

(19)



(11)

EP 2 867 529 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(51) Int Cl.:
F04B 1/00 (2006.01) F04B 53/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13729946.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/062578

(22) Anmeldetag: **18.06.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/001140 (03.01.2014 Gazette 2014/01)

(54) **KOLBEN-KRAFTSTOFFPUMPE**

PISTON FUEL PUMP

POMPE À CARBURANT À PISTON

(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: **28.06.2012 DE 102012211107**
11.12.2012 DE 102012222826

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.05.2015 Patentblatt 2015/19

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

(72) Erfinder:
• **KLEINDL, Michael**
71701 Schwieberdingen (DE)
• **LATIF, Tamim**
70180 Stuttgart (DE)
• **ROPERTZ, Peter**
71739 Oberriexingen (DE)
• **MAESS, Matthias**
71034 Boeblingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-03/058100 US-A- 3 916 496
US-A1- 2004 163 715 US-B1- 6 622 751

EP 2 867 529 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 eine Kolben-Kraftstoffpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Vom Markt bekannt sind Kraftstoffsysteme von Brennkraftmaschinen, bei denen der Kraftstoff aus einem Kraftstofftank mittels einer mechanisch angetriebenen Kolben-Kraftstoffpumpe unter hohem Druck in ein Kraftstoffrail gefördert wird. Hierzu verfügt die Kolben-Kraftstoffpumpe über mindestens ein Einlassventil und ein Auslassventil. Das Auslassventil ist als federbeaufschlagtes Rückschlagventil ausgeführt, meist mit einem kugelförmigen Ventilelement. Ferner sind Kolbenpumpen bekannt aus der US 6 622 751 B1, der US 3 916, 496 und der WO 03/058100 A1

Offenbarung der Erfindung

[0003] Das der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Problem wird durch eine Kraftstoff-Kolbenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen genannt. Weitere für die Erfindung wichtige Merkmale finden sich darüber hinaus in der nachfolgenden Beschreibung und in der Zeichnung.

[0004] Die erfindungsgemäße Kraftstoff-Kolbenpumpe hat den Vorteil, dass ihre Herstellung vereinfacht und hierdurch die Herstellkosten gesenkt werden können, weil das Führungselement ohne zusätzliche Fügemaßnahmen sicher im Pumpengehäuse gehalten wird. Durch das Führungselement wird ferner die Zuverlässigkeit im Betrieb der Kolben-Kraftstoffpumpe erhöht, da ein Verkanten verhindert und dichtes Schließen gewährleistet werden. Die Führung des Ventilelements durch das Führungselement verringert außerdem den Verschleiß. Die Führung des Ventilelements sorgt auch für einen zeitlich verkürzten Schließvorgang, was den Wirkungsgrad der Kolben-Kraftstoffpumpe erhöht.

[0005] Eine erste Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass das Führungselement einen Führungsabschnitt zur Führung des Ventilelements und einen Halterungsabschnitt zur Halterung in der Öffnung des Pumpengehäuses aufweist, wobei der Führungsabschnitt und der Halterungsabschnitt axial an unterschiedlichen Stellen des Führungselements angeordnet sind. Die Funktion "Führung" wird somit von der Funktion "Halterung" räumlich getrennt. Hierdurch bleibt die Qualität der Funktion "Führung" erhalten, auch wenn im Bereich "Halterung" auf Grund des radialen Einpressens radiale Verformungen entstehen.

[0006] In Weiterbildung hierzu wird vorgeschlagen, dass das Führungselement in einen Haltering eingepresst ist, der wiederum in das Pumpengehäuse eingepresst ist, wobei der Haltering vorzugsweise Kraftstoff-Durchlassöffnungen aufweist. Letztere können als axial verlaufende Kanäle oder als Zwischenräume zwischen

sich nach radial außen erstreckenden flügel- oder lamellenartigen Befestigungsabschnitten ausgebildet sein. Das Führungselement kann somit sehr einfach aufgebaut werden, was seine Herstellkosten senkt, da die Kraftstoffdurchleitungsfunktion von dem separaten Haltering wahrgenommen wird.

[0007] Vorgeschlagen wird auch, dass das Führungselement einen Hubanschlag aufweist, welcher den Öffnungshub des Ventilelements auf ein vorgegebenes Maß begrenzt. Dies hat den Vorteil, dass der Schließimpuls des Ventilelements auf den Ventilsitz reduziert wird, indem der Flugweg des Ventilelements durch den Hubanschlag verringert wird. Die vorhandenen Beschleunigungen wirken daher nur noch auf einem begrenzten Weg, was zu einer geringeren Schließgeschwindigkeit des Ventilelements führt. Dies verringert die schädigenden Wirkungen beim Schließen, insbesondere den durch den Schließaufprall sowohl am Ventilelement als auch am Ventilsitz erzeugten Verschleiß. Außerdem sorgt der reduzierte Flugweg für einen zeitlich verkürzten Schließvorgang, was den Wirkungsgrad der Kolben-Kraftstoffpumpe erhöht. Darüber hinaus führt die geringere Schließgeschwindigkeit zu einer geringeren Aufprallgeschwindigkeit des Ventilelements am Ventilsitz, was zu einer Geräuschverminderung im Betrieb der Kolben-Kraftstoffpumpe führt.

[0008] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kolben-Kraftstoffpumpe zeichnet sich dadurch aus, dass das Führungselement coaxial zum und radial außerhalb vom Ventilelement angeordnet ist und einen nach radial einwärts gerichteten Absatz aufweist, der den Hubanschlag bildet. Ein solches Führungselement ist einfach herzustellen, und der nach radial einwärts gerichtete Hubanschlag kann beispielsweise durch einen ringförmigen Absatz ausgebildet sein, an dem das Ventilelement weitestgehend flächig in Anlage kommt, wodurch die Belastungen auf das Ventilelement gering gehalten werden. Darüber hinaus behindert ein solches Führungselement die Unterbringung der Ventilsfeder nicht.

[0009] Alternativ hierzu ist es auch möglich, dass das Führungselement mindestens abschnittsweise einen kleineren Innendurchmesser als das Ventilelement aufweist und coaxial zum Ventilelement angeordnet ist, und dass das zum Ventilelement hin weisende Ende des Führungsabschnitts den Hubanschlag bildet, oder dass es einen nach radial auswärts gerichteten Absatz aufweist, der den Hubanschlag bildet. Auch dies ist einfach zu fertigen und zu montieren und hat darüber hinaus noch den Vorteil der geringeren radialen Abmessungen.

[0010] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn auch eine Ventilsfeder durch das Führungselement geführt wird. Damit erfüllt das Führungselement nicht nur eine, sondern zwei oder gegebenenfalls sogar drei Aufgaben. Durch die Integration der verschiedenen Funktionen werden Bauteile und somit Fertigungs- und Montagekosten gespart.

[0011] Diese Integration unterschiedlicher Funktionen

in das besagte Führungselement kann nochmals erweitert werden, wenn es einen Stützabschnitt aufweist, an dem sich das vom Ventilelement entgegengesetzte Ende der Ventilfeeder abstützt.

[0012] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Ventilfeeder eine spiralgig oder sternartig geformte Flachmembranfeder ist, die an dem Führungselement oder direkt am Pumpengehäuse befestigt ist. Hierdurch kann die axial Bauhöhe des Auslassventils reduziert werden.

[0013] Bei dem Führungselement kann es sich um ein Sinter- oder ein MIM-Teil handeln. Ein derartiges Teil hat eine erhebliche mechanische Robustheit und somit einen auch auf Dauer nur sehr geringen Verschleiß.

[0014] Erfindungsgemäß ist auch vorgesehen, dass das Ventilelement topfförmige Gestalt hat. Die umlaufende Wand eines solchen Ventilelements eignet sich besonders gut als Führungswand im Zusammenspiel mit dem oben erwähnten Führungselement. Dennoch hat ein solches Ventilelement eine vergleichsweise geringe Masse und somit eine gute Dynamik, was wiederum dem Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Kolben-Kraftstoffpumpe zu Gute kommt.

[0015] Nachfolgend werden Beispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Kraftstoffsystems einer Brennkraftmaschine mit einer Kolben-Kraftstoffpumpe, die wiederum ein Auslassventil aufweist;

Figur 2 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform des Auslassventils von Figur 1;

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform des Auslassventils von Figur 1;

[0016] Ein Kraftstoffsystem einer Brennkraftmaschine trägt in Figur 1 insgesamt das Bezugszeichen 10. Es umfasst einen Kraftstoffbehälter 12, aus dem eine elektrische Vorförderpumpe 14 den Kraftstoff in eine Niederdruckleitung 16 fördert. Diese führt zu einer durch eine strichpunktierte Linie angedeuteten Hochdruckpumpe in Form einer Kolben-Kraftstoffpumpe 18. Von dieser führt eine Hochdruckleitung 20 zu einem Kraftstoffrail 22. An dieses sind mehrere Injektoren 24 angeschlossen, die den Kraftstoff direkt in ihnen jeweils zugeordnete Brennräume (nicht dargestellt) einspritzen.

[0017] Die Kolben-Kraftstoffpumpe 18 umfasst ein nur bereichsweise angedeutetes Pumpengehäuse 26, in dem ein Pumpenkolben 28 geführt ist. Dieser kann von einem nicht dargestellten Antrieb in eine Hin- und Herbewegung versetzt werden, was durch einen Doppelpfeil 30 angedeutet ist. Der Pumpenkolben 28 und das Pumpengehäuse 26 begrenzen einen Förderraum 32. Dieser ist über ein Einlassventil 34 mit der Niederdruckleitung 16 verbunden. Ferner ist der Förderraum 32 über einen Hochdruckkanal 36 mit einem Auslassventil 38 verbun-

den, welches auslassseitig wiederum mit der Hochdruckleitung 20 verbunden ist.

[0018] Sowohl das Einlassventil 34 als auch das Auslassventil 38 sind als federbeaufschlagte Rückschlagventile ausgeführt. Nicht dargestellt, aber möglich ist dabei eine Ausführung des Einlassventils als Mengensteuerventil. Bei einem solchen kann das Einlassventil 34 während eines Förderhubs des Pumpenkolbens 28 zwangsweise geöffnet werden, so dass der Kraftstoff nicht in das Kraftstoffrail 22, sondern zurück in die Niederdruckleitung 16 gefördert wird. Hierdurch kann die von der Kolben-Kraftstoffpumpe 18 in das Kraftstoffrail 22 geförderte Kraftstoffmenge eingestellt werden.

[0019] Die Ausgestaltung des Auslassventils 38 ist vorliegend von besonderer Bedeutung. Auf dieses wird daher nunmehr unter Bezugnahme auf Figur 2 stärker im Detail eingegangen:

Figur 2 zeigt eine erste Ausführungsform des Auslassventils 38 im Schnitt. In Figur 2 ganz links ist eine ringförmige Gegenplatte 40 in im Pumpengehäuse 26 vorhandene stufenförmige Öffnung 41 eingepresst, wobei die Gegenplatte 40 auf ihrer in Figur 2 rechten Stirnseite einen sich axial erstreckenden kragenartigen Abschnitt aufweist, der einen Ventilsitz 42 bildet. Dieser arbeitet mit einem topfförmigen Ventilelement 44 zusammen. Die Gegenplatte 40 ist ringförmig mit einem Innenkanal 43. Das topfförmige Ventilelement 44 umfasst einen Boden 46 und eine umlaufende Führungswand 48. Die Öffnung 41 ist Teil des Hochdruckkanals 36.

[0020] Das Auslassventil 38 umfasst ferner ein zylindrisches Führungselement in Form einer vorliegend stufigen Hülse 50. Dieses weist einen in Figur 2 linken ersten Abschnitt 52 ("Führungsabschnitt") und einen in Figur 2 rechten zweiten Abschnitt 54 ("Halterungsabschnitt") auf. Der erste Abschnitt 52 hat einen größeren Durchmesser als der zweite Abschnitt 54. Beide Abschnitte 52 und 54 sind durch einen sich radial erstreckenden Verbindungsabschnitt 56 miteinander verbunden. Das Führungselement 50 ist vorliegend als Blechteil durch Tiefziehen hergestellt. Der Innendurchmesser des ersten Abschnitts 52 ist ganz leicht größer als der Außendurchmesser der Führungswand 48 des Ventilelements 44. Auf diese Weise ist das Ventilelement 44 gleitend im ersten Abschnitt 52 des Führungselements 50 in axialer Richtung beweglich, jedoch in radialer Richtung fest geführt. In einer Richtung vom Ventilsitz 42 weg bildet dabei die dem Ventilelement 44 zugewandte Stirnfläche des Verbindungsabschnitts 56 einen Hubanschlag 58 für das Ventilelement 44 beziehungsweise den abragenden Rand von dessen Führungswand 48.

[0021] An ihrem in Figur 2 rechten Ende weist das Führungselement 50 einen nach radial einwärts gerichteten Steg 60 auf, dessen innerer Rand eine Öffnung 62 begrenzt. Zwischen dem Steg 60 des Führungselements 50 und dem Ventilelement 44 ist eine schraubenförmige Ventilfeeder 64 gespannt. Der nach innen gerichtete Steg 60 bildet insoweit einen Stützabschnitt für das vom Ventilelement 44 entgegengesetzte Ende der Ventilfeeder 64.

Der Außendurchmesser der Ventildfeder 64 und der Innendurchmesser des zweiten Abschnitts 54 des Führungselements 50 sind so aufeinander abgestimmt, dass die Ventildfeder 64 in dem zweiten Abschnitt 54 des Führungselements 50 radial geführt ist.

[0022] Das Auslassventil 38 umfasst ferner einen Haltering 66, der mit seiner Außenwand 68 in die Öffnung 41 im Pumpengehäuse 26 eingepresst ist. In die Innenöffnung 70 des Halterings 66 ist wiederum der zweite Abschnitt 54 des Führungselements 50 eingepresst. Dabei liegt der Verbindungsabschnitt 56 mit seiner in Figur 2 nach rechts weisenden Seite an der in Figur 2 nach links weisenden Seite des Halterings 66 an. Das Führungselement 50 kann insoweit mit sehr geringer Presung im Haltering 66 verpresst sein, gegebenenfalls auch einfach lose in den Haltering 66 eingesetzt sein, ohne dass dies die Funktionsfähigkeit des Auslassventils 38 beeinflussen würde. In dem Haltering 66 sind mehrere kanalartige Kraftstoffdurchlassöffnungen 71 vorhanden.

[0023] Im Betrieb der Kolben-Kraftstoffpumpe 18 hebt das Ventilelement 44 vom Ventilsitz 42 ab, wenn der Druck im Förderraum 32 während eines Förderhubs des Pumpenkolbens 28 einen entsprechenden Öffnungswert erreicht. Der Hub des Ventilelements 44 wird jedoch durch den Hubanschlag 58 auf ein vorgegebenes Maß H begrenzt, welches dem Abstand zwischen dem Hubanschlag 58 und dem abragenden Rand der Führungswand 48 des Ventilelements 44 bei geschlossenem Auslassventil 38 entspricht. Bei geöffnetem Auslassventil 38 strömt der Kraftstoff durch den Innenkanal 43 in der Gegenplatte 40, durch den Spalt zwischen Ventilsitz 42 und Boden 46 des Ventilelements 44, den Ringraum zwischen erstem Abschnitt 52 des Führungselements 50 und der Innenwand der Öffnung 41 im Pumpengehäuse 26, die Kraftstoff-Durchlassöffnungen 71 schließlich in die Hochdruckleitung 20.

[0024] In Figur 3 ist eine alternative Ausführungsform eines Auslassventils 38 gezeigt. Dabei tragen hier wie nachfolgend solche Elemente und Bereiche, welche äquivalente Funktionen zu Elementen und Bereichen des Auslassventils von Figur 2 aufweisen, die gleichen Bezugszeichen. Sie werden nachfolgend nicht nochmals erläutert.

[0025] Das Auslassventil 38 der Figur 3 unterscheidet sich von jenem der Figur 2 hauptsächlich durch die Ausgestaltung des Führungselements 50 und dessen Halterung: In Figur 3 ist das Führungselement 50 als Sinter- oder MIM-Teil hergestellt. Radial außen hat das Führungselement 50 einen konstanten Durchmesser. Im Inneren weist es einen ersten ringförmigen Absatz auf, welcher den Hubanschlag 58 bildet, sowie einen zweiten Absatz, der den Stützabschnitt 60 für die Ventildfeder 64 bildet. Das Führungselement 50 ist durch sich nach radial außen erstreckende Flügel- oder Lamellenabschnitte 72 im Pumpengehäuse 26 verpresst, zwischen denen Zwischenräume vorhanden sind, welche die Kraftstoff-Durchlassöffnungen 71 bilden.

Patentansprüche

1. Kolben-Kraftstoffpumpe (18) für eine Brennkraftmaschine, mit einem Pumpengehäuse (26), einem Kolben (28), und mit einem Rückschlag-Auslassventil (38) mit einem Ventilelement (44) und einem Führungselement (50) zur Führung der Bewegung des Ventilelements (44), wobei das Führungselement (50) mindestens mittelbar in eine Öffnung (41) im Pumpengehäuse (26) radial eingepresst ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (44) topfförmige Gestalt hat, mit einem stromaufwärts angeordneten Topfboden (46), der bei geschlossenem Rückschlag-Auslassventil (38) an einem Ventilsitz (42) des Rückschlag-Auslassventils (38) zur Anlage kommt, und mit einer stromabwärts angeordneten Führungswand (48).
2. Kolben-Kraftstoffpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) einen Führungsabschnitt (52) zur Führung des Ventilelements (44) und einen Halterungsabschnitt (54) zur Halterung in der Öffnung (41) des Pumpengehäuses (26) aufweist, wobei der Führungsabschnitt (52) und der Halterungsabschnitt (54) axial an unterschiedlichen Stellen des Führungselements (50) angeordnet sind.
3. Kolben-Kraftstoffpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) in einen Haltering (66) eingepresst ist, der wiederum in das Pumpengehäuse (26) eingepresst ist, wobei der Haltering (66) vorzugsweise Kraftstoff-Durchlassöffnungen (71) aufweist.
4. Kolben-Kraftstoffpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) einen Hubanschlag (58) aufweist, welcher den Öffnungshub des Ventilelements (44) auf ein vorgegebenes Maß (H) begrenzt.
5. Kolben-Kraftstoffpumpe (18) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) koaxial zum und radial außerhalb vom Ventilelement (44) angeordnet ist und einen nach radial einwärts gerichteten Absatz aufweist, der den Hubanschlag (58) bildet.
6. Kolben-Kraftstoffpumpe (18) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) mindestens abschnittsweise einen kleineren Innendurchmesser als das Ventilelement (44) aufweist und koaxial zum Ventilelement (44) angeordnet ist, und dass das zum Ventilelement (44) hinweisende Ende des Führungselements (50) den Hubanschlag (58) bildet, oder dass es einen nach

radial auswärts gerichteten Absatz aufweist, der den Hubanschlag bildet.

7. Kolben-Kraftstoffpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ventildfeder (64) durch das Führungselement (50) geführt wird.
8. Kolben-Kraftstoffpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) einen Stützabschnitt (60) aufweist, an dem sich das vom Ventilelement (44) entgegengesetzte Ende einer Ventildfeder (64) abstützt.
9. Kolben-Kraftstoffpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ventildfeder als spiralförmig oder sternförmig geformte Flachmembranfeder (64) ausgeführt ist, die an dem Führungselement (50) befestigt ist.
10. Kolben-Kraftstoffpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (50) ein Sinter- oder ein MIM-Teil ist.

Claims

1. Piston-type fuel pump (18) for an internal combustion engine, having a pump housing (26), having a piston (28) and having a non-return outlet valve (38) with a valve element (44) and with a guide element (50) for guiding the movement of the valve element (44), wherein the guide element (50) is at least indirectly pressed radially into an opening (41) of the pump housing (26), **characterized in that** the valve element (44) is of pot-shaped form, having a pot base (46), which is arranged upstream and which comes to bear against a valve seat (42) of the non-return outlet valve (38) when the non-return outlet valve (38) is closed, and having a guide wall (48), which is arranged downstream.
2. Piston-type fuel pump according to Claim 1, **characterized in that** the guide element (50) has a guide section (52) for guiding the valve element (44) and has a retention section (54) for retention in the opening (41) of the pump housing (26), wherein the guide section (52) and the retention section (54) are arranged axially at different points of the guide element (50).
3. Piston-type fuel pump (18) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide element (50) is pressed into a holding ring (66) which in turn is pressed into the pump housing (26), wherein the holding ring (66) preferably has fuel passage

openings (71) .

4. Piston-type fuel pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide element (50) has a stroke stop (58) which limits the opening stroke of the valve element (44) to a predefined value (H) .
5. Piston-type fuel pump (18) according to Claim 4, **characterized in that** the guide element (50) is arranged coaxially with respect to and radially outside the valve element (44) and has a radially inwardly directed shoulder that forms the stroke stop (58).
6. Piston-type fuel pump (18) according to Claim 4, **characterized in that** the guide element (50) has, at least in sections, a smaller internal diameter than the valve element (44) and is arranged coaxially with respect to the valve element (44), and **in that** that end of the guide element (50) which points toward the valve element (44) forms the stroke stop (58), or **in that** it has a radially outwardly directed shoulder that forms the stroke stop.
7. Piston-type fuel pump (18) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a valve spring (64) is guided by the guide element (50).
8. Piston-type fuel pump (18) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide element (50) has a support section (60) on which that end of a valve spring (64) which is situated opposite the valve element (44) is supported.
9. Piston-type fuel pump (18) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a valve spring is in the form of a spiral-type or stellate flat diaphragm spring (64) that is fastened to the guide element (50).
10. Piston-type fuel pump (18) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the guide element (50) is a sintered or MIM part.

Revendications

1. Pompe à carburant à piston (18) pour un moteur à combustion interne, avec un corps de pompe (26), un piston (28), et avec une soupape d'échappement anti-retour (38) avec un élément de soupape (44) et un élément de guidage (50) pour le guidage du mouvement de l'élément de soupape (44), dans laquelle l'élément de guidage (50) est serti radialement au moins indirectement dans une ouverture (41) dans le corps de pompe (26), **caractérisée en ce que** l'élément de soupape (44) a une forme de godet, avec un fond de godet (46) disposé en amont qui,

- lorsque la soupape d'échappement anti-retour (38) est fermée, vient s'appliquer sur un siège de soupape (42) de la soupape d'échappement anti-retour (38), et avec une paroi de guidage (48) disposée en aval.
2. Pompe à carburant à piston selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (50) présente une partie de guidage (52) pour le guidage de l'élément de soupape (44) et une partie de support (54) pour le support dans l'ouverture (41) du corps de pompe (26), dans laquelle la partie de guidage (52) et la partie de support (54) sont disposées axialement à des endroits différents de l'élément de guidage (50). 10
 3. Pompe à carburant à piston (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (50) est serti dans un anneau de retenue (66), qui est à son tour serti dans le corps de pompe (26), dans laquelle l'anneau de retenue (66) présente de préférence des ouvertures de passage de carburant (71) . 20
 4. Pompe à carburant à piston selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (50) présente une butée de fin de course (58), qui limite la course d'ouverture de l'élément de soupape (44) à une valeur prédéterminée (H). 25 30
 5. Pompe à carburant à piston (18) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (50) est disposé de façon coaxiale et radialement à l'extérieur de l'élément de soupape (44) et présente un épaulement dirigé radialement vers l'intérieur, qui forme la butée de fin de course (58). 35
 6. Pompe à carburant à piston (18) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (50) présente au moins en partie un plus petit diamètre intérieur que l'élément de soupape (44) et est disposé de façon coaxiale à l'élément de soupape (44), et **en ce que** l'extrémité de l'élément de guidage (50) tournée vers l'élément de soupape (44) forme la butée de fin de course (58), ou **en ce qu'il** présente un épaulement dirigé radialement vers l'extérieur, qui forme la butée de fin de course. 40 45
 7. Pompe à carburant à piston (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** ressort de soupape (64) est guidé par l'élément de guidage (50). 50
 8. Pompe à carburant à piston (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (50) présente une partie d'appui (60), sur laquelle prend appui l'ex- 55
- trémité d'un ressort de soupape (64) éloignée de l'élément de soupape (44) .
9. Pompe à carburant à piston (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** ressort de soupape est réalisé sous la forme d'un ressort à membrane plat en forme de spirale ou d'étoile (64), qui est fixé à l'élément de guidage (50). 5
 10. Pompe à carburant à piston (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (50) est une pièce frittée ou une pièce métallique moulée par injection (MIM). 10 15

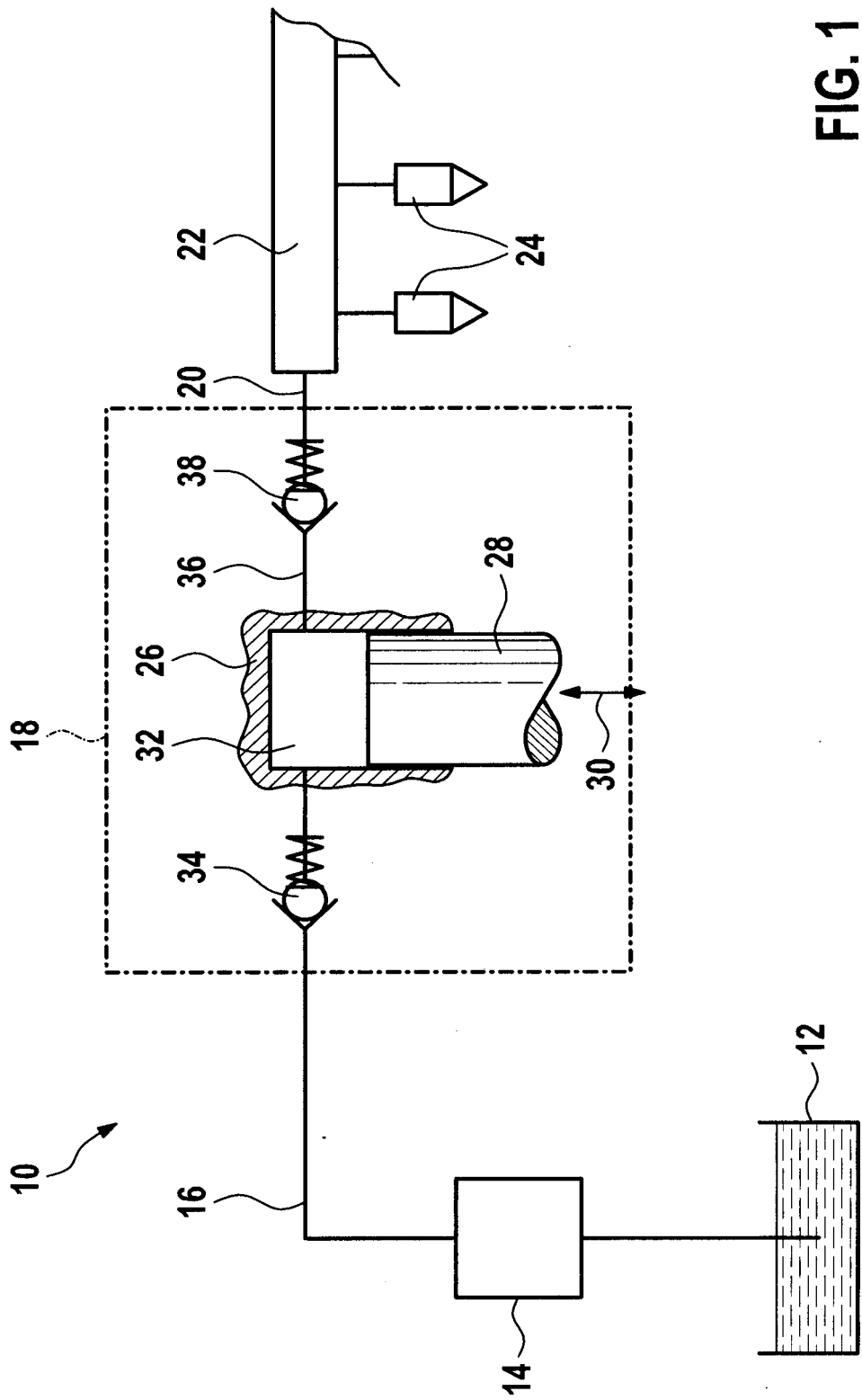


FIG. 1

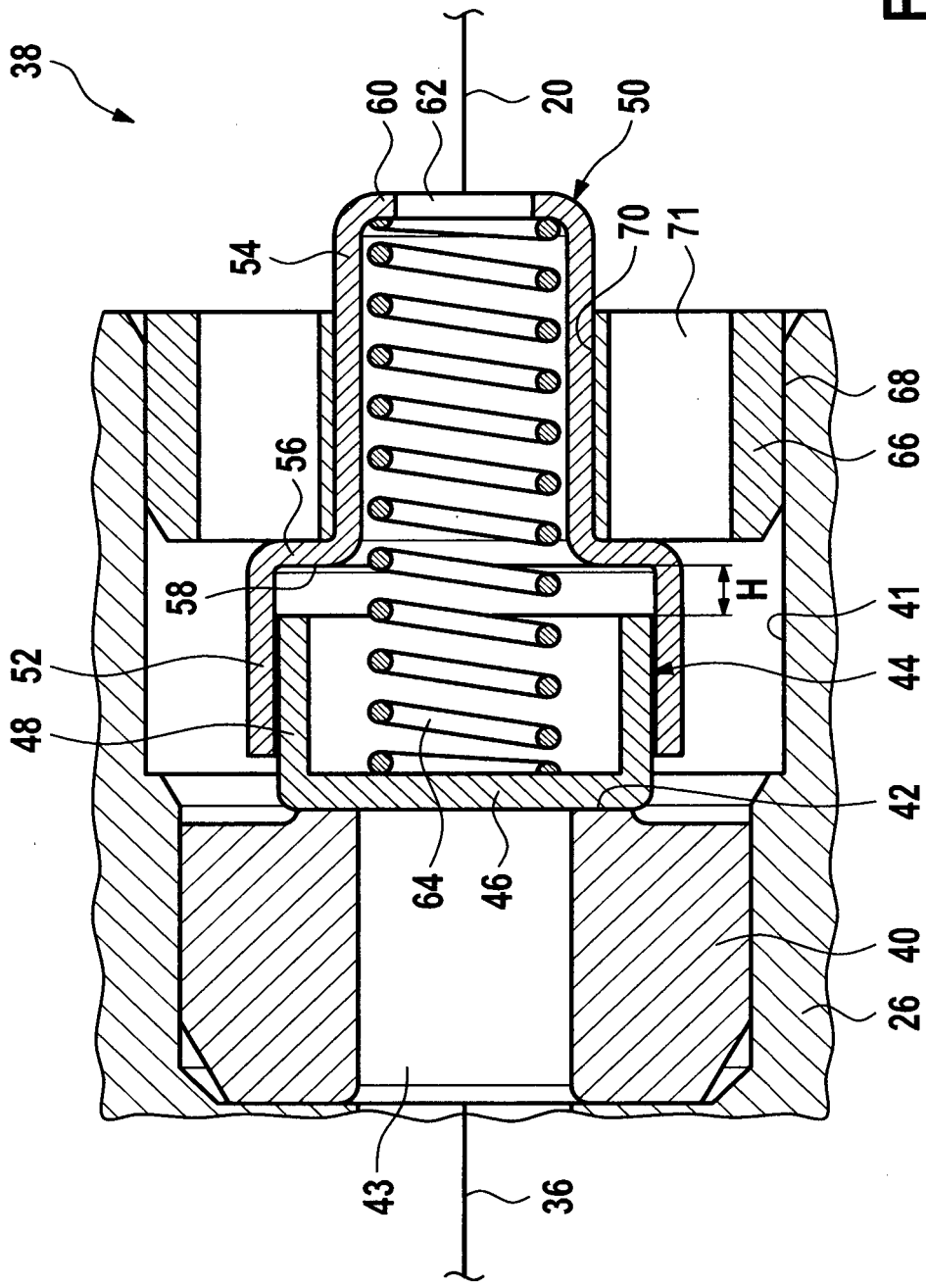


FIG. 2

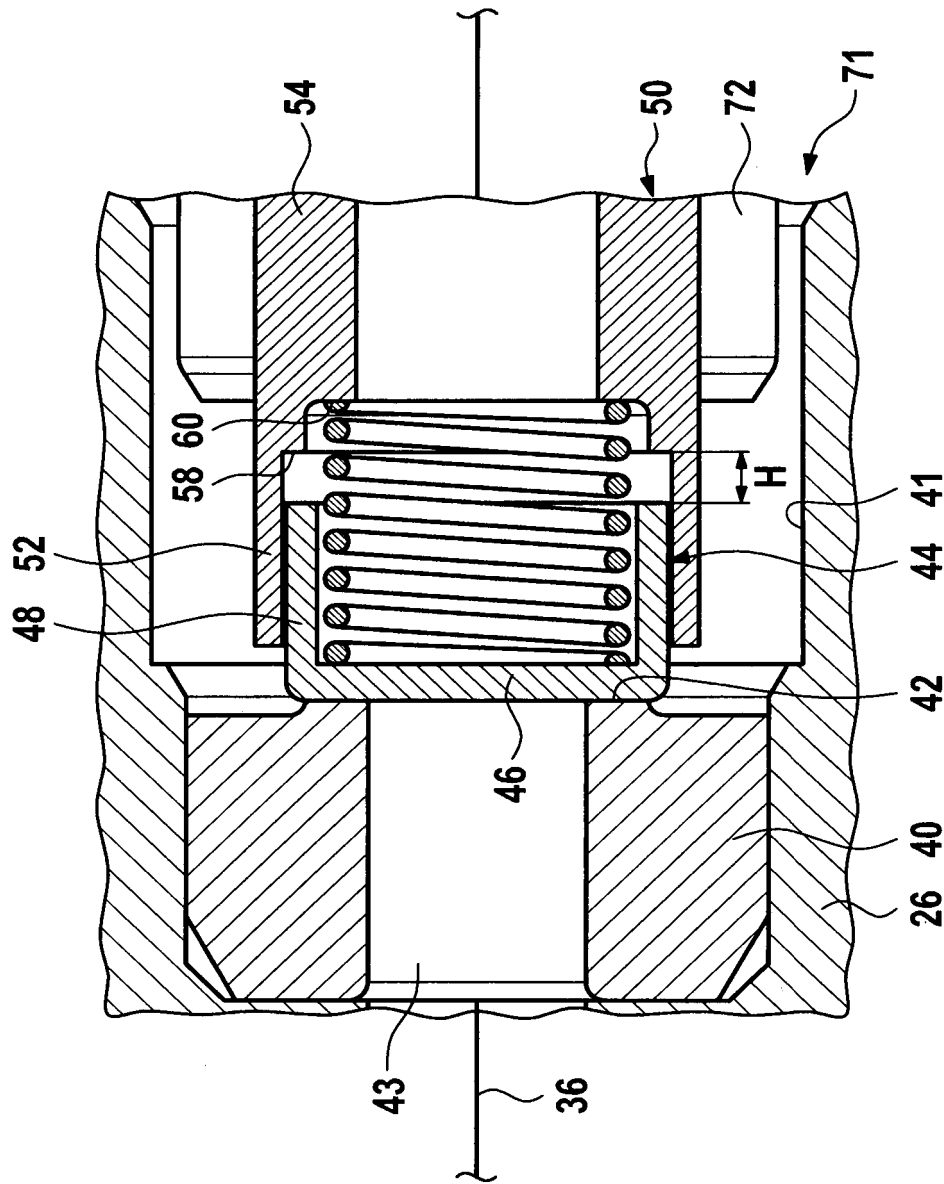


FIG. 3

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

- US 6622751 B1 [0002]
- US 3916496 A [0002]
- WO 03058100 A1 [0002]