet abströmseitig des Stützrings 6 nach einer zweiten Biegung 22 durch eine Querbohrung 20 in eine Ausnehmung 19 des Düsenkörpers 14 ein. An dieser Stelle ist das Rohr 16 mit dem Düsenkörper 14 dicht verbunden, beispielsweise verlötet oder verschweißt.

[0021] Das Rohr 16 ist dabei vorzugsweise aus Stahl hergestellt und weist einen Innendurchmesser von ca. 3 mm bei einer Wandstärke von ca. 0,4 mm auf. Das Rohr 16 ist in einfacher Weise herstellbar und billiger als eine herkömmliche Tieflochbohrung, welche zudem hohe Anforderungen an die Wandstärke des Brennstoffeinspritzventils 1 stellt, welches dadurch erheblich größer als das erfindungsgemäß ausgestaltete Brennstoffeinspritzventil 1 ist.

Fig. 1B zeigt einen Querschnitt durch das in Fig. 1A dargestellte Brennstoffeinspritzventil 1 entlang der Linie IB-IB in Fig. 1A. Das parallel zum Brennstoffeinspritzventil 1 verlaufende Rohr 16, welches in das gemeinsame Gehäuse 5 integriert ist, ist auf der rechten Seite erkennbar. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch die Anbringung des Rohres 16 nur

geringfügig verdickt und beansprucht in seiner Einbaulage im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine nur unwesentlich mehr Platz als ein Brennstoffeinspritzventil 1 ohne das erfindungsgemäße Rohr 16.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Bereits anhand von Fig. 1A erläuterte Bauelemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0022] Im Gegensatz zu dem in Fig. 1A dargestellten ersten Ausführungsbeispiel, bei welchem das Rohr 16 unter einer ersten Biegung 21 zunächst aus einer Längsachse 23 des Brennstoffeinspritzventils 1 nach radial außen verlegt wird und dann nach einer zweiten Biegung 22 wieder in den Düsenkörper 14 einmündet, ist das in Fig. 2 dargestellte Rohr 16 über seine gesamte axiale Länge geradlinig ausgebildet. Es setzt an einem dezentral angesetzten Zulaufstutzen 17, welcher auf einer zur Längsachse 23 des Brennstoffeinspritzventils 1 parallelen Achse 24 angeordnet ist, an und verläuft auf seiner gesamten axialen Länge achsparallel zur Längsachse 23 des Brennstoffeinspritzventils 1. Im Bereich des Düsenkörpers 14 ist wiederum eine Querbohrung 20 vorgesehen, welche rechtwinklig an das Rohr 16 anschließt und die Verbindung zum Düsenkörper 14 bildet. Vorteil dieser Ausführungsvariante ist die einfachere Herstellbarkeit des Rohres 16, welches gerade und ohne Knicks am Brennstoffeinspritzventil 1 entlang verläuft.

[0023] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und auch für beliebige andere Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1 geeignet.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (2), der einen in einem Düsenkörper (14) angeordneten Ventilschließkörper (12) betätigt, der mit einer Ventilsitzfläche (13) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, wobei zwischen einem Zulaufstutzen (17) und dem Düsenkörper (14) ein vom Aktor (2) separiertes Rohr (16) ausgebildet ist, durch welches über den Zulaufstutzen (17) zugeführter Brennstoff zum Dichtsitz geleitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (16) über seine gesamte axiale Länge geradlinig ausgebildet ist und an einem dezentral angesetzten Zulaufstutzen ansetzt, der auf einer zu einer Längsachse (23) des Brennstoffeinspritzventils (1) parallelen Achse (24) angeordnet ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Rohr (16) in einem Gehäuse (5) des Brennstoffeinspritzventils (1) integriert ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (16) aus Stahl hergestellt ist und einen Innendurchmesser von ca. 3 mm bei einer Wandstärke von ca. 0,4 mm aufweist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (16) unter einem Abstand achsparallel auf einer Achse (24) am Brennstoffeinspritzventil (1) entlang verläuft.
5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (16) an einer Querbohrung (20) am Düsenkörper (14) fixiert ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Rohr (16) mit dem Düsenkörper (14) verschweißt, verlötet oder eingepresst ist.

Claims

1. Fuel injection valve (1), in particular fuel injection valve (1) for fuel injection systems of internal combustion engines, having a piezoelectric or magnetostrictive actuator (2) actuating a valve closing body (12) which is arranged in a nozzle body (14) and which interacts with a valve seat surface (13) to form a sealing seat, with a tube (16) which is separate from the actuator (2) being formed between an inlet connecting piece (17) and the nozzle body (14), through which tube (16) the fuel supplied via the inlet connecting piece (17) is conducted to the sealing seat,
characterized
in that the tube (16) is of rectilinear design over its entire axial length and attaches to an eccentrically situated inlet connecting piece which is arranged on an axis (24) parallel to a longitudinal axis (23) of the fuel injection valve (1).
2. Fuel injection valve according to Claim 1,
characterized
in that the tube (16) is integrated in a housing (5) of the fuel injection valve (1).
3. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2,
characterized
in that the tube (16) is produced from steel and has an inner diameter of approximately 3 mm with a wall

thickness of approximately 0.4 mm.

4. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 3,
characterized
in that the tube (16) runs along the fuel injection valve (1), axially parallel with a spacing, on an axis (24).
5. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 4,
characterized
in that the tube (16) is fixed to a transverse bore (20) on the nozzle body (14).
6. Fuel injection valve according to Claim 5,
characterized
in that the tube (16) is welded to, soldered to or pressed into the nozzle body (14).

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant (1), notamment soupape d'injection de carburant (1) pour installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, comprenant un actionneur piézoélectrique ou magnétostrictif (2), qui actionne un corps de fermeture de soupape (12) disposé dans un corps de buse (14) qui coopère avec une surface de siège de soupape (13) pour fournir un siège d'étanchéité, entre une tubulure d'amenée (17) et le corps de buse (14) étant réalisé un tube (16) séparé de l'actionneur (2), à travers lequel du carburant acheminé par le biais de la tubulure d'amenée (17) est conduit au siège d'étanchéité,
caractérisée en ce que
le tube (16) est réalisé sous forme rectiligne sur toute sa longueur axiale et s'applique contre une tubulure d'amenée placée de manière excentrée, qui est disposée sur un axe (24) parallèle à un axe longitudinal (23) de la soupape d'injection de carburant (1).
2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
le tube (16) est intégré dans un boîtier (5) de la soupape d'injection de carburant (1).
3. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce que
le tube (16) est fabriqué en acier et présente un diamètre intérieur d'environ 3 mm pour une épaisseur de paroi d'environ 0,4 mm.
4. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisée en ce que
le tube (16) s'étend à une certaine distance avec son

axe parallèle à un axe (24) le long de la soupape d'injection de carburant (1).

5. Soupape d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, 5
caractérisée en ce que
le tube (16) est fixé sur un alésage transversal (20) sur le corps de buse (14).
6. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 5, 10
caractérisée en ce que
le tube (16) est soudé, brasé ou assemblé à force au corps de buse (14). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

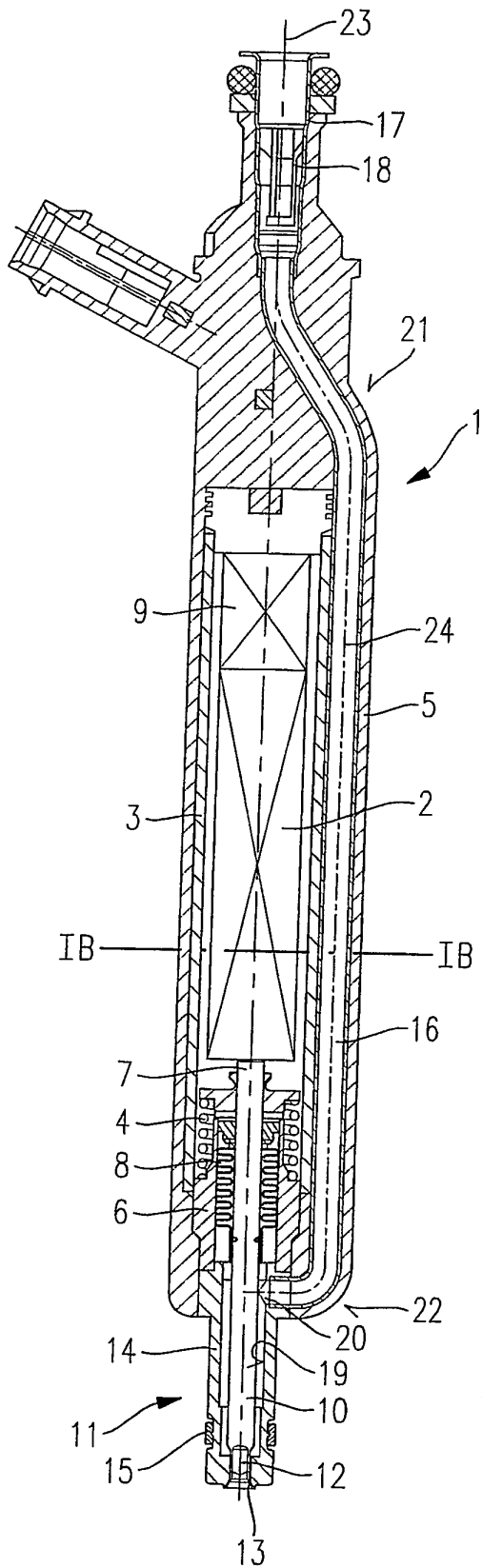


Fig. 1A

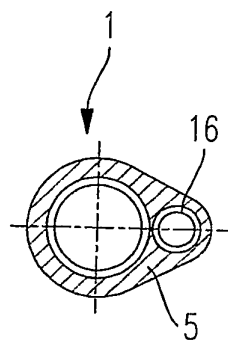


Fig. 1B

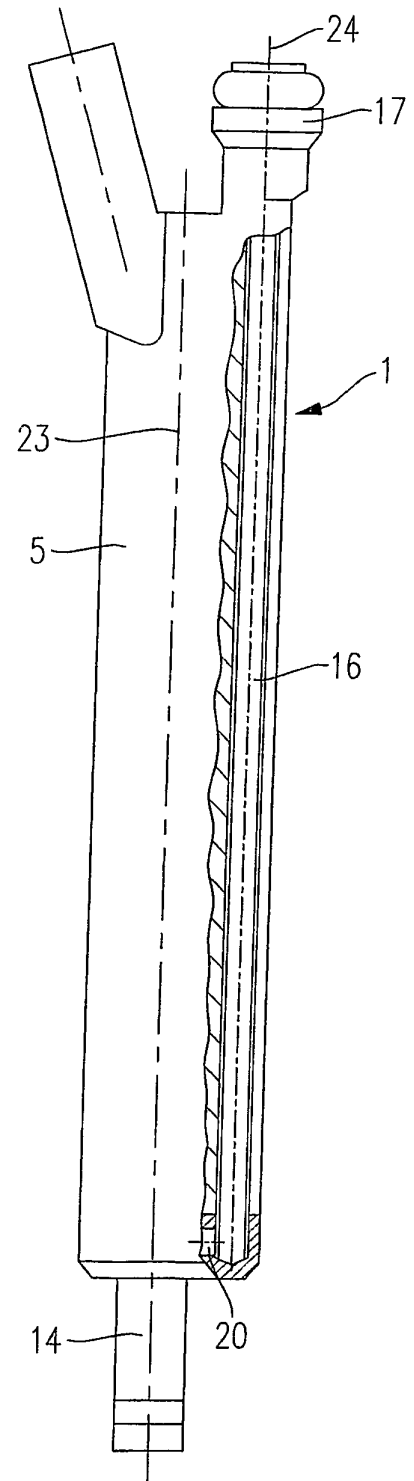


Fig. 2

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 3533085 A1 [0002] [0003]
- DE 10110678 A1 [0005]