

(19)



(11)

EP 3 018 335 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.08.2017 Patentblatt 2017/33

(51) Int Cl.:
F02M 47/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15190117.0**

(22) Anmeldetag: **16.10.2015**

(54) **KRAFTSTOFFINJEKTOR UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES KRAFTSTOFFINJEKTORS**

FUEL INJECTOR AND METHOD FOR PRODUCING A FUEL INJECTOR

INJECTEUR DE CARBURANT ET PROCEDE DE FABRICATION D'UN INJECTEUR DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **07.11.2014 DE 102014222815**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.2016 Patentblatt 2016/19

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Olems, Lars**
70374 Stuttgart (DE)
- **Schott, Philipp**
71384 Weinstadt (DE)
- **Nierychlo, Thomas**
37520 Osterode Am Harz (DE)
- **Schnauffer, Axel**
70435 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 626 546	DE-A1-102012 224 226
DE-A1-102013 226 569	US-A1- 2012 152 206

EP 3 018 335 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 betrifft einen Kraftstoffinjektor, insbesondere einen Common-Rail-Injektor für selbstzündende Brennkraftmaschinen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors.

[0002] Ein Kraftstoffinjektor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 10 2012 224 226 A1 der Anmelderin bekannt. Bei dem bekannten Kraftstoffinjektor ist ein Ventilstück mittels einer Ventilspannschraube axial gegen eine Schulter eines Haltekörpers verspannt. In dem Ventilstück sind unter anderem ein Steuerraum sowie, vom Grund des Steuerraums ausgehend, eine Ablaufbohrung mit Ablaufdrossel und Ablaufdiffusor angeordnet. Darüber hinaus mündet in den Steuerraum eine in der Wand des Ventilstücks ausgebildete, eine Zulaufdrossel aufweisende Zulaufbohrung. Der Steuerraum, in dem der Endbereich einer Düsennadel eintaucht, dient in bekannter Art und Weise der Steuerung der Bewegung der Düsennadel durch Verschließen bzw. Freigeben der Ablaufbohrung in Richtung eines Niederdruckbereichs mittels eines Aktuators.

[0003] Aufgrund der stetig zunehmenden Systemdrücke bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen ist es erforderlich, zur Sicherstellung der Dichtheit des Kraftstoffinjektors das Ventilstück mit einer relativ großen axialen Spannkraft gegen die Halteschulter des Haltekörpers zu verspannen. Aufgrund der Geometrie des Ventilstücks und der Anordnung der Ventilspannschraube zum Ventilstück werden beim Verspannen in dem Ventilstück sowohl Bereiche mit Druckspannungen als auch solche mit Zugspannungen erzeugt. Bei dem aus der genannten Schrift bekannten Kraftstoffinjektor, bei dem die Ablaufdrossel bzw. der Ablaufdiffusor in etwa in Höhe einer Stirnfläche liegt, in der auch die die Ventilspannschraube gegen das Ventilstück anliegt, kommt es im Bereich der Ablaufdrossel und des Ablaufdiffusors zu relativ hohen Zugspannungen, die einen erheblichen negativen Einfluss auf die Schwingfestigkeit des Ventilstücks haben.

[0004] Darüber hinaus ist es aus der nachveröffentlichten DE 10 2013 226 569 A1 der Anmelderin bekannt, zur Erhöhung der Festigkeit eines Ventilgehäuses dieses aus zwei Elementen auszubilden. Dabei umfasst ein radial äußeres Element ein radial inneres Element unter Ausbildung einer Presspassung, so dass in dem radial inneren Element radial wirkende Druckspannungen erzeugt werden, die den infolge des Systemdrucks in dem Injektorgehäuse hervorgerufenen Druckspannungen im radial inneren Element entgegenwirken.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Ausgehend von dem dargestellten Stand der

Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Kraftstoffinjektor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, dass die Schwingfestigkeit des Ventilstücks verbessert wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Kraftstoffinjektor mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass das Ventilstück zumindest bereichsweise von einem Spannelement radial umfasst ist, das dazu ausgebildet ist, eine radial wirkende Druckkraft auf das Ventilstück zu erzeugen.

[0007] Durch das erfindungsgemäß vorgesehene Spannelement werden in dem Ventilstück Druckspannungen erzeugt, die in Abhängigkeit von der Position des Spannelements dazu genutzt werden können, den bei der Montage des Ventilstücks in dem Haltekörper beim axialen Verspannen des Ventilstücks auftretenden Zugspannungen entgegenzuwirken bzw. diese zu reduzieren.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0009] Zur Ausbildung der radialen Druckkraft auf das Ventilstück ist es vorgesehen, dass zwischen dem Ventilstück und dem Spannelement im unbelasteten Zustand der Außendurchmesser des Ventilstücks größer ist als der Innendurchmesser des Spannelements, derart, dass im gefügten Zustand zwischen dem Ventilstück und dem Spannelement eine Presspassung ausgebildet ist.

[0010] In bevorzugter konstruktiver Ausgestaltung des Spannelements, bei der sich dieses in herstellungstechnisch besonders einfacher Art und Weise fertigen lässt und gleichzeitig über den Umfang des Ventilstücks betrachtet gleich große Druckkräfte erzeugt, ist es vorgesehen, dass das Spannelement hülsenförmig mit vorzugsweise konstanter Wanddicke ausgebildet ist.

[0011] Um bei der Montage des Ventilstücks in dem Haltekörper äußere Einflüsse durch in Wirkverbindung mit dem Spannelement angeordnete Elemente zu vermeiden, ist es bevorzugt vorgesehen, dass das Spannelement im Einbauzustand axial beabstandet von der Ventilspannschraube und dem Haltekörper angeordnet ist. Dadurch gelangt das Spannelement beim axialen Verspannen des Ventilstücks stirnseitig nicht in Kontakt mit dem Haltekörper bzw. der Ventilspannschraube, so dass über diese Elemente keine ggf. die Druckspannungen beeinflussenden Kräfte auf das Spannelement übertragen werden.

[0012] Ebenso ist es zur einfachen Montage sowie zur Vermeidung äußerer Einflüsse bevorzugt vorgesehen, dass das Spannelement mit radialem Spiel innerhalb des Haltekörpers aufgenommen ist.

[0013] Während des Betriebs des Kraftstoffinjektors ist dieser unterschiedlichen Betriebstemperaturen ausgesetzt, die beispielsweise von -30°C beim Kaltstart bis 150°C beim hoher Last und Außentemperaturen beträgt. Um zu vermeiden, dass aufgrund der Erwärmung des Kraftstoffinjektors die zwischen dem Ventilstück und dem

Spannelement ausgebildete Presspassung reduziert wird, und dadurch die Druckspannungen bzw. Druckkräfte das Ventilstück herabgesetzt werden, kann es vorgesehen sein, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient des Ventilstücks gleich groß oder größer ist als der Wärmeausdehnungskoeffizient des Spannelements. Mit anderen Worten gesagt bedeutet dies, dass sich bei einer Erwärmung des Ventilstücks und des Spannelements das Ventilstücks stets stärker ausdehnt als das Spannelement, so dass die radialen Druckkräfte von dem Spannelement auf das Ventilstück sogar noch erhöht und in keinem Fall reduziert werden.

[0014] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors. Dieses Verfahren zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass vor dem Fügen des Ventilstück herabgekühlt und/oder das Spannelement erwärmt werden/wird. Bei einem derartigen Verfahren lassen sich die beiden Fügepartner ohne die Gefahr einer mechanischen Beschädigung der Fügepartner axial ineinander schieben bzw. mit relativ geringer axialer Kraft fügen.

[0015] In bevorzugter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, dass nach dem Fügen des Ventilstücks und des Spannelements und vorzugsweise nach einer Wartezeit zur Angleichung der Temperaturen des Ventilstücks und des Spannelements das Ventilstück axial in dem Haltekörper mittels der Ventilspannschraube verspannt wird. Dieses bevorzugte Verfahren hat den Vorteil, dass die axiale Verspannung des Ventilstücks im Haltekörper erst in einem Zustand erfolgt, bei dem über das Spannelement in dem Ventilstück die gewünschten radialen Druckspannungen erzeugt worden sind.

[0016] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung.

[0017] Diese zeigt in:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektor im Längsschnitt und

Fig. 2 ein Diagramm zur Erläuterung erfindungswesentlicher Schritte zum Herstellen des Kraftstoffinjektors.

[0018] Der in der Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Kraftstoffinjektor 10 ist Bestandteil eines Common-Rail-Einspritzsystems, insbesondere für selbstzündende Brennkraftmaschinen, und weist ein Injektorgehäuse 11 mit einem Haltekörper 12 auf. In den Haltekörper 12 mündet seitlich ein Hochdruckzulauf 14, der über eine nicht dargestellte Kraftstoffleitung mit einem Kraftstoffspeicher (Rail) verbunden ist. Über den Hochdruckzulauf 14 wird unter Systemdruck stehender Kraftstoff dem Kraftstoffinjektor 10 zugeführt. Im Haltekörper 12 des Kraftstoffinjektors 10 ist ein Ventilstück 16 eingesetzt, in welchem bereichsweise ein Einspritzventilglied 18 in Form

einer Düsennadel oder eine Druckstange, die ein weiter unten liegendes Einspritzventilglied betätigt, aufgenommen ist. Im Ventilstück 16 ist ein Steuerraum 20 ausgebildet, der über eine Zulaufdrossel 22 von dem aus dem Hochdruckzulauf 14 eintretenden und unter Systemdruck stehenden Kraftstoff beaufschlagt wird. Das Einspritzventilglied 18 dient zum Verschließen bzw. Freigeben von in der Fig. 1 nicht dargestellten Einspritzöffnungen.

[0019] Der Steuerraum 20 im Ventilstück 16 ist über eine Ablaufbohrung 24 in einen Niederdruckbereich bzw. in einen Kraftstoffrücklauf druckentlastbar. In der Ablaufbohrung 24 befindet sich unterhalb einer als Diffusor 25 ausgebildeten Mündungsstelle, d.h. unterhalb eines Ventilsitzes 28, eine Ablaufdrossel 26. Der Ventilsitz 28 der Ablaufbohrung 24 ist im Bereich des Diffusors 25 durch ein kugelförmiges Schließelement 30 verschließbar.

[0020] Der Kraftstoffinjektor 10 wird beispielhaft, und nicht einschränkend, mittels eines Magnetventils betätigt. Eine Magnetbaugruppe des Magnetventils umfasst einen Anker 32, der in einer Ankerführung 36 radial mit Spiel geführt ist. Die Ankerführung 36 ist ihrerseits von einer Ventilspannschraube 50 bereichsweise umgeben, mit der das Ventilstück 16 im Haltekörper 12 axial gegen eine im Haltekörper 12 ausgebildete Halteschulter 13 verspannt ist.

[0021] Der Anker 32 weist eine ebene Stirnfläche 34 auf, die gegenüber einer ebenfalls ebenen Stirnseite 40 eines Magnetkerns 38 angeordnet ist. Der Magnetkern 38 umfasst eine Magnetspule 42 radial. Die Magnetbaugruppe, die den Magnetkern 38, die Magnetspule 42 sowie den Anker 32 umfasst, ist von einer Magnethülse 44 radial umfasst, die mittels einer Spannmutter 48 am Haltekörper 12 verschraubt ist. Ferner ist in der Fig. 1 erkennbar, dass der Anker 32 durch eine Ankerfeder 46 kraftbeaufschlagt ist, die den Anker 32 in den Ventilsitz 28 drückt. Bei einer Bestromung der in dem Magnetkern 38 aufgenommenen Magnetspule 42 erfolgt durch Anziehen des Ankers 32 ein Öffnen des Ventilsitzes 28 und damit ein Abströmen aus Kraftstoff aus dem Steuerraum 20 über die Ablaufbohrung 24 in den erwähnten Niederdruckbereich des Kraftstoffinjektors 10 bzw. in den Kraftstoffrücklauf.

[0022] Das Ventilstück 16 weist auf der der Halteschulter 13 zugewandten Seite an seinem Umfang eine schräg verlaufende Fase 15 auf. Weiterhin bildet das Ventilstück 16 auf der der Ventilspannschraube 50 zugewandten Stirnseite eine zumindest im Bereich der Ventilspannschraube 50 ebene Stirnfläche 51 aus.

[0023] Der Diffusor 25 bzw. die Ablaufdrossel 26 sind, in axialer Richtung betrachtet, in etwa in Höhe oder etwas unterhalb der Stirnfläche 51 des Ventilstücks 16 angeordnet. Beim axialen Verspannen des Ventilstücks 16 gegen die Halteschulter 13 des Haltekörpers 12 mittels der Ventilspannschraube 50 werden im Bereich des Diffusors 25 sowie der Ablaufdrossel 26 Zugspannungen erzeugt, welche durch die nunmehr beschriebene, erfin-

dungsgemäße Ausbildung des Kraftstoffinjektors 10 zumindest teilweise reduziert bzw. egalisiert werden können.

[0024] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das Ventilstück 16 zumindest bereichsweise, im dargestellten Ausführungsbeispiel in etwa zwischen dem Bereich der Stirnfläche 51 des Ventilstücks 16 und der Fase 15 von einem Spannelement 55 umgeben ist, das eine radial wirkende Druckkraft auf das Ventilstück 16 erzeugt, welche die im Bereich der Ablaufdrossel 26 und des Diffusors 25 herrschenden Zugspannungen reduziert. Hierzu ist zwischen dem Außendurchmesser des Ventilstücks 16 und dem Innendurchmesser des Spannelements 55 eine Presspassung ausgebildet. Das Spannelement 55 ist hülsenförmig mit vorzugsweise konstanter Wanddicke ausgebildet. Weiterhin ist es im Einbauzustand des Spannelements 55 vorgesehen, dass zwischen dem Spannelement 55 und dem Haltekörper 12 ein radial umlaufender Freiraum 57 ausgebildet ist.

[0025] Entsprechend der Darstellung der Fig. 2 ist es während der Fertigung des Kraftstoffinjektors 10 in einem zeitlich ersten Schritt 61 vorgesehen, dass vor dem Fügen des Spannelements 55 mit dem Ventilstück 16 das Ventilstück 16 herabgekühlt und/oder das Spannelement 55 erwärmt werden/wird. Das Erwärmen bzw. Herabkühlen der angesprochenen Bauteile dient dazu, die Durchmesserunterschiede zwischen dem Außendurchmesser des Ventilstücks 16 und dem Innendurchmesser des Spannelements 55 im Fügebereich zu reduzieren, um beim nachfolgenden axialen Fügen der Bauteile eine mechanische Beschädigung der Bauteile zu vermeiden. Anschließend ist es nach dem Fügen der Bauteile bevorzugt vorgesehen, in einem zweiten Schritt 62 durch eine Wartezeit eine Angleichung der Temperaturen des Ventilstücks 16 und des Spannelements 55 zu erzielen, wodurch das Spannelement 55 schrumpft bzw. sich das Ventilstück 16 im Fügebereich ausdehnt. Dadurch werden die erwünschten Druckspannungen im Fügebereich zwischen dem Ventilstück 16 und dem Spannelement 55 erzeugt. Zuletzt ist es in einem dritten Schritt 63 vorgesehen, die aus dem Ventilstück 16 und dem Spannelement 55 ausgebildete Baugruppe, ggf. zusammen mit anderen Bauteilen, in den Haltekörper 12 einzusetzen und mittels der Ventilspannschraube 50 axial gegen die Halteschulter 13 des Haltekörpers 12 zu verspannen, um die gewünschte Dichtheit des Injektorgehäuses 11 zu gewährleisten.

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor (10), insbesondere Common-Rail-Injektor für selbstzündende Brennkraftmaschinen, mit einem ein Ventilstück (16), in dem eine Ablaufbohrung (24) mit einer Ablaufdrossel (26) ausgebildet ist, über die ein Steuerraum (20) zu einem Niederdruckbereich druckentlastbar ist, wobei das Ventilstück (16) mittels einer Ventilspannschraube (50)

axial gegen einen Haltekörper (12) verspannbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilstück (16) zumindest bereichsweise von einem Spannelement (55) radial umfasst ist, das dazu ausgebildet ist, eine radial wirkende Druckkraft auf das Ventilstück (16) zu erzeugen.

2. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ausbildung der Druckkraft zwischen dem Ventilstück (16) und dem Spannelement (55) im unbelasteten Zustand der Außendurchmesser des Ventilstücks (16) im Fügebereich mit dem Spannelement (55) größer ist als der Innendurchmesser des Spannelements (55), derart, dass im gefügten Zustand zwischen dem Ventilstück (16) und dem Spannelement (55) eine Presspassung ausgebildet ist.
3. Kraftstoffinjektor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (55) hülsenförmig mit vorzugsweise konstanter Wanddicke ausgebildet ist.
4. Kraftstoffinjektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (55) im Einbauzustand axial beabstandet von der Ventilspannschraube (50) und von dem Haltekörper (12) angeordnet ist.
5. Kraftstoffinjektor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (55) mit radialem Spiel innerhalb des Haltekörpers (12) aufgenommen ist.
6. Kraftstoffinjektor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilspannschraube (50) radial beabstandet zur Ablaufbohrung (24) im Ventilstück (16) angeordnet ist und an einer Stirnfläche (51) des Ventilstücks (16) anliegt.
7. Kraftstoffinjektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablaufdrossel (26) in axialer Richtung betrachtet in etwa in Höhe der Stirnfläche (51) des Ventilstücks (16) angeordnet ist.
8. Kraftstoffinjektor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeausdehnungskoeffizient des Ventilstücks (16) gleich groß oder größer ist als der Wärmeausdehnungskoeffizient des Spannelements (55).
9. Verfahren zum Herstellen eines Kraftstoffinjektors (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Fügen das Ventilstück (16) herabge-

kühlt und/oder das Spannelement (55) erwärmt werden/wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Fügen des Ventilstücks (16) und des Spannelements (55) und vorzugsweise nach einer Wartezeit zur Angleichung der Temperaturen des Ventilstücks (16) und des Spannelements (55) das Ventilstück (16) axial in dem Haltekörper (12) mittels der Ventilspannschraube (50) verspannt wird.

Claims

1. Fuel injector (10), in particular common-rail injector for auto-ignition internal combustion engines, having a valve piece (16) in which an outflow bore (24) with an outflow throttle (26) is formed via which a control chamber (20) can be relieved of pressure to a low-pressure region, wherein the valve piece (16) can be clamped axially against a holding body (12) by means of a valve clamping screw (50), **characterized in that** the valve piece (16) is at least regionally radially encompassed by a clamping element (55) which is designed to generate a radially acting pressure force on the valve piece (16).
2. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that**, for the generation of the pressure force between the valve piece (16) and the clamping element (55), in the unloaded state the outer diameter of the valve piece (16) in the joining region with the clamping element (55) is greater than the inner diameter of the clamping element (55), such that, in the joined state, an interference fit is formed between the valve piece (16) and the clamping element (55).
3. Fuel injector according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the clamping element (55) is of sleeve-like form with a preferably constant wall thickness.
4. Fuel injector according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the clamping element (55) is, in the installed state, arranged axially spaced apart from the valve clamping screw (50) and from the holding body (12).
5. Fuel injector according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the clamping element (55) is received with a radial clearance within the holding body (12).
6. Fuel injector according to one of Claims 1 to 5, **characterized**

in that the valve clamping screw (50) is arranged radially spaced apart from the outflow bore (24) in the valve piece (16) and bears against a face surface (51) of the valve piece (16).

- 5
7. Fuel injector according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the outflow throttle (26) is, as viewed in the axial direction, arranged approximately at the level of the face surface (51) of the valve piece (16).
8. Fuel injector according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the coefficient of thermal expansion of the valve piece (16) is equal to or greater than the coefficient of thermal expansion of the clamping element (55).
9. Method for producing a fuel injector (10) according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that**, before the joining, the valve piece (16) is cooled and/or the clamping element (55) is heated.
10. Method according to Claim 9, **characterized in that**, after the joining of the valve piece (16) and of the clamping element (55), and preferably after a waiting time for the equalization of the temperatures of the valve piece (16) and of the clamping element (55), the valve piece (16) is clamped axially in the holding body (12) by means of the valve clamping screw (50).

Revendications

1. Injecteur de carburant (10), en particulier injecteur à rampe commune pour des moteurs à combustion interne à auto-allumage, comprenant un organe de soupape (16) dans lequel est réalisé un alésage d'écoulement (24) avec un étranglement d'écoulement (26) par le biais duquel un espace de commande (20) peut être détendu en pression vers une région basse pression, l'organe de soupape (16) pouvant être précontraint axialement contre un corps de retenue (12) au moyen d'une vis de serrage de soupape (50), **caractérisé en ce que** l'organe de soupape (16) est entouré radialement au moins en partie par un élément de serrage (55) qui est réalisé de manière à générer une force de pression agissant radialement sur l'organe de soupape (16).
2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour réaliser la force de pression entre l'organe de

- soupape (16) et l'élément de serrage (55) dans l'état non sollicité, le diamètre extérieur de l'organe de soupape (16), est plus grand dans la région d'assemblage avec l'élément de serrage (55) que le diamètre intérieur de l'élément de serrage (55), de telle sorte que dans l'état assemblé entre l'élément de soupape (16) et l'élément de serrage (55) soit réalisé un ajustement serré.
3. Injecteur de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (55) est réalisé en forme de douille ayant une épaisseur de paroi de préférence constante.
4. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (55), dans l'état installé, est disposé à distance axiale de la vis de serrage de soupape (50) et du corps de retenue (12).
5. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (55) est reçu avec un jeu radial à l'intérieur du corps de retenue (12).
6. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la vis de serrage de soupape (50) est disposée à distance radiale de l'alésage d'écoulement (24) dans l'organe de soupape (16) et s'applique contre une surface frontale (51) de l'organe de soupape (16).
7. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'étranglement d'écoulement (26), vu dans la direction axiale, est disposé approximativement à la hauteur de la surface frontale (51) de l'organe de soupape (16).
8. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le coefficient de dilatation thermique de l'organe de soupape (16) est supérieur ou égal au coefficient de dilatation thermique de l'élément de serrage (55).
9. Procédé de fabrication d'un injecteur de carburant (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**avant l'assemblage, l'organe de soupape (16) est refroidi et/ou l'élément de serrage (55) est chauffé.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**après l'assemblage de l'organe de soupape (16) et de l'élément de serrage (55) et de préférence après un temps d'attente pour équilibrer les températures de l'organe de soupape (16) et de l'élément de serrage (55), l'organe de soupape (16) est inséré axialement dans le corps de retenue (12) au moyen de la vis de serrage de soupape (50).

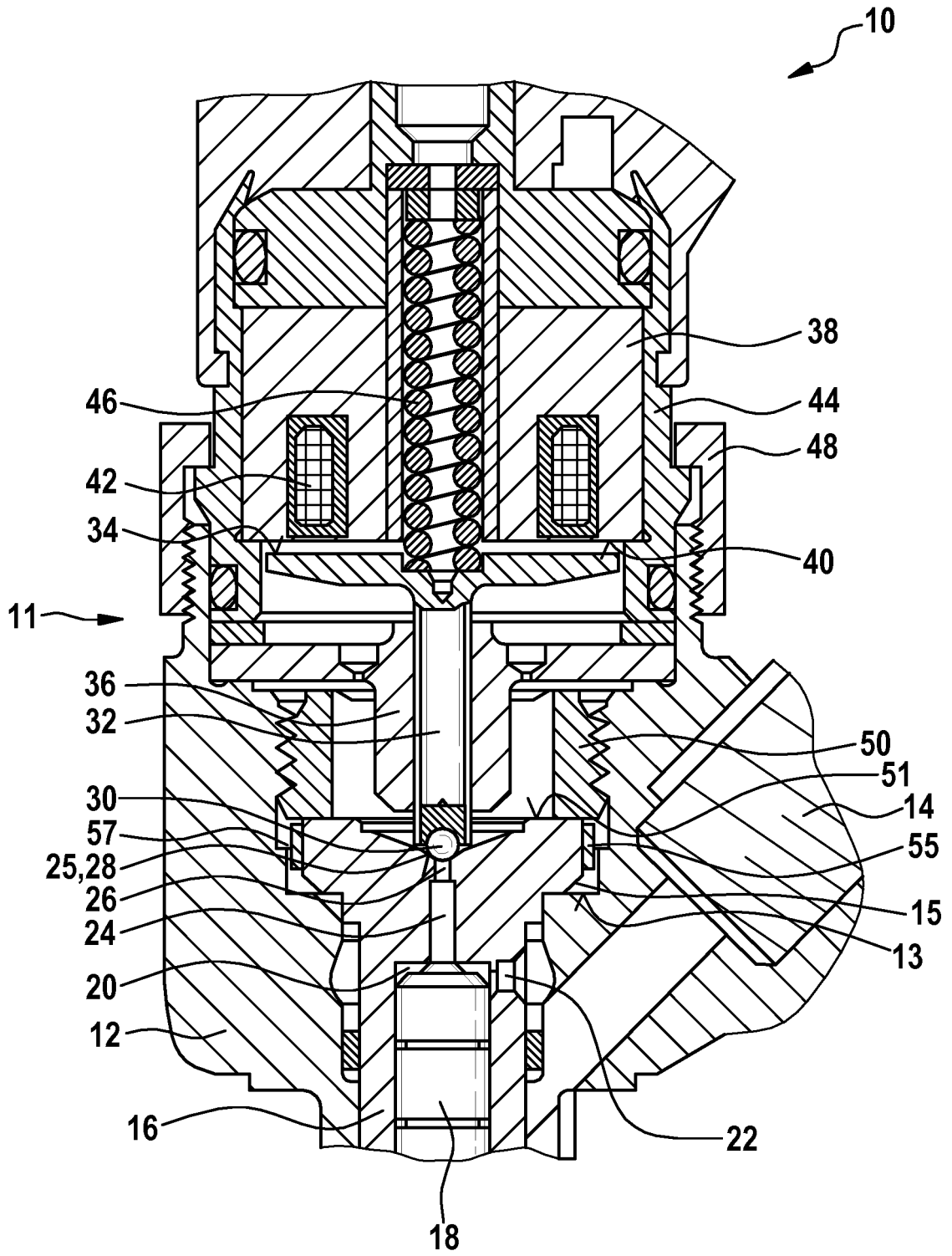


Fig. 1

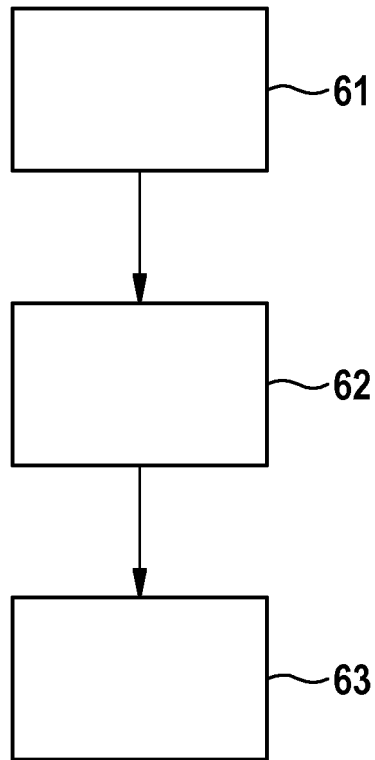


Fig. 2

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 102012224226 A1 [0002]
- DE 102013226569 A1 [0004]