



(10) **DE 10 2014 220 878 A1** 2016.04.21

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 220 878.5**

(22) Anmeldetag: **15.10.2014**

(43) Offenlegungstag: **21.04.2016**

(51) Int Cl.: **F02M 59/44 (2006.01)**

F02M 59/02 (2006.01)

F04B 53/16 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover,
DE**

(72) Erfinder:

Kulzer, Stefan, 93199 Zell, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE 103 22 603 B4

DE 103 22 595 A1

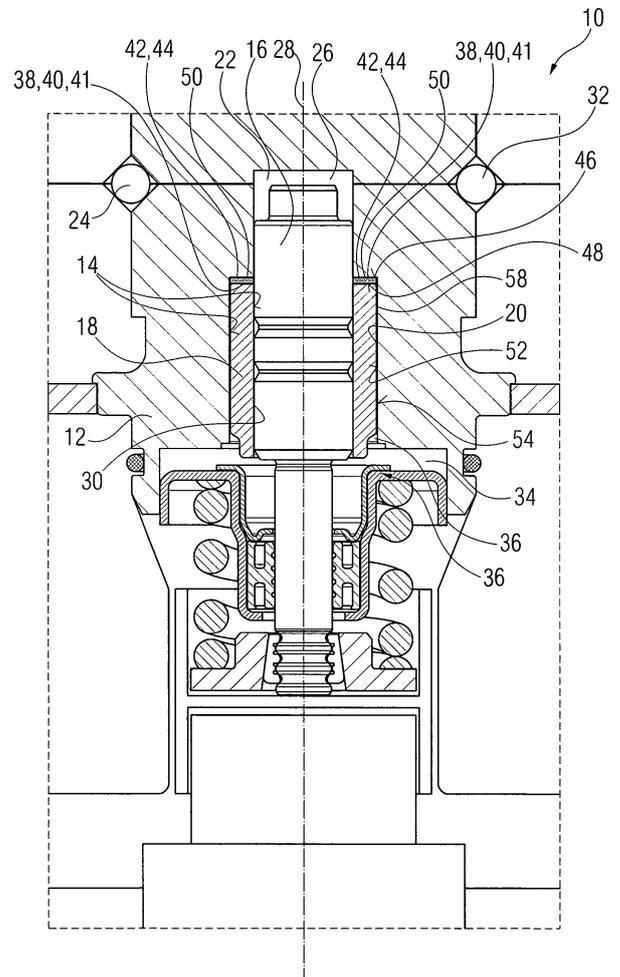
JP 2010- 37 985 A

JP 2006- 161 817 A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kraftstoffhochdruckpumpe**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckpumpe (10) mit einem Gehäuse (12) mit einer Gehäuseausnehmung (14) und einer in der Gehäuseausnehmung (14) angeordneten Führungshülse (18) zum Führen eines Pumpenkolbens (16), wobei die Führungshülse (18) über eine stoffschlüssige Verbindung (38) mit der Gehäuseausnehmung (14) verbunden ist.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckpumpe, in der ein Pumpenkolben, mit dem ein Kraftstoff mit einem Hochdruck beaufschlagt wird, in einer Führungshülse geführt ist.

[0002] Solche Kraftstoffhochdruckpumpen werden häufig für Brennstoffeinspritzanlagen für Brennkraftmaschinen verwendet. Sie beaufschlagen einen Kraftstoff, der einen Brennraum der Brennkraftmaschine zugeführt werden soll, mit hohem Druck und sind zumeist als Kolbenpumpen aufgebaut, wobei ein Pumpenkolben den in einem Druckraum befindlichen Kraftstoff durch eine translatorische Hin- und Herbewegung komprimiert und somit in den Kraftstoff einen hohen Druck erzeugt. Beispielsweise wird bei Kraftstoffhochdruckpumpen für Benzin-Brennkraftmaschinen der Kraftstoff mit einem Druck von 200 bar–300 bar beaufschlagt, während der Kraftstoff für Diesel-Brennkraftmaschinen mit einem Druck von 2000 bar–3000 bar beaufschlagt wird.

[0003] Aufgrund der hohen Drücke ist es aus tribologischer Sicht sinnvoll, eine verschleißfeste Ausführung einer Kolbenführung, in der der Pumpenkolben geführt ist, bereitzustellen. Dazu ist es beispielsweise bekannt, eine speziell ausgebildete Führungshülse für den Pumpenkolben zu verwenden.

[0004] Eine solche Kraftstoffhochdruckpumpe ist beispielsweise aus DE 103 22 603 B4 bekannt.

[0005] Darin wird eine formschlüssige Verbindung zwischen einer Führungshülse für den Pumpenkolben und einem Gehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe mittels Einpressen der Führungshülse und Verstemmen eines Bundes am Gehäuse erreicht.

[0006] Diese Art der formschlüssigen Verbindung bringt jedoch hohe notwendige Montagekräfte von mehreren kN mit sich, und erzeugt Spannungen in den Bauteilen, was zu Verformungen dieser Bauteile führen kann. Dabei sind Verformungen von beispielsweise Ventilsitzen der Kraftstoffhochdruckpumpe bzw. der Führung des Pumpenkolbens selbst als besonders kritisch zu sehen, da diese zu internen Leckagepfaden und somit im schlimmsten Fall zum Verlust der Funktion der Kraftstoffhochdruckpumpe führen können.

[0007] Zusätzlich kann im Betrieb der Kraftstoffhochdruckpumpe aufgrund der Betriebsbedingungen wie Temperatur, Schwingungen usw. ein Setzverhalten des Formschlusses an der Verstemmung der Führungshülse stattfinden und dadurch kann wiederum ein Leckagepfad aus einem Druckraum der Kraftstoffhochdruckpumpe über den Außendurchmesser der Führungshülse auftreten, da die erforderliche Vorspannung der Führungshülse an der Seite, die zu

dem Druckraum gerichtet ist, nicht mehr gewährleistet ist.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Kraftstoffhochdruckpumpe vorzuschlagen, die die genannten Probleme überwindet.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einer Kraftstoffhochdruckpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] Eine Kraftstoffhochdruckpumpe weist ein Gehäuse mit einer Gehäuseausnehmung und eine in der Gehäuseausnehmung angeordnete Führungshülse zum Führen eines Pumpenkolbens der Kraftstoffhochdruckpumpe auf. Die Führungshülse ist über eine stoffschlüssige Verbindung mit der Gehäuseausnehmung verbunden.

[0012] Anstatt der formschlüssigen Verbindung wird daher nun eine stoffschlüssige Verbindung der Bauteile Gehäuse und Führungshülse der Kraftstoffhochdruckpumpe vorgeschlagen. Dadurch können Spannungen und Verformungen an diesen Bauteilen vermieden werden, was zu einer Verringerung von Defekten an der Kraftstoffhochdruckpumpe führt.

[0013] Vorzugsweise ist zwischen der Führungshülse und dem darin geführten Pumpenkolben ein Führungsspalt vorgesehen, der im Betrieb mit einem Kraftstoff gefüllt ist, um so als Schmiermittel während der Bewegung des Pumpenkolbens in der Führungshülse zu wirken.

[0014] Vorzugsweise weist die stoffschlüssige Verbindung eine Klebeverbindung auf, die einen Klebstoff umfasst.

[0015] Klebstoffe können vorteilhaft einfach in die Gehäuseausnehmung bzw. an die Führungshülse angebracht werden, so dass die Führungshülse durch ein besonders einfaches Verfahren mit dem Gehäuse verbunden werden kann.

[0016] Vorzugsweise ist der Klebstoff bis zu einer Temperatur von mindestens 180 °C thermisch stabil.

[0017] Da im Betrieb der Kraftstoffhochdruckpumpe häufig Spitztemperaturen zwischen 150 °C und 180 °C auftreten können, ist es vorteilhaft, wenn der Klebstoff sich in diesem Temperaturbereich nicht erweicht und sich die Verbindung zwischen Gehäuse und Führungshülse nicht auflöst. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn der Klebstoff bis zu einer Temperatur von mindestens 180 °C thermisch stabil ist und nicht erweicht.

[0018] Weiter vorteilhaft ist der Klebstoff in Kraftstoffen, insbesondere in Benzin und/oder Diesel, unlöslich.

[0019] Es ist von Vorteil, wenn sich der Klebstoff durch den Kontakt mit Kraftstoff nicht auflöst und somit die Verbindung zwischen Gehäuse und Führungshülse nicht gelöst wird.

[0020] Beispielsweise kann ein Klebstoff auf Basis von Wasserglas und/oder Zement und/oder Polyurethan bereitgestellt werden. Kommerziell erhältlich sind Klebstoffe auf Basis dieser Materialien, die eine hohe Temperaturbeständigkeit und Unlöslichkeit in Kraftstoffen aufweisen, was aus den oben genannten Gründen vorteilhaft ist.

[0021] Vorzugsweise ist die Führungshülse in einem Rücksprung der Gehäuseausnehmung angeordnet, der sich angrenzend zu einem Druckraum der Kraftstoffhochdruckpumpe bis zu einem Raum am anderen Ende des Pumpenkolbens erstreckt. Dabei weist der Rücksprung vorzugsweise eine Rücksprungstirnfläche auf, an der eine Führungshülsenstirnfläche der Führungshülse angeordnet ist, wobei der Klebstoff zwischen der Rücksprungstirnfläche und der Führungshülsenstirnfläche angeordnet ist.

[0022] Durch bevorzugte Anordnung des Klebstoffs an den jeweiligen Stirnflächen von Führungshülse und Rücksprung entsteht vorteilhaft automatisch eine Abdichtung einer Fuge zwischen Gehäuseausnehmung und Führungshülse zum Druckraum hin. Dadurch kann vorteilhaft eine Kraftstoffleckage in die Fuge zwischen Gehäuseausnehmung und Führungshülse vermieden werden.

[0023] Vorzugsweise weist der Rücksprung eine Rücksprungseitenfläche auf, an der eine Führungshülseseitenfläche angeordnet ist, wobei der Klebstoff zwischen der Rücksprungseitenfläche und der Führungshülseseitenfläche angeordnet ist.

[0024] Ist der Klebstoff nicht nur im Bereich der Stirnflächen angeordnet, sondern bevorzugt auch im Bereich der Seitenflächen, entsteht eine vorzugsweise noch bessere Abdichtung der Fuge gegen eine Kraftstoffleckage.

[0025] Alternativ oder zusätzlich kann die stoffschlüssige Verbindung eine Schweißverbindung aufweisen. Beispielsweise kann die Schweißverbindung eine Reibschweißverbindung sein, d. h. eine Schweißverbindung, bei der die Führungshülse durch vorteilhaftes Aneinanderreiben einer Führungshülsenoberfläche und einer Gehäuseausnehmungswand mit der Gehäuseausnehmung verbunden worden ist.

[0026] Schweißverbindungen haben den Vorteil, dass sie besonders fest und dicht gegen eine Kraftstoffleckage sind.

[0027] Alternativ oder zusätzlich kann die stoffschlüssige Verbindung auch einen Bereich aufweisen, in dem die Führungshülse an die Gehäuseausnehmung anvulkanisiert ist.

[0028] Vorteilhaft ist zwischen der Gehäuseausnehmung und zwischen der Führungshülse eine Dichtanordnung vorgesehen.

[0029] Eine zusätzliche Dichtanordnung verhindert gemeinsam mit der stoffschlüssigen Verbindung vorteilhaft das Eintreten von Kraftstoffleckage in die Fuge zwischen Gehäuseausnehmung und Führungshülse.

[0030] Bevorzugt ist die Führungshülse aus einem Material gebildet, das eine größere Härte aufweist als das Material des Gehäuses.

[0031] Dadurch kann vorteilhaft eine verschleißfeste Ausführung der Paarung Pumpenkolben/Führungshülse erzielt werden. Gleichzeitig kann die Kraftstoffhochdruckpumpe kostengünstiger ausgestaltet werden, da nur der Bereich, der einem Verschleiß durch Bewegung des Pumpenkolbens ausgesetzt ist, nämlich die Führungshülse, aus dem hochwertigeren Material gebildet ist, während das Gehäuse aus einem Standardmaterial gebildet ist, was kostengünstiger ist. Beispielsweise kann die Führungshülse aus einem gehärteten Edelstahl gebildet sein, während das Gehäuse aus einem normalen Edelstahl gebildet ist.

[0032] Es ist vorteilhaft, wenn auch in den Fällen, in denen die stoffschlüssige Verbindung eine Schweißverbindung bzw. einen anvulkanisierten Bereich aufweist, sich diese Bereiche an den jeweiligen Stirnseiten von Rücksprung und Führungshülse befinden, um hier zu einer bevorzugten Dichtwirkung der stoffschlüssigen Verbindung direkt im Bereich des Druckraumes zu führen.

[0033] Eine verbesserte Dichtigkeit der Verbindung kann weiter erzielt werden, wenn auch diese Art der stoffschlüssigen Verbindung – Schweißverbindung bzw. Anvulkanisieren – auch in Bereichen der Seitenflächen von Führungshülse und Rücksprung angeordnet werden.

[0034] Weiter ist es auch hier möglich, eine Dichtanordnung zwischen Gehäuseausnehmung und Führungshülse anzuordnen.

[0035] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

[0036] Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer ersten Ausführungsform einer Kraftstoffhochdruckpumpe mit einer stoffschlüssigen Verbindung zwischen einer Führungshülse und einer Gehäuseausnehmung;

[0037] Fig. 2 eine Längsschnittansicht einer zweiten Ausführungsform einer Kraftstoffhochdruckpumpe mit einer stoffschlüssigen Verbindung zwischen der Führungshülse und der Gehäuseausnehmung;

[0038] Fig. 3 eine Längsschnittansicht einer dritten Ausführungsform einer Kraftstoffhochdruckpumpe mit einer stoffschlüssigen Verbindung zwischen der Führungshülse und der Gehäuseausnehmung, wobei eine zusätzliche Dichtanordnung vorgesehen ist.

[0039] Fig. 1 zeigt eine Längsschnittansicht auf eine Kraftstoffhochdruckpumpe **10**, die ein Gehäuse **12** mit einer Gehäuseausnehmung **14** aufweist, in der ein Pumpenkolben **16** sowie eine Führungshülse **18** zum Führen des Pumpenkolbens **16** angeordnet sind.

[0040] Die Führungshülse **18** ist aus einem härteren Material gebildet als das Gehäuse **12**, so dass im Bereich der Paarung Pumpenkolben **16**/Führungshülse **18** eine verschleißfeste Ausführung der Kraftstoffhochdruckpumpe **10** erzielt werden kann.

[0041] Die Gehäuseausnehmung **14** weist einen Rücksprung **20** auf, in dem die Führungshülse **18** angeordnet ist.

[0042] In einem oberen Bereich der Gehäuseausnehmung **14** ist ein Druckraum **22** gebildet, in den über ein Ventil **24** ein Kraftstoff **26** eingebracht werden kann.

[0043] Der Pumpenkolben **16** ist entlang einer Längsachse **28** beweglich in der Führungshülse **18** geführt. Dabei ist zwischen Führungshülse **18** und Pumpenkolben **16** ein Führungsspalt **30** gebildet, der im Betrieb mit dem Kraftstoff **26** als Schmiermittel befüllt ist, so dass die Führungshülse **18** im Betrieb kraftfrei in der Gehäuseausnehmung **14** angeordnet ist.

[0044] Durch die translatorische Bewegung des Pumpenkolbens **16** entlang der Längsachse **28** wird der im Druckraum **22** befindliche Kraftstoff **26** verdichtet und mit hohem Druck beaufschlagt. Der mit Druck beaufschlagte Kraftstoff **26** wird dann über ein weiteres Ventil **32** aus dem Druckraum **22** abgelassen und einer nicht gezeigten Brennkammer einer Brennkraftmaschine zugeführt.

[0045] Der Rücksprung **20** öffnet sich gegenüberliegend zu dem Druckraum **22** zu einem Raum **34** am unteren Ende des Pumpenkolbens **16**.

[0046] Die Führungshülse **18** ist in dem Rücksprung **20** über eine stoffschlüssige Verbindung **38** befestigt.

[0047] Die stoffschlüssige Verbindung **38** kann dabei von einem Klebstoff **40** gebildet sein und somit eine Klebeverbindung **41** bilden, es kann sich jedoch auch um eine Schweißverbindung **42** wie beispielsweise einer Reibschweißverbindung oder auch um einen anvulkanisierten Bereich **44** handeln.

[0048] In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die stoffschlüssige Verbindung **38** zwischen einer Rücksprungstirnfläche **46** und einer Führungshülsestirnfläche **48**, die in Nachbarschaft zu dem Druckraum **22** in dem Gehäuse **12** angeordnet sind, ausgebildet.

[0049] Es ist von Vorteil, wenn die stoffschlüssige Verbindung **38** resistent ist gegen einen Einfluss des Kraftstoffes **26**, d. h. dass beispielsweise bei der Ausführungsform unter Verwendung von Klebstoff **40** der Klebstoff **40** in dem Kraftstoff **26** nicht löslich ist.

[0050] Weiter ist es von Vorteil, wenn die stoffschlüssige Verbindung **38**, insbesondere der Klebstoff **40**, Temperaturbereichen von bis zu 180 °C widerstehen kann und thermisch stabil ist, d. h. in diesen Temperaturbereichen nicht aufschmilzt.

[0051] In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 dient die stoffschlüssige Verbindung **38** nicht nur der Verbindung von Gehäuseausnehmung **14** und Führungshülse **18**, sondern gleichzeitig auch als Dichtanordnung **50**, die eine Kraftstoffleckage von dem Druckraum **22** zu dem Raum **34** verhindert.

[0052] In einer zweiten Ausführungsform, gezeigt in der Längsschnittansicht in Fig. 2, ist die stoffschlüssige Verbindung **38** nicht nur an der Rücksprungstirnfläche **46** bzw. der Führungshülsestirnfläche **48** angeordnet, sondern auch an Rücksprungseitenflächen **52** bzw. Führungshülseseitenflächen **54**. Dadurch kann eine noch bessere Befestigung der Führungshülse **18** in der Gehäuseausnehmung **14** und insgesamt auch eine bessere Abdichtwirkung der als Dichtanordnung **50** wirkenden stoffschlüssigen Verbindung **38** erzielt werden.

[0053] Fig. 3 zeigt eine Längsschnittansicht einer dritten Ausführungsform der Kraftstoffhochdruckpumpe **10**, bei der zusätzlich zu der stoffschlüssigen Verbindung **38** im Bereich der Rücksprungstirnfläche **46** bzw. der Führungshülsestirnfläche **48** eine separate Dichtanordnung **50**, beispielsweise ein O-Ring **56** zum Abdichten einer Fuge **58** zwischen der Gehäuseausnehmung **14** und der Führungshülse

18 gegen eine Kraftstoffleckage vorgesehen ist. Die Kraftstoffhochdruckpumpe **10** weist somit eine erste Dichtanordnung **50** und eine zweite Dichtanordnung **50** unterschiedlicher Natur auf.

[0054] Die in den Ausführungsformen beschriebenen Ausgestaltungen der Kraftstoffhochdruckpumpe **10** haben zwei wesentliche Vorteile:

Erstens ersetzt die stoffschlüssige Verbindung **38** eine formschlüssige Verbindung der Bauteile Führungshülse **18** und Gehäuse **12** durch Einpressen und Verstemmen und vermeidet so das Auftreten von Spannungen über die hohen nötigen Montagekräfte, und somit gleichzeitig Verformungen an den Bauteilen.

[0055] Zweitens wirkt die stoffschlüssige Verbindung **38** als eine Abdichtung gegen eine Kraftstoffleckage aus dem Druckraum **22**, so dass im Prinzip auf weitere Dichtanordnungen **50** verzichtet werden könnte.

Bezugszeichenliste

10	Kraftstoffhochdruckpumpe
12	Gehäuse
14	Gehäuseausnehmung
16	Pumpenkolben
18	Führungshülse
20	Rücksprung
22	Druckraum
24	Ventil
26	Kraftstoff
28	Längsachse
30	Führungsspalt
32	Ventil
34	Raum
36	Stößel
38	stoffschlüssige Verbindung
40	Klebstoff
41	Klebeverbindung
42	Schweißverbindung
44	anvulkanisierter Bereich
46	Rücksprungstirnfläche
48	Führungshülsenstirnfläche
50	Dichtanordnung
52	Rücksprungseitenfläche
54	Führungshülsenseitenfläche
56	O-Ring
58	Fuge

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10322603 B4 [0004]

Patentansprüche

1. Kraftstoffhochdruckpumpe (10), aufweisend
 – ein Gehäuse (12) mit einer Gehäuseausnehmung (14), und
 – eine in der Gehäuseausnehmung (14) angeordnete Führungshülse (18) zum Führen eines Pumpenkolbens (16) der Kraftstoffhochdruckpumpe (10), wobei die Führungshülse (18) über eine stoffschlüssige Verbindung (38) mit der Gehäuseausnehmung (14) verbunden ist.

2. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stoffschlüssige Verbindung (38) eine Klebeverbindung (41) aufweist, die einen Klebstoff (40) umfasst.

3. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klebstoff (40) bis zu einer Temperatur von mindestens 180 °C thermisch stabil ist.

4. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klebstoff (40) in Kraftstoffen (26), insbesondere in Benzin und/oder Diesel, unlöslich ist.

5. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungshülse (18) in einem Rücksprung (20) der Gehäuseausnehmung (14) angeordnet ist, der sich angrenzend zu einem Druckraum (22) der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) bis zu einem Raum (34) an einem dem Druckraum (22) gegenüberliegenden Ende des Pumpenkolbens (16) erstreckt, wobei der Rücksprung (20) eine Rücksprungstirnfläche (46) aufweist, an der eine Führungshülsestirnfläche (48) der Führungshülse (18) angeordnet ist, wobei der Klebstoff (40) zwischen der Rücksprungstirnfläche (46) und der Führungshülsestirnfläche (48) angeordnet ist.

6. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rücksprung (20) eine Rücksprungseitenfläche (52) aufweist, an der eine Führungshülseseitenfläche (54) angeordnet ist, wobei der Klebstoff (40) zwischen der Rücksprungseitenfläche (52) und der Führungshülseseitenfläche (54) angeordnet ist.

7. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stoffschlüssige Verbindung (38) eine Schweißverbindung (42), insbesondere eine Reibschweißverbindung, aufweist.

8. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stoffschlüssige Verbindung (38) einen Bereich

aufweist, in dem die Führungshülse (18) an die Gehäuseausnehmung (14) anvulkanisiert ist.

9. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Gehäuseausnehmung (14) und der Führungshülse (18) eine Dichtanordnung (50) vorgesehen ist.

10. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungshülse (18) aus einem Material gebildet ist, das eine größere Härte aufweist als das Material des Gehäuses (12).

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

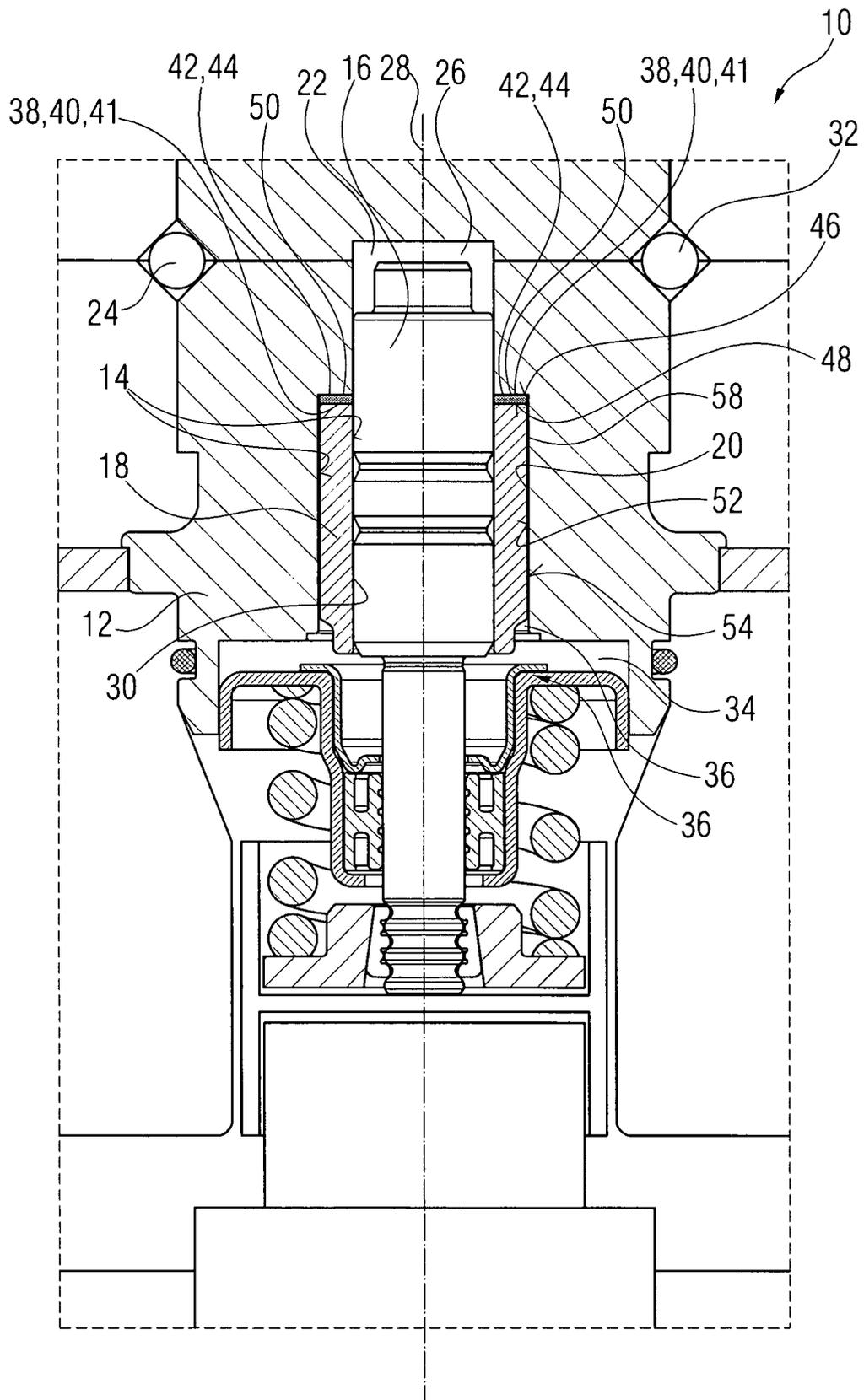


FIG 1

