



(11) **EP 1 520 982 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.05.2008 Patentblatt 2008/21**

(51) Int Cl.:  
**F02M 61/14** <sup>(2006.01)</sup> **F02M 69/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**F02M 55/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **04023132.6**

(22) Anmeldetag: **29.09.2004**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

Fuel Injector

Injecteur de carburant

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR IT**

(30) Priorität: **02.10.2003 DE 10345965**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.04.2005 Patentblatt 2005/14**

(73) Patentinhaber:  
• **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**  
• **Parker Hannifin GmbH**  
**74306 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bodenhausen, Eckard**  
**71711 Steinheim (DE)**  
• **Kirschner, Horst**  
**74336 Brackenheim-Hausen (DE)**  
• **Schollenberger, Gerd**  
**74372 Sersheim (DE)**

• **Becker, Markus**  
**74343 Sachsenheim (DE)**  
• **Schuetze, Lutz**  
**74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas et al**  
**Mitscherlich & Partner**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Postfach 33 06 09**  
**80066 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 3 806 906** **DE-A1- 10 235 445**  
**GB-A- 2 022 727** **US-A- 4 296 887**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 1999, Nr. 01, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 281293 A (NOK CORP), 23. Oktober 1998 (1998-10-23)  
• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 2000, Nr. 09, 13. Oktober 2000 (2000-10-13) & JP 2000 170628 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 20. Juni 2000 (2000-06-20)

**EP 1 520 982 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 aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Brennstoffeinspritzventile für die Einspritzung von Brennstoff in ein Saugrohr einer Brennkraftmaschine weisen gewöhnlich eine Dichtung im abströmseitigen Bereich des Ventilgehäuses auf, wodurch dieses gegen das Saugrohr abgedichtet wird.

**[0003]** Eine solche Dichtung ist beispielsweise aus der DE 26 53 674 A1 bekannt. Die Dichtung ist dabei einerseits über das Brennstoffeinspritzventil und andererseits über einen Anschlußstutzen des Saugrohrs gestülpt und balgförmig ausgebildet.

**[0004]** Auch aus der DE 22 08 646 A1 ist eine Dichtung zum Abdichten eines Brennstoffeinspritzventils gegen ein Saugrohr einer Brennkraftmaschine bekannt. Dabei ist eine Spitze des Brennstoffeinspritzventils in einer topförmigen Dichtung angeordnet, welche an einer Wandung des Saugrohrs anliegt.

**[0005]** Nachteilig an den beschriebenen Dichtungen ist dabei insbesondere, daß sie nur bedingt Mittenversätze des Brennstoffeinspritzventils ausgleichen können. Liegt ein solcher Mittenversatz vor, wirken Querkräfte auf das Brennstoffeinspritzventil, welche u. U. dazu führen, dass die Dichtwirkung der Dichtung nicht mehr gewährleistet ist.

**[0006]** Insbesondere ist die aus der DE 26 53 674 A1 bekannte Dichtung nicht für den aufgeladenen Betrieb einer Brennkraftmaschine geeignet, da die Dichtung in dieser Betriebsart große Belastungen erfährt, die im Saugbetrieb nicht auftreten.

**[0007]** Die GB-A-2 022 727 offenbart eine Brennstoffeinspritzdüse, welche durch eine aus einem Elastomer bestehende Hülse in einer Bohrung fixiert wird, welche zu einem Einlassdurchgang eines Zylinderkopfes oder einem Ansaugrohr führt. Ein äußerer Endabschnitt der Hülse weist eine ringförmige Wulst auf, welche radial nach innen und nach außen hervorsteht. Ein radial nach innen hervorstehender Rippenabschnitt der ringförmigen Wulst nimmt eine ringförmige Aussparung der Einspritzdüse in Eingriff und der sich radial nach außen erstreckende Rippenabschnitt der ringförmigen Wulst nimmt eine weitere flachere ringförmige Aussparung in der Bohrung in Eingriff. Eine weitere ringförmige Rippe ist an dem inneren Endabschnitt der Hülse auf der radial inneren Seite der Hülse ausgebildet.

### Vorteile der Erfindung

**[0008]** Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Dichtung einen Wulst und eine daran ausgebildete Manschette mit umgeschlagenen Rand aufweist, wobei in den umgelegten Rand ein Stützring integriert ist, welcher ein L-förmiges Profil auf-

weist und einerseits die Stabilität und andererseits eine die Mittenversätze ausgleichende Funktion der Dichtung ermöglicht.

**[0009]** Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen und Verbesserungen des im unabhängigen Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

**[0010]** Weiterhin ist von Vorteil, dass die Manschette trichterförmig ausgebildet und aus einem elastischen Material hergestellt ist. Dadurch können Mittenversätze des Brennstoffeinspritzventils ohne Beeinträchtigung der Dichtwirkung der Dichtung in einfacher Weise ausgeglichen werden.

**[0011]** Ebenso ist von Vorteil, daß der Wulst in einer Verengung des Brennstoffeinspritzventils einrastet und dort mittels eines Rings fixiert ist.

**[0012]** Zur leichteren Montage kann das Saugrohr vorteilhafterweise eine Anfasung aufweisen.

### Zeichnung

**[0013]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen, auszugsweisen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils gemäß dem Stand der Technik, und

Fig. 2 eine schematische, teilgeschnittene Ansicht des abspritzseitigen Endes eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0014]** Fig. 1 zeigt zur besseren Verständlichkeit der erfindungsgemäßen Maßnahmen zunächst in einer ausschnittweisen, schematisierten Schnittdarstellung einen Längsschnitt durch den abspritzseitigen Teil eines Brennstoffeinspritzventils 1 gemäß dem Stand der Technik, welches insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in ein nicht näher dargestelltes Saugrohr einer Brennkraftmaschine geeignet ist.

**[0015]** Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt eine Magnetspule 2, die auf einen Spulenträger 3 gewickelt ist. Der Spulenträger 3 ist in einem Ventilgehäuse 4 gekapselt.

**[0016]** Der Spulenträger 3 wird von einer Ventilhülse 5 durchgriffen, die rohrförmig ausgestaltet ist und ein darin eingespreiztes oder verschweißtes Stützrohr 6 umfaßt, welches als Innenpol der Magnetspule 2 dient. Als Außenpol der Magnetspule 2 kann beispielsweise das Ventilgehäuse 4 dienen. Abströmseitig des Stützrohres 6 ist ein Anker 7 angeordnet, der einstückig mit einer Ventilhülse 8 ausgebildet ist. In der Ventilhülse 8 sind

Durchströmöffnungen 9 vorgesehen, die den das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmenden Brennstoff zu einem Dichtsitz leiten.

**[0017]** Im Bereich der Durchströmöffnungen 9 kann ein Ringfilter 10 zur Filterung des Brennstoffs angeordnet sein. Die Ventalnadel 8 steht vorzugsweise durch Schweißen in Wirkverbindung mit einem im Ausführungsbeispiel kugelförmigen Ventilschließkörper 11, der mit einem Ventilsitzkörper 12 einen Dichtsitz bildet. Stromabwärts des Dichtsitzes ist in einer Spritzlochscheibe 13 wenigstens eine Abspritzöffnung 14 ausgebildet, aus der der Brennstoff in das nicht weiter dargestellte Saugrohr eingespritzt wird.

**[0018]** Der Anker 9 ist im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 von einer Rückstellfeder 15 so beaufschlagt, daß das Brennstoffeinspritzventil 1 durch den Andruck des Ventilschließkörpers 11 auf den Ventilsitzkörper 12 geschlossen gehalten wird. Die Rückstellfeder 15 ist in einer Ausnehmung 16 des Ankers 7 bzw. des Stützrohres 6 angeordnet und wird durch eine Einstellhülse 17 auf Vorspannung gebracht.

**[0019]** Zulaufseitig der Einstellhülse 17 ist ein topfförmiges Filterelement 18 in die Ventilhülse 5 vorzugsweise eingepreßt. Der Brennstoff, der durch eine zentrale Brennstoffzufuhr 19 zugeleitet wird, durchströmt das Brennstoffeinspritzventil 1 durch die Ausnehmung 16 und die Durchströmöffnungen 9 zum Dichtsitz und zur Abspritzöffnung 14.

**[0020]** Wird der Magnetspule 2 über eine nicht weiter dargestellte elektrische Leitung ein elektrischer Strom zugeführt, baut sich ein magnetisches Feld auf, das bei ausreichender Stärke den Anker 7 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 15 entgegen der Strömungsrichtung des Brennstoffs in die Magnetspule 2 hineinzieht. Dadurch wird ein zwischen dem Anker 7 und dem Stützrohr 6 ausgebildeter Arbeitsspalt 20 geschlossen. Durch die Bewegung des Ankers 7 wird auch die mit dem Anker 7 einstückig ausgebildete Ventalnadel 8 in Hubrichtung mitgenommen, so daß der Ventilschließkörper 11 vom Ventilsitzkörper 12 abhebt und Brennstoff zur Abspritzöffnung 14 geleitet wird.

**[0021]** Das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen, sobald der die Magnetspule 2 erregende Strom abgeschaltet und das Magnetfeld soweit abgebaut ist, daß die Rückstellfeder 15 den Anker 7 vom Stützrohr 6 abdrückt, wodurch sich die Ventalnadel 8 in Abströmrichtung bewegt und der Ventilschließkörper 11 auf dem Ventilsitzkörper 12 aufsetzt.

**[0022]** Die Abdichtung des in Fig. 1 dargestellten Brennstoffeinspritzventils 1 gegen das in Fig. 1 nicht näher dargestellte Saugrohr der Brennkraftmaschine erfolgt mittels eines Dichtrings 21, welcher über einen vorkragenden Rand 22 des Ventilgehäuses 4 geschoben und mittels einer Kunststoffumspritzung 23 gegen Abrutschen gesichert ist.

**[0023]** Nachteilig an dem beschriebenen Dichtring 21 ist dabei insbesondere, daß das Brennstoffeinspritzventil 1 mittenzentriert eingebaut werden muß, da bedingt

durch die Einbaulage und die Form des Dichtrings 21 keine Freiheitsgrade für Versätze zur Verfügung stehen.

**[0024]** Demgegenüber weist ein in Fig. 2 ausschnittsweise dargestelltes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils 1 eine trichterförmige Dichtung 24' anstelle des Dichtrings 21 auf, welche auf die Kunststoffumspritzung 23 aufgeschoben wird.

**[0025]** Die Dichtung 24' weist dabei einen ringförmigen Wulst 25 auf, welcher auf die Kunststoffumspritzung 23 aufgeschoben wird und in einer Verengung 26 des Brennstoffeinspritzventils 1 einrastet, und eine sich in Abströmrichtung erweiternde trichterförmige elastische Manschette 27, die einen vorkragenden Rand 28 aufweist, der nach radial innen umgelegt ist. Um die Manschette 27 aufzuspannen und in Anlage an einer inneren Wandung 29 eines Saugrohrs 30 zu halten, ist in den vorkragenden, umgelegten Rand 28 vorzugsweise ein Stützring 31 eingelegt. Der Stützring 31 weist dabei einen rechtwinkelig L-förmigen Querschnitt auf, dessen Schenkel 32 parallel zur Abströmrichtung bzw. senkrecht dazu in Richtung auf das Brennstoffeinspritzventil 1 angeordnet sind.

**[0026]** Der Stützring 31 sorgt dafür, daß einerseits die Dauerlaufstabilität der Dichtung 24' garantiert ist und daß andererseits das Brennstoffeinspritzventil 1 sowohl im Saugbetrieb als auch im aufgeladenen Betrieb betrieben werden kann.

**[0027]** Die Dichtung 24' ist durch einen aufgeschobenen, vorzugsweise metallischen Ring 33 an dem Brennstoffeinspritzventil 1 gesichert. Dieser stellt sicher, daß auch bei aufgeladenem Betrieb an dem Wulst 25 keine Leckage auftritt.

**[0028]** Vorteilhafterweise kann sich das Brennstoffeinspritzventil 1, welches modularartig vormontiert und dann in das Saugrohr 30 eingesetzt wird, durch die elastische Dichtung 24' so ausrichten, daß es einerseits querkraftfrei gelagert ist und andererseits die Dichtung 24' immer noch ihre Dichtfunktion ausüben kann. Dabei können Mittenversätze von mindestens  $\pm 1$  mm ausgeglichen werden, wie in Fig. 2 dargestellt. Die elastische trichterförmige Dichtung 24' wird dabei asymmetrisch verformt.

**[0029]** Die Dichtung 24' ist dabei so konzipiert, daß möglichst viele serienmäßige Teile für das Brennstoffeinspritzventil verwendet werden können, um in eine gegebene Saugrohrgeometrie zu passen.

**[0030]** Zur leichteren Montage der Dichtung 24' mit dem Brennstoffeinspritzventil 1 weist das Saugrohr 30 an einer dem Brennstoffeinspritzventil 1 zugewandten Seite eine Anfasung 34 auf.

**[0031]** Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und für beliebige Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1, z. B. für Brennstoffeinspritzventile 1 mit piezoelektrischen oder magnetostruktiven Aktoren sowie für die Anwendung in Brennkraftmaschinen für aufgeladenen und Saugrohrbetrieb geeignet. Insbesondere sind beliebige Kombinationen der einzelnen Merkmale möglich.

## Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1) für eine Brennstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine mit einem Ventilgehäuse (4), wobei das Ventilgehäuse (4) durch eine Dichtung (24') gegenüber einer Ventilaufnahme eines Saugrohrs (30) der Brennkraftmaschine abgedichtet ist, und wobei die Dichtung (24') einen Wulst (25) und eine daran ausgebildete Manschette (27) aufweist, deren vorkragender Rand (28) nach radial innen ragt, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den nach radial innen ragenden Rand (28) ein Stützring (31) eingelegt ist, welcher ein L-förmig rechtwinkliges Profil aufweist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Manschette (27) trichterförmig ausgebildet und aus elastischem Material gebildet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wulst (25) der Dichtung (24) in eine Verengung (26) des Brennstoffeinspritzventils (1) einrastet.
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (24) mittels eines Rings (33) an dem Brennstoffeinspritzventil (1) gesichert ist.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (33) auf die Dichtung (24) und das Brennstoffeinspritzventil (1) aufgeschoben ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (24) an einer inneren Wandung (29) des Saugrohrs (30) anliegt.
7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtung (24) den Ausgleich von Mittenversätzen des Brennstoffeinspritzventils (1) gegenüber dem Saugrohr (30) von mindestens +/-1 mm erlaubt.

## Claims

1. Fuel injection valve (1) for a fuel injection system of an internal combustion engine, with a valve housing

(4), the valve housing (4) being sealed off by means of a seal (24') with respect to a valve receptacle of a suction pipe (30) of the internal combustion engine, and the seal (24') having a bead (25) and a sleeve (27) which is formed on the latter and the projecting edge (28) of which projects radially inwards, **characterized in that** a supporting ring (31) which has a profile right-angled in an L-shaped manner is inserted into the radially inwardly-projecting edge (28).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the sleeve (27) is of a funnel-shaped design and is formed from elastic material.
3. Fuel injection valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the bead (25) of the seal (24) latches into a narrowing (26) of the fuel injection valve (1).
4. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the seal (24) is secured to the fuel injection valve (1) by means of a ring (33).
5. Fuel injection valve according to Claim 4, **characterized in that** the ring (33) is pushed onto the seal (24) and the fuel injection valve (1).
6. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the seal (24) bears against an inner wall (29) of the suction pipe (30).
7. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the seal (24) allows the compensation of centre offsets of the fuel injection valve (1) with respect to the suction pipe (30) of at least +/-1 mm.

## Revendications

1. Injecteur de carburant 1 pour une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne comportant un corps d'injecteur 4, le corps d'injecteur 4 étant rendu étanche vis à vis du logement d'injecteur de la conduite d'admission 30 du moteur à combustion interne par l'intermédiaire d'un joint 24', et le joint 24' comporte un bourrelet 25 suivi d'un manchon 27 dont le bord en saillie 28 est tourné radialement vers l'intérieur, **caractérisé en ce que** le bord en saillie 28 tourné radialement vers l'intérieur comporte une bague d'appui 31 ayant un profil rectangulaire en forme de L.
2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le manchon 27, réalisé en matière élastique est en forme d'entonnoir.

3. Injecteur de carburant selon la revendication 1 ou 2,  
**caractérisé en ce que**  
le bourrelet 25 du joint 24' est accroché dans une  
gorge 26 de l'injecteur 1. 5
4. Injecteur de carburant selon l'une des revendica-  
tions 1 à 3,  
**caractérisé en ce que**  
le joint 24' est fixé à l'injecteur 1 par l'intermédiaire  
d'une bague 33. 10
5. Injecteur de carburant selon la revendication 4,  
**caractérisé en ce que**  
la bague 33 est emmanchée sur le joint 24 et sur  
l'injecteur de carburant 1. 15
6. Injecteur de carburant selon l'une des revendica-  
tions 1 à 5,  
**caractérisé en ce que**  
le joint 24 s'applique contre la paroi intérieure 29 de  
la conduite d'admission 30. 20
7. Injecteur de carburant selon l'une des revendica-  
tions 1 à 6,  
**caractérisé en ce que** 25  
le joint 24' permet de compenser un décentrage de  
l'injecteur de carburant 1 par rapport à la conduite  
d'admission 30 d'au moins +/- 1 mm.

30

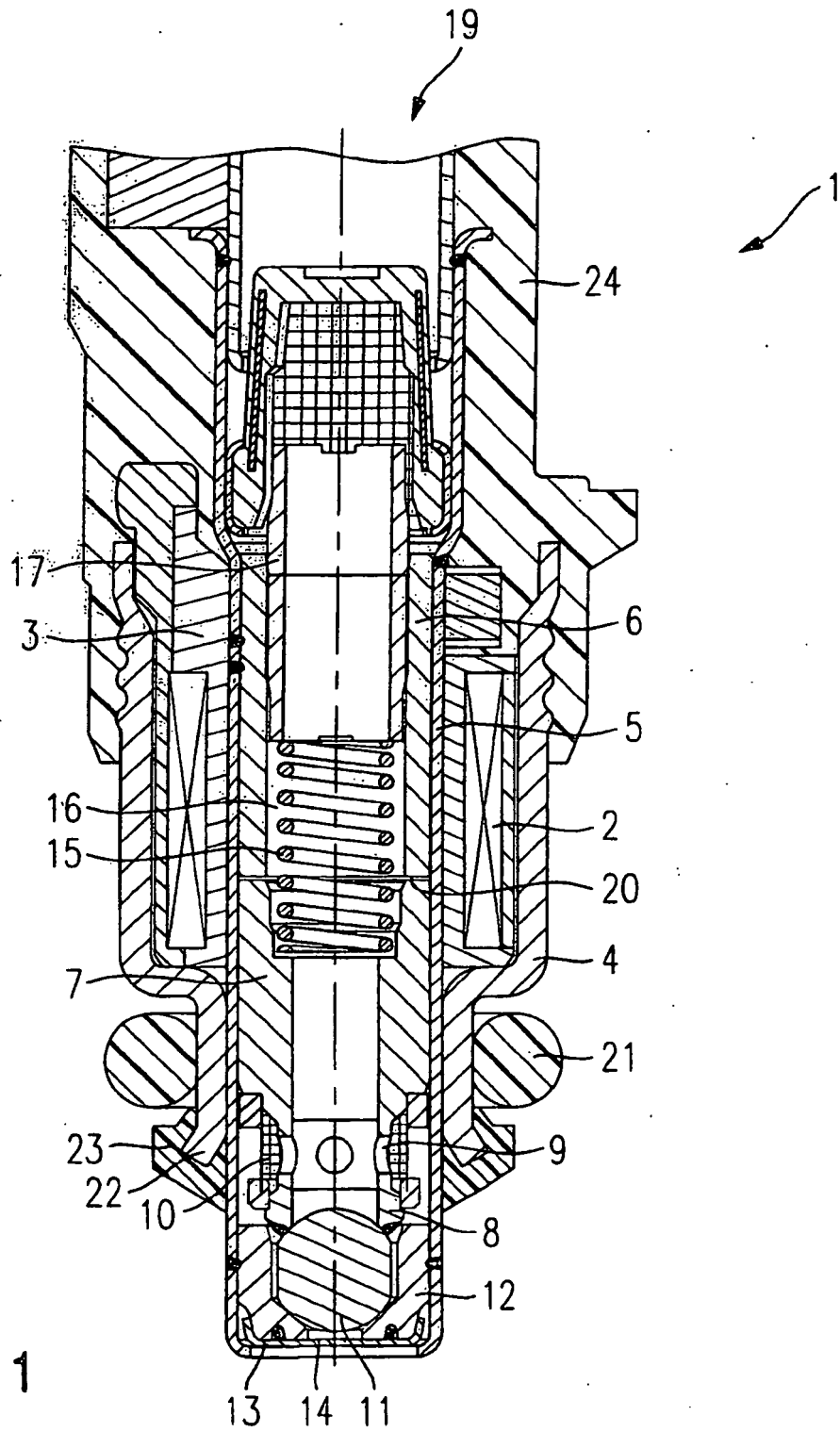
35

40

45

50

55



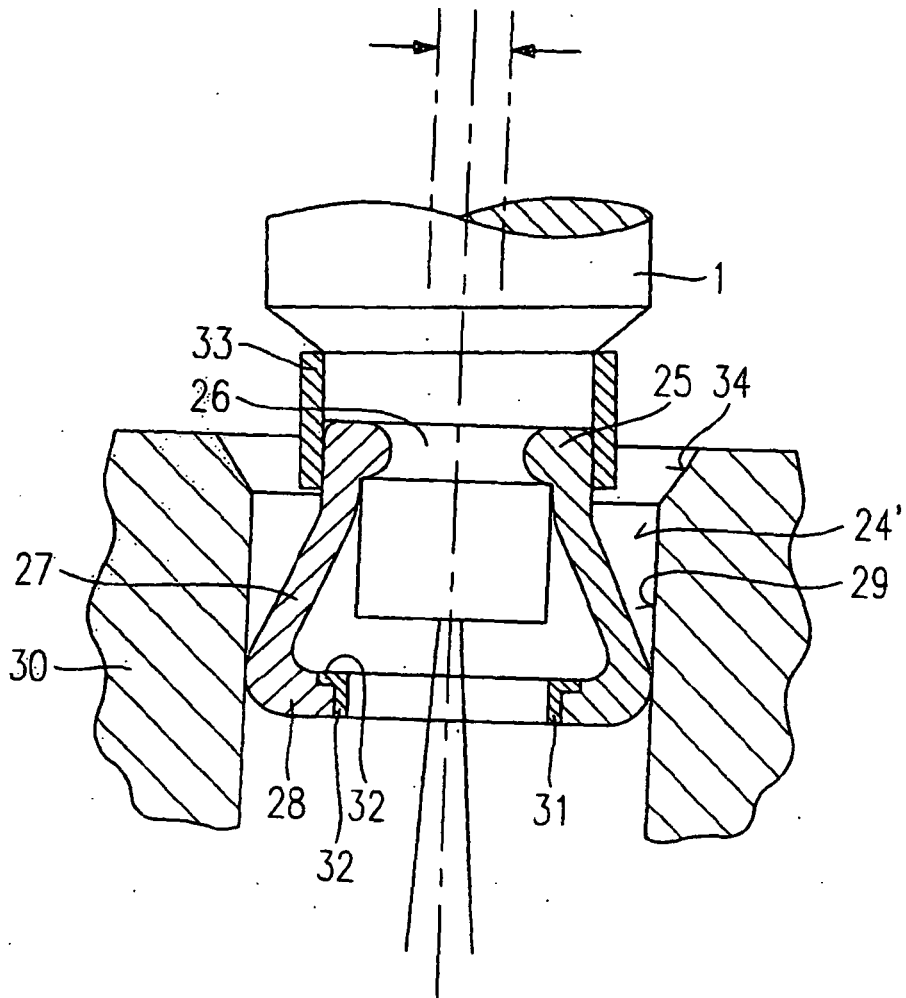


Fig. 2

**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 2653674 A1 [0003] [0006]
- DE 2208646 A1 [0004]
- GB 2022727 A [0007]