



(11) **EP 1 573 196 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.04.2008 Patentblatt 2008/15

(51) Int Cl.:
F02M 61/16 ^(2006.01) **F02M 61/12** ^(2006.01)
F02M 47/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03813532.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/004150

(22) Anmeldetag: **16.12.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/057179 (08.07.2004 Gazette 2004/28)

(54) **INJEKTOR MIT EINER VORRICHTUNG ZUM ABDICHTEN EINER AKTOREINHEIT SOWIE
DICHTRING**

INJECTOR COMPRISING A DEVICE FOR SEALING AN ACTUATOR UNIT, AND SEALING RING
INJECTEUR POURVU D'UN DISPOSITIF DESTINE A ETANCHEIFIER UNE UNITE
D'ACTIONNEMENT ET BAGUE D'ETANCHEITE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **20.12.2002 DE 10260289**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(73) Patentinhaber: **VDO Automotive AG
93055 Regensburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **LIXL, Heinz
93053 Regensburg (DE)**

- **MASSINGER, Johann
84088 Neufahrn (DE)**
- **SCHÜRZ, Willibald
93188 Pielenhofen (DE)**
- **SIMMET, Martin
93077 Bad Abbach (DE)**
- **DICK, Jürgen
93164 Laaber (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 742 241 DE-A- 10 004 810

EP 1 573 196 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Injektor für die Kraftstoffeinspritzung in einen Verbrennungsmotor, bei dem in einem Gehäuse eine Aktoreinheit angeordnet ist, nach der Gattung des Anspruchs 1. Es ist schon bekannt, dass beim Anlegen einer Steuerspannung an einen insbesondere piezoelektrischen Aktor dessen Längenänderung genutzt wird, um ein Servoventil oder eine Düsen-
nadel so zu steuern, dass eine bestimmte Kraftstoffmenge an einer Düse fein vernebelt austreten kann. Dabei müssen die beweglichen Teile der Aktoreinheit zum Schutz gegen den in einem unterhalb der Aktoreinheit befindlichen Leckageraum, in dem sich Kraftstoff mit hohem Überdruck befindet, abgedichtet werden. Des weiteren muss die Abdichtung eine möglichst zentrierte Führung eines Hubzapfens der Aktoreinheit ermöglichen und darf die Längenausdehnung der Aktoreinheit, die sich im μm -Bereich bewegt, nicht beeinträchtigen.

[0002] Zur Lösung dieser Probleme wurde bisher vorgeschlagen, die Aktoreinheit mit einem O-Ring abzudichten, der zwischen der Aktoreinheit und der Innenwand des Gehäuses des Injektors angeordnet ist. Bei dieser Lösung ist jedoch nachteilig, dass der O-Ring durch seine wenn auch geringe Bewegung mit der Zeit einen gewissen Verschleiß aufweist und dann undicht werden kann. Des weiteren ergeben sich bereits während des Fertigungsprozesses des Injektors Probleme mit der Reinigung, wenn der Hubzapfen nach der Montage nachbearbeitet werden muss. Zum Beispiel können Schleifrückstände nicht vollständig ausgewaschen werden, so dass hier ein Zuverlässigkeitsrisiko entstehen kann.

[0003] Bekannt ist des weiteren, an Stelle des O-Ringes eine Metallmembran zu verwenden. Hier treten insbesondere fertigungstechnische Probleme auf, die teilweise auch sehr kostenintensiv sind. Beispielsweise kann die Metallmembran eingepresst werden. Dazu sind jedoch große Wandstärken der Metallmembran erforderlich, um die geforderte Steifigkeit beziehungsweise Festigkeit zu erreichen. Eine hohe Wandstärke bewirkt jedoch eine geringere Flexibilität in vertikaler Richtung, die wiederum die Beweglichkeit der Aktoreinheit beeinträchtigen kann.

[0004] Als alternative Lösung wurde auch bekannt, die Metallmembran in einen Rahmen einzuschweißen und diesen dann in der Gehäusebohrung des Injektors einzupressen. Diese Lösung ist jedoch sehr arbeitsintensiv und erzeugt somit unerwünschte zusätzliche Kosten bei der Herstellung des Injektors.

[0005] Aus DE 37 422 241 A1 ist ein Kraftstoffeinspritzventil bekannt, bei dem ein Piezostellglied ein Ventilkolben betätigt. Der Ventilkolben dient zur Betätigung eines Ventils, über das Kraftstoff abgegeben wird. Der Ventilkolben ist in einem Gehäuse des Einspritzventils geführt, wobei am unteren Ende des Ventilkolbens ein Dichtelement zwischen dem Gehäuse und dem Ventilkolben angeordnet ist. Das Dichtelement trennt einen oberen Be-

reich von einem unteren Bereich hydraulisch. Das Dichtelement ist an den Ventilkolben vulkanisiert und mit dem Gehäuse dichtend verbunden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, an einem Injektor für die Kraftstoffeinspritzung in einen Verbrennungsmotor die Abdichtung zwischen der Aktoreinheit und dem Leckageraum zu verbessern. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Der erfindungsgemäße Injektor für die Kraftstoffeinspritzung in einen Verbrennungsmotor beziehungsweise der Dichtring mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Vorrichtung mit dem flexiblen Kunststoffring kostengünstig herstellbar ist und verschleißfrei arbeitet, da der Hubzapfen mit dem Kunststoffring fest verbunden ist. Weiterhin wird als Vorteil angesehen, dass der Hubzapfen des Injektors durch den Kunststoffring zentriert und geführt wird. Dadurch kann auf eine zusätzliche Führung des Hubzapfens durch eine Führungsfläche des Gehäuses verzichtet werden. Als besonders vorteilhaft wird angesehen, dass eine einfache und zuverlässige Reinigung des Hubzapfens nach der Nachbearbeitung möglich ist, da der Kunststoffring eine einfache geometrische Form aufweist, an der die sich keine Schmutz- oder Schleifpartikel festsetzen können. Ein weiterer Vorteil besteht auch in einer besonders einfachen Montagetechnik, da der den Kunststoffring abdichtende und fest umschließende Metallring exakt auf die vorgesehene Position der Gehäuseinnenwandung des Injektors geschoben und hier fixiert werden kann.

[0008] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des in den Anspruch 1 angegebenen Injektors gegeben. Als besonders vorteilhaft wird angesehen, dass der Hubzapfen mit dem Kunststoffring kraftstoffdicht verbunden ist, so dass kein aggressiver Kraftstoff an den empfindlichen Aktor gelangen kann.

[0009] Ein besonders einfaches Verfahren zur Verbindung des Kunststoffringes mit dem Hubzapfen wird durch Vulkanisieren oder Kleben gesehen. Diese Fertigungsverfahren sind gut beherrschbar und kostengünstig anwendbar.

[0010] Der Kunststoffring wird bezüglich seiner flexiblen Eigenschaften und/oder seiner geometrischen Eigenschaften auf den vorherrschenden Kraftstoffdruck und/oder den Hub der Aktoreinheit abgestimmt. Da beispielsweise bei der Dieseleinspritzung ein sehr viel höherer Druck verwendet wird als bei der Hochdruck-Benzineinspritzung, ist es erforderlich, auch die Elastizität und/oder die geometrischen Eigenschaften des Kunststoffringes entsprechend anzupassen. Auch der Hub der Aktoreinheit und damit die Bewegung der Düsen-
nadel ist eine wichtige Größe, da über den Hub sehr leicht die einzuspritzende Kraftstoffmenge gesteuert werden kann.

[0011] Eine besonders vorteilhafte Lösung wird auch durch die Wahl einer geeigneten Elastomerart gesehen. Die Elastomerart muss insbesondere gegen die verwen-

deten Kraftstoffart beständig sein, damit sie ihre abdichtende Funktion wenigstens über die erwartete Lebensdauer des Injektors zuverlässig erfüllen kann.

[0012] Günstig erscheint auch die Lösung, den Metallring bezüglich seiner Abmessungen derart auszubilden, dass er in einer Bohrung des Gehäuses durch Einpressen fixiert werden kann. Mit einem entsprechenden Werkzeug kann somit der Metallring leicht an die gewünschte Stelle der Bohrung gedrückt und dort fixiert werden.

[0013] Für eine einfache Montage der Aktoreinheit ist es vorteilhaft, die Einpresstiefe für den Metallring derart vorzugeben, dass das untere Ende des Hubzapfens mit einer Dichtfläche des Gehäuses des Injektors bündig abschließt. Dadurch vereinfacht sich die Montage des Injektors, da keine Nacharbeit anfällt.

[0014] Alternativ kann eine vorgegebene Einpresstiefe auch genutzt werden, eine bestimmte Vorspannung für den Kunststoffring zu erzeugen. In diesem Fall wirkt der flexible Kunststoffring zusätzlich zu seinen abdichtenden und zentrierenden Funktionen wie ein federndes Element. Ein separates Federelement kann dann in vorteilhafter Weise eingespart werden.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in den nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0016] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung ausschnittsweise einen Injektor mit einer Aktoreinheit und mit einer Vorrichtung mit einem Dichtring und

[0017] Figur 2 zeigt den schematischen Aufbau eines Injektors für die Kraftstoffeinspritzung.

[0018] Bezüglich der Beschreibung der Erfindung ist aus dem Schnittbild der Figur 1 ausschnittsweise ein Injektor für die Kraftstoffeinspritzung in einen Verbrennungsmotor erkennbar. In der Figur 1 wurden aus Übersichtlichkeitsgründen lediglich die Teile dargestellt, die die Aktoreinheit 2, die Vorrichtung mit dem Dichtring 4, 5 sowie das Gehäuse 1 des Injektors betreffen. Ein Servoventil, eine Düsenadel mit einer Einspritzdüse, Kraftstoffkanäle usw. sowie die Funktion des Injektors wird in einem späteren Kapitel noch näher erläutert.

[0019] Die Aktoreinheit 2 weist in diesem Fall einen piezoelektrischen Aktor 8 auf, der aus einer Piezokeramik mit sehr vielen einzelnen Schichten nach der PMA-Technik (piezoelektrischer Multilayer Aktor) aufgebaut ist, um einen möglichst großen Hub zu erzeugen. Der Aktor wird mit einer gepulsten Steuerspannung, beispielsweise 160V, gesteuert und ändert seine Länge in axialer Richtung entsprechend den angelegten Steuerimpulsen. Sein oberes Ende ist mit dem Gehäuse 1 des Injektors fest verbunden (in Figur 1 nicht dargestellt), so dass sich die Längenänderung beim Anlegen der Steuerspannung an den Aktor 8 voll nach unten auswirken kann.

[0020] Das untere Ende des Aktors 8 ist mit einem Koppellement oder Bodenplatte 2a fest verbunden, das mit einer Aussparung oder Bohrung ausgebildet ist und das obere Teil eines Hubzapfens 3 aufnehmen kann. Das

Koppelement und der Hubzapfen 3 sind dabei so aufeinander abgestimmt, dass der Hubzapfen 3 jede Bewegung des Aktors 8 vollständig nachvollzieht. Am unteren Ende des Hubzapfens 3 ist somit die Längenänderung des Aktors 8 abgreifbar und kann zur Steuerung eines (in der Figur nicht dargestellten) Servoventils oder einer Düsenadel genutzt werden.

[0021] Im Bereich des unteren Teils des Hubzapfens 3 ist ein Leckageraum 6 angeordnet, in dem der Kraftstoff unter einem hohen Druck gespeichert ist. Je nach Anwendungsfall kann der Druck etliche Hundert oder mehr als Tausend bar betragen. Der Hubzapfen 3 ragt dabei teilweise in diesen Leckageraum 6 hinein.

[0022] Zur Abdichtung des Leckageraumes 6 gegen die Aktoreinheit 2 ist ein Dichtring vorgesehen, der im wesentlichen einen Kunststoffring 4 und einen Metallring 5 aufweist. Der Kunststoffring 4 weist eine zentrale Bohrung auf, durch die der Hubzapfen 3 durchgeführt ist. Der Kunststoffring 4 ist mit dem Hubzapfen 3 beispielsweise durch Vulkanisieren oder Kleben fest mit dem Hubzapfen 3 verbunden, so dass kein Kraftstoff eindringen kann. Der Kunststoffring 4 ist vorzugsweise scheibenförmig ausgebildet, und weist keine unzugänglichen Ecken oder Kanten auf, an denen sich feste Partikel ablagern können, die beispielsweise durch eine Nachbearbeitung wie Schleifen entstehen.

[0023] Als Material ist für den Kunststoffring 4 eine Polymerart vorgesehen, die flexibel beziehungsweise elastisch und ausreichend widerstandsfähig gegen aggressive Kraftstoffe ist. Des Weiteren muss der Kunststoffring 4 solche flexiblen Eigenschaften aufweisen, die gegen den vorherrschenden Druck, auftretende Temperaturen usw. geeignet sind, sowie eine zentrierte axiale Führung des Hubzapfens 3 erlauben.

[0024] Der Kunststoffring 4 ist wegen der besseren Handhabung bei der Montage von einem Metallring 5 entsprechender Ausformung ummantelt und mit diesem ebenfalls durch Vulkanisieren oder Kleben fest verbunden. Die Abmessungen des Metallringes 5 entsprechen der Öffnungsweite der Bohrung des Gehäuses 1, in die der Metallring 5 eingeführt werden soll. Vorzugsweise wird der Metallring 5 in die Bohrung eingepresst und dadurch so fixiert, dass er den Leckageraum 6 gegen austretenden Kraftstoff gegenüber der Aktoreinheit 2 abdichtet.

[0025] Der Metallring 5 wird vorzugsweise so tief in die Bohrung eingepresst, dass das untere Ende des Hubzapfens 3 bündig mit einer Dichtfläche 7 des Gehäuses 1 abschließt, die beim Einpressen als Bezugsfläche genutzt wird. Dadurch ist eine sichere Funktion der Hubzapfens 3 gewährleistet. Um dieses Ziel zu erreichen, kann der Hubzapfen 3 nach der Montage noch so weit nachgeschliffen werden, bis er mit der Bezugsfläche 7 des Gehäuses 1 bündig abschließt. Nach dem Schleifvorgang können die Rückstände wegen der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung leicht ausgespült werden.

[0026] Alternativ ist auch vorgesehen, den Metallring 5 mit einer Einpresstiefe einzupressen, die zu einer vor-

gegebenen Vorspannung für den Kunststoffring 4 führt.

[0027] Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung einen Längsschnitt durch den zuvor erwähnten Injektor 20 für die Kraftstoffeinspritzung in einen Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeugs. Der Injektor 20 weist ein Injektorgehäuse 1 auf, in das der vorzugsweise in Multilayer-Technik aufgebaute piezoelektrische Aktor 8 beziehungsweise die Aktoreinheit 2 eingesetzt ist. Der piezoelektrische Aktor 8 ist mit seinem oberen Teil (Kopfplatte 16) mit dem oberen Teil des Injektorgehäuses 1 fest verbunden. Das untere Ende der Aktoreinheit 2 ist mit einer Bodenplatte 2a abgeschlossen. Die Bodenplatte 2a ist entlang der Längsachse beweglich angeordnet und bewegt sich relativ zum Gehäuse 1 nach unten, wenn an den piezoelektrischen Aktor 8 eine entsprechende Steuer-
spannung angelegt wird. Der piezoelektrische Aktor 8 ist von einer Rohrfeder 13 ummantelt, die unter anderem die reversible Bewegung des Aktors 8 in seine Ausgangslage unterstützt, wenn die Steuerspannung abgeschaltet wird.

[0028] In die Bodenplatte 2a ist eine Aussparung (zentrale Bohrung) eingebracht, die zur Aufnahme des Hubzapfens 3 dient. Der Hubzapfen 3 wird von einem Kunststoffring 4 zentriert und geführt. Aus Stabilitätsgründen ist der Kunststoffring 4 von einem Metallring 5 ummantelt, der als Dichtring ausgebildet ist und einen Leckageraum 6 zum Injektor 8 hin dichtend abschließt. Position 7 symbolisiert die Dichtfläche zwischen den zwei Teilen des Injektorgehäuses 1.

[0029] Unterhalb des Hubzapfens 3 ist ein hydraulischer oder mechanischer Übersetzer 15 angeordnet, auf den der Hubzapfen 3 wirken kann. Der Übersetzer 15 ist vorzugsweise als Hubumkehrer ausgebildet. Er bewegt sein unteres Teil nach oben, wenn sich der Aktor 8 nach unten ausdehnt. Im nicht aktivierten Zustand des Aktors 8 drückt der Hubumkehrer 15 über einen Stößel 17 auf ein Servoventil 18, so dass dieses eine darunter befindliche Steuerkammer 9 verschließt. Auf Grund der Druckverhältnisse in der Steuerkammer 9 und entsprechender Dimensionierung der Düsennadel 10 wird die Düsennadel 10 gegen Einspritzöffnungen 14 im Düsengehäuse gepresst und verschließt die Einspritzöffnungen 14. In der Steuerkammer 9 ist eine entsprechende Leitung 11 für einen Zulauf des Kraftstoffs angeordnet. Zudem ist die Leitung 11 zu einem Einspritzraum 21 geführt, der oberhalb des Dichtsitzes der Düsennadel 10 angeordnet ist.

[0030] Wird der Aktor 8 durch Anlegen einer Steuerspannung aktiviert, dann dehnt er sich aus und drückt auf den Hubumkehrer 15. Dieser öffnet das Servoventil 18, so dass der unter Druck stehende Kraftstoff teilweise über einen Ablauf 12 abfließen kann. Der am unteren Ende der Düsennadel 10 unter höherem Druck stehende Kraftstoff hebt die Düsennadel 10 an, so dass der Kraftstoff aus den Einspritzöffnungen 14 austreten kann.

Patentansprüche

1. Injektor für die Kraftstoffeinspritzung in einen Verbrennungsmotor, mit einem Gehäuse (1), mit einer Aktoreinheit (2), die bei axialer Betätigung des Aktors (8) an ihrem unteren Ende auf einen Hubzapfen (3) drückt, und mit einer Vorrichtung (5) zum Abdichten der Aktoreinheit (2) gegen einen mit Kraftstoff gefüllten Leckageraum (6), der sich unterhalb der Vorrichtung (5) befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (5) einen flexiblen Kunststoffring (4) aufweist, dass der Kunststoffring (4) den Hubzapfen (3) dicht umschließt, dass ein Metallring (5) vorgesehen ist, der den Kunststoffring (4) abdichtend fest umschließt und abdichtend zum Gehäuse angeordnet ist und gegen ein axiales Verschieben im Innern des Gehäuses (1) sichert, und dass der Kunststoffring (4) den Hubzapfen (3) zentriert und führt.
2. Injektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffring (4) mit dem Hubzapfen (3) einerseits und dem Metallring (5) andererseits kraftstoffdicht verbunden ist.
3. Injektor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffring (4) mit dem Hubzapfen (3) und/oder dem Metallring (5) vulkanisiert oder verklebt ist.
4. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffring (4) bezüglich seiner flexiblen Eigenschaften und/oder seiner geometrischen Abmessungen auf den vorherrschenden Kraftstoffdruck und/oder den Hub der Aktoreinheit (2) abstimmbar ist.
5. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffring (4) eine gegen aggressive Kraftstoffe beständige Elastomerart aufweist.
6. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Metallring (5) bezüglich seiner Abmessungen derart ausgebildet ist, dass er in eine Bohrung des Gehäuses (1) durch Einpressen fixierbar ist.
7. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einpresstiefe für den Metallring (5) derart vorgebar ist, dass das untere Ende des Hubzapfens (3) mit einer Dichtfläche (7) des Gehäuses (1) bündig abschießt.
8. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Einpresstiefe für den Metallring (5) eine Vorspannung für den Kunststoffring (4) einstellbar ist.

Claims

1. Injector for injection of fuel into a combustion engine, with a housing (1), with an actuator unit (2), the lower end of which presses against a crank pin (3) when the actuator (8) is actuated axially, and with a device (5) for sealing the actuator unit (2) against a leakage area (6) filled with fuel which is located underneath the device (5), **characterised in that** the device (5) has a flexible plastic ring (4), the plastic ring (4) tightly encloses the crank pin (3), a metal ring (5) is provided which securely encloses and seals the plastic ring (4) and is arranged so as to seal the housing and prevent an axial displacement inside the housing (1), and the plastic ring (4) centres and guides the crank pin (3). 5 10 15
2. Injector according to claim 1, **characterised in that** the plastic ring (4) is connected on one side to the crank pin (3) and on the other side to the metal ring (5) in a fuel-tight manner. 20
3. Injector according to claim 1 or 2, **characterised in that** the plastic ring (4) is vulcanised or bonded to the crank pin (3) and/or the metal ring (5). 25
4. Injector according to one of the preceding claims, **characterised in that** the flexible attributes and/or the geometric dimensions of the plastic ring (4) can be aligned to the prevailing fuel pressure and/or the travel of the actuator unit (2). 30
5. Injector according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plastic ring (4) is of an elastomer type which is resistant to aggressive fuels. 35
6. Injector according to one of the preceding claims, **characterised in that** the dimensions of the metal ring (5) are such that it can be fixed into a bore hole in the housing (1) by being pressed in. 40
7. Injector according to one of the preceding claims, **characterised in that** a depth for the metal ring (5) to be pressed in can be predefined such that the lower end of the crank pin (3) terminates flush with a sealing surface (7) of the housing (1). 45
8. Injector according to one of the preceding claims, **characterised in that** pretensioning for the plastic ring (4) can be set by the depth for the metal ring (5) to be pressed in. 50

Revendications

1. Injecteur pour l'injection de carburant dans un moteur à combustion interne, comprenant un boîtier (1), une unité actionneur (2) qui, lors de l'actionnement

axial de l'actionneur 8, exerce une pression à son extrémité inférieure sur un téton de poussée (3) et un dispositif (5) pour isoler l'unité actionneur (2) à joint étanche d'une chambre de fuite (6) remplie de carburant qui se trouve au-dessous du dispositif (5), **caractérisé en ce que** le dispositif (5) présente une bague en résine synthétique flexible (4), **en ce que** la bague en résine synthétique (4) entoure le téton de poussée (3) à joint étanche, **en ce qu'il** est prévu une bague métallique (5) qui entoure rigidement et à joint étanche la bague en résine synthétique (4) et qui est agencée à joint étanche par rapport au boîtier, et est immobilisée vis-à-vis d'un déplacement axial à l'intérieur du boîtier (1), et **en ce que** la bague en résine synthétique (4) centre et guide le téton de poussée (3).

2. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bague en résine synthétique (4) est assemblée, d'une part au téton de poussée (3) et, d'autre part, à la bague métallique (5) à joint étanche au carburant.
3. Injecteur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la bague en résine synthétique (4) est vulcanisée ou collée sur le téton de poussée (3) et/ou sur la bague métallique (5).
4. Injecteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague en résine synthétique (4) peut être calculée, sous le rapport de ses propriétés de flexibilité et/ou de ses dimensions géométriques, en fonction de la pression de carburant présente dans sa région et/ou de la course de l'unité actionneur (2).
5. Injecteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague en résine synthétique (5) possède un type d'élastomère qui résiste aux carburants agressifs.
6. Injecteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague métallique (5) est réalisée, sous le rapport de ses dimensions, de telle manière qu'elle puisse être immobilisée dans un alésage du boîtier (1) par emmanchement à force.
7. Injecteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bague métallique (5) est réalisée, sous le rapport de ses dimensions, de telle manière que l'extrémité inférieure du téton de poussée (3) se termine au même niveau qu'une surface de joint étanche (7) du boîtier (1).
8. Injecteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** précontrainte pour la bague en résine synthétique (4) peut être réglée par la profondeur d'emmanchement à force de la bague

métallique (5).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

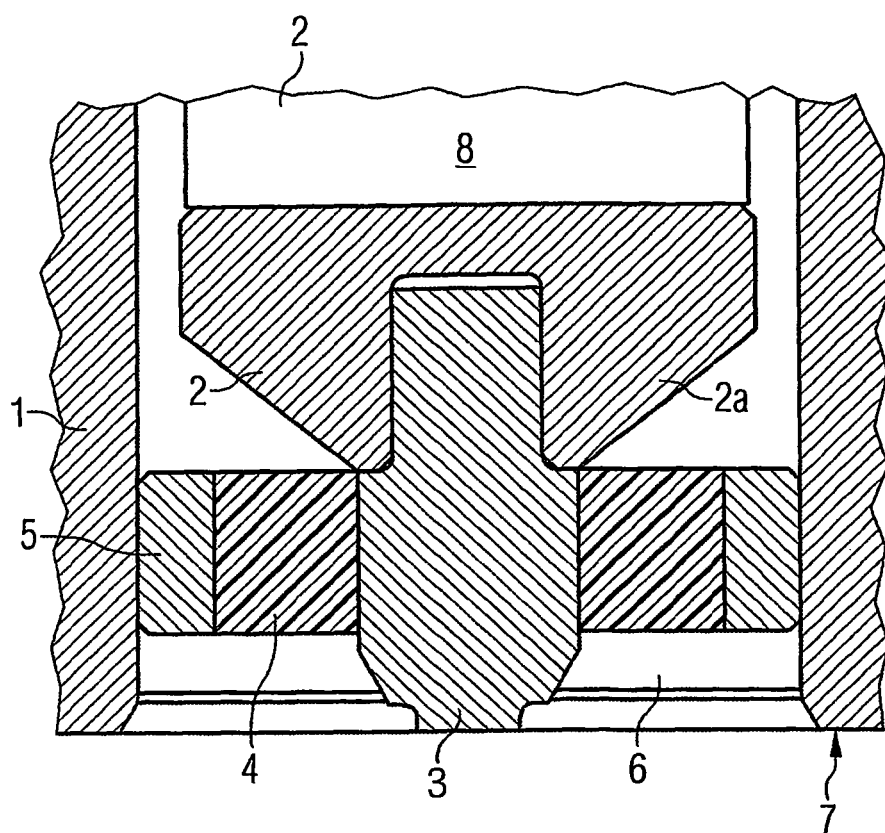
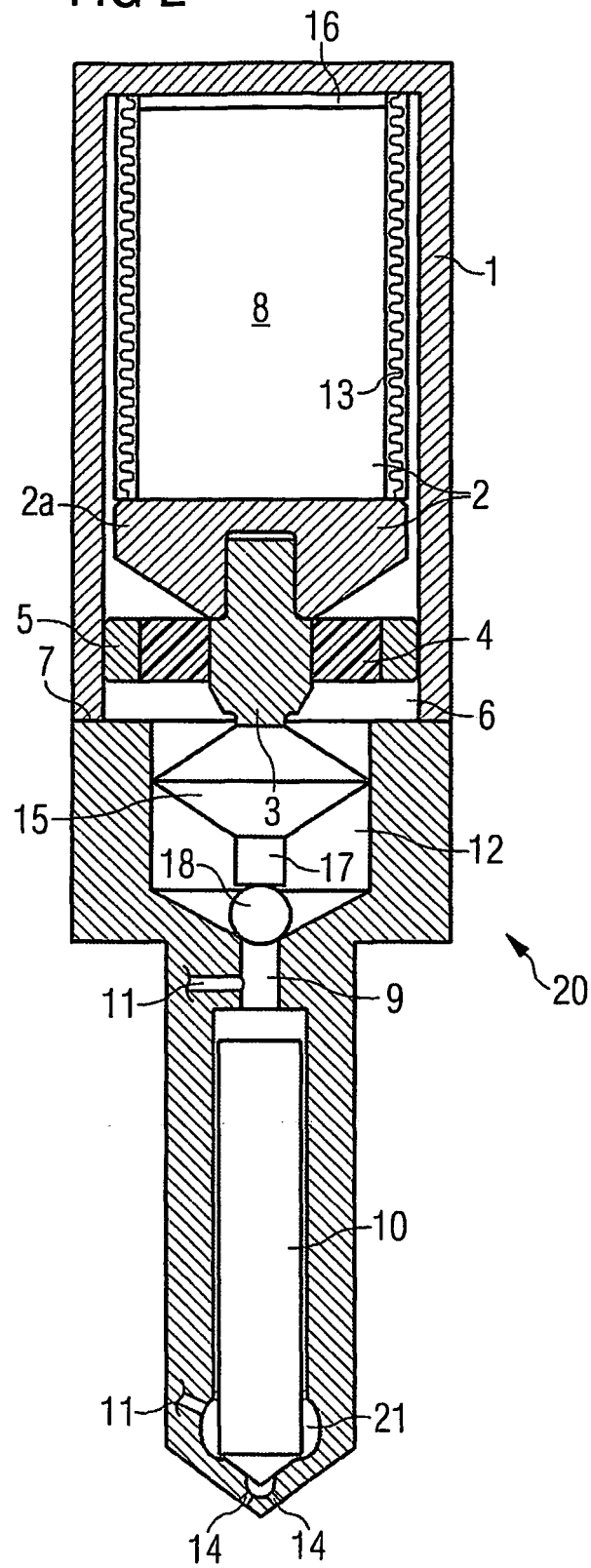


FIG 2



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 37422241 A1 [0005]