

(19)



(11)

EP 3 252 299 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(51) Int Cl.:
F02M 55/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17166294.3**

(22) Anmeldetag: **12.04.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

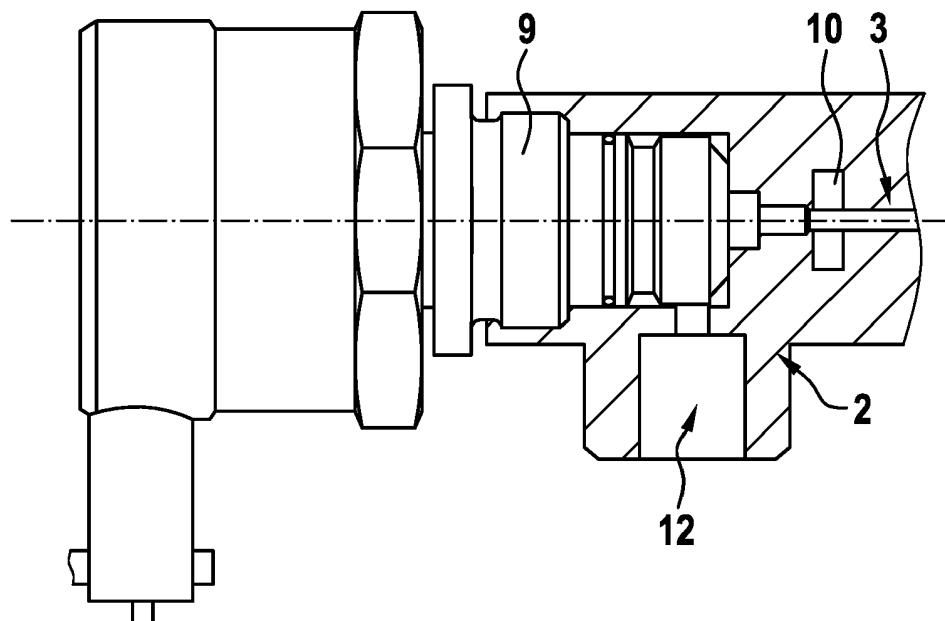
(72) Erfinder: **Henzler, Ramona**
71549 Auenwald-Hohnweiler (DE)

(30) Priorität: **31.05.2016 DE 102016209413**

(54) **KRAFTSTOFFDRUCKSPEICHER, EINSPRITZSYSTEM MIT EINEM KRAFTSTOFFDRUCKSPEICHER UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES EINSPRITZSYSTEMS MIT EINEM KRAFTSTOFFDRUCKSPEICHER**

(57) Kraftstoffdruckspeicher (1) für Brennkraftmaschinen zum Speichern von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff. Der Kraftstoffdruckspeicher umfasst eine Behälterwand (2) und einen in der Behälterwand (2) ausgebildeten Kraftstoffspeicherraum (3). Der Kraftstoffdruckspeicher (1) weist einen Zufuhranschluss (7) zum Zuführen von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff und

einen Abfuhranschluss (4) zum Abführen von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff auf. Der Kraftstoffdruckspeicher weist eine magnetische Vorrichtung auf. Der Kraftstoffspeicherraum (3) weist benachbart zu der magnetischen Vorrichtung ein magnetisches Reservoir (10) zum Sammeln von Metallpartikeln auf.

Fig. 2**EP 3 252 299 A1**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftstoffdruckspeicher, ein Einspritzsystem mit einem Kraftstoffdruckspeicher und ein Verfahren zum Betreiben eines Einspritzsystems mit einem Kraftstoffdruckspeicher, wobei das Einspritzsystem insbesondere zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine geeignet ist.

[0002] Es sind Einspritzsysteme bekannt, die einen Kraftstoffdruckspeicher umfassen, beispielsweise aus der DE 10 2008 040 901 A1. Der bekannte Kraftstoffdruckspeicher weist einen Kraftstoffspeicherraum zum Speichern von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff auf. Weiterhin sind neben den pumpen- und injektorseitigen Anschlüssen noch Aufnahmen für Anbaukomponenten vorhanden. Dabei sind üblicherweise die beiden Anbaukomponenten Raildrucksensor und Druckregelventil bzw. Druckbegrenzungsventil an den Kraftstoffdruckspeicher angebaut.

[0003] Das Einspritzsystem, insbesondere die Injektoren, sind sehr empfindlich gegenüber Verunreinigungen bzw. Partikel. Die Einspritzcharakteristik kann durch Partikel nachteilig beeinflusst werden.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Der erfindungsgemäße Kraftstoffdruckspeicher für Brennkraftmaschinen weist ein Reservoir zum Sammeln von Metallpartikeln auf, die bei Bedarf auch gezielt aus dem Kraftstoffspeicherraum abgesteuert werden können.

[0005] Dazu umfasst der Kraftstoffdruckspeicher für Brennkraftmaschinen zum Speichern von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff eine Behälterwand und einen in der Behälterwand ausgebildeten Kraftstoffspeicherraum. Der Kraftstoffdruckspeicher weist einen Zufuhranschluss zum Zuführen von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff und einen Abfuhranschluss zum Abführen von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff auf. Der Kraftstoffdruckspeicher weist eine magnetische Vorrichtung auf. Der Kraftstoffspeicherraum umfasst benachbart zu der magnetischen Vorrichtung ein magnetisches Reservoir zum Sammeln von Metallpartikeln.

[0006] Etwaige Metallpartikel bzw. Metallspäne sammeln sich dadurch in dem magnetischen Reservoir und werden nicht zu hydraulisch nachgeschalteten Bauteilen, beispielsweise Injektoren, weitertransportiert. Die Metallpartikel können bei Bedarf über eine hydraulische Verbindung in einen Ablaufkanal ausgespült werden. Dadurch kann die Lebensdauer der Injektoren und allen nachgeschalteten Komponenten eines Einspritzsystems gesteigert werden, da mit dem Kraftstoff aus dem Kraftstoffspeicherraum nahezu keine Metallpartikel in die Injektoren bzw. weiterer Komponenten gelangen.

[0007] In vorteilhaften Ausführungen weist der Kraft-

stoffdruckspeicher ein magnetisches Druckventil zum Öffnen und Schließen einer hydraulischen Verbindung von dem Kraftstoffspeicherraum zu einem Ablaufkanal auf. Vorzugsweise mündet der Ablaufkanal dabei in ein Kraftstoffniederdrucksystem. Dadurch können die Metallpartikel während eines Spülvorgangs bei geöffneter hydraulischer Verbindung in den Ablaufkanal ausgespült werden.

[0008] In vorteilhaften Ausführungen ist das Druckventil als elektromagnetisches Ventil mit einer Magnetspule ausgeführt. So kann das Druckventil auf einfache Art und Weise, nämlich durch Bestromung der Magnetspule, elektromagnetische Kräfte auf die Metallpartikel ausüben und diese somit im Reservoir halten.

[0009] Vorteilhafterweise ist die hydraulische Verbindung bei Bestromung der Magnetspule geschlossen. Bei gesperrter hydraulischer Verbindung in den Ablaufkanal wirken somit die elektromagnetischen Kräfte auf die Metallpartikel in dem Reservoir. Das Druckventil öffnet vorzugsweise bei nicht bestromter Magnetspule.

[0010] Dadurch werden zum einen keine elektromagnetischen Kräfte mehr erzeugt, zum anderen wird die hydraulische Verbindung in den Ablaufkanal geöffnet, so dass die Metallpartikel in den Ablaufkanal ausgespült werden können.

[0011] In vorteilhaften Weiterbildungen ist ein Filter, vorzugsweise ein Feinfilter, in dem Ablaufkanal angeordnet. Dadurch werden die Metallpartikel, nachdem sie aus dem Reservoir durch die hydraulische Verbindung ausgespült wurden in dem Filter bzw. Feinfilter gesammelt. Üblicherweise führt der Ablaufkanal wieder zu einer Hochdruckpumpe oder zu einem Kraftstofftank und wird von dort wieder von einer Hochdruckpumpe angesaugt, welche den Kraftstoffdruckspeicher mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff versorgt. Ein erneutes Einleiten der Metallpartikel in den Kraftstoffspeicherraum wird damit verhindert.

[0012] In vorteilhaften Ausführung ist das Druckventil die magnetische Vorrichtung. Dadurch hat das Druckventil bauraumschonend zwei Funktionen inne: Die Ansteuerung der hydraulischen Verbindung und die Erzeugung eines auf das Reservoir wirkenden Magnetfelds.

[0013] Alternativ kann das Druckventil jedoch auch zusätzlich zu der magnetischen Vorrichtung ausgeführt sein. Dadurch kann die magnetische Vorrichtung beispielsweise einen Magneten aufweisen, dessen Magnetfeld stärker als das des Druckventils ist. Die Wirkung des magnetischen Reservoirs würde dadurch erhöht werden.

[0014] In vorteilhaften Ausführungen ist die magnetische Vorrichtung eine magnetische Legierung, beispielsweise eine Legierung auf Basis von Eisen, Nickel und Cobalt. Dadurch kann auf einfache Art und Weise ein Magnetfeld erzeugt werden, welches auf das Reservoir wirkt.

[0015] In vorteilhaften Weiterbildungen ist die magnetische Legierung dabei als Beschichtung des magnetischen Reservoirs ausgeführt. Dadurch ist die magnetische Anziehungskraft auf etwaige Metallpartikel in dem

Reservoir besonders stark.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführung ist das magnetische Reservoir als Umfangsnut in der Behälterwand ausgebildet. Dies ist eine fertigungstechnische einfache und gleichzeitig wirkungsvolle Ausführung des Reservoirs.

[0017] In einer alternativen vorteilhaften Ausführung ist das magnetische Reservoir als Längsnut in der Behälterwand ausgebildet. Auch dies ist eine fertigungstechnische einfache und gleichzeitig wirkungsvolle Ausführung des Reservoirs.

[0018] In vorteilhaften Ausführungen weist der Kraftstoffdruckspeicher Mittel zur Detektion von Metallpartikeln in dem magnetischen Reservoir auf. Der Kraftstoffdruckspeicher weist dabei das magnetische, insbesondere elektromagnetische Druckventil auf. Beispielsweise verändern die Metallpartikel das Magnetfeld des Druckventils. Anhand der Überwachung von Stromstärke und/oder Spannung an der Magnetspule kann so ein sich mit Metallpartikeln füllendes Reservoir detektiert werden. Nachfolgend können damit gezielte Absteuervorgänge durch entsprechendes Ansteuern des Druckventils eingeleitet werden.

[0019] Demzufolge steuert für derartige Vorgänge ein Steuergerät das Druckventil zum Öffnen der hydraulischen Verbindung an, wenn die Mittel zur Detektion von Metallpartikeln das Überschreiten eines diesbezüglichen Grenzwerts signalisieren. Dadurch wird eine Überfüllung des Reservoirs mit Metallpartikeln verhindert, was wiederum die Wirksamkeit des Kraftstoffdruckspeichers als Partikelabscheider verringern würde.

[0020] In bevorzugten Ausführungen ist der Kraftstoffdruckspeicher Bestandteil eines Einspritzsystems und als Verteilerrail ausgeführt. Das Einspritzsystem weist weiterhin zwei Bankrails auf. Der Kraftstoffdruckspeicher versorgt dabei die beiden Bankrails mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff, vorzugsweise über zwei Abfuhranschlüsse. Die Bankrails wiederum versorgen nachgeschaltete Injektoren zum Einspritzen des Kraftstoffs in Brennräume einer oder mehrerer Brennkraftmaschinen. Dieses Einspritzsystem ist besonders sicher gegenüber Ausfällen einzelner Komponenten und kann damit in besonders sicherheitsrelevanten Systemen, beispielsweise bei Einspritzsystemen für Flugzeuge eingesetzt werden.

Ausführungsbeispiele

[0021] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0022] Es zeigen:

Fig.1 schematisch einen Kraftstoffdruckspeicher im Längsschnitt, wobei nur die wesentlichen Bereich dargestellt sind,

Fig.2 einen Ausschnitt des Kraftstoffdruckspeichers

im Bereich eines Druckventils, wobei nur die wesentlichen Bereiche dargestellt sind,

Fig.3 einen Kraftstoffdruckspeicher in einer weiteren Ausführungsform, wobei nur die wesentlichen Bereiche dargestellt sind,

Fig.4 schematisch ein Einspritzsystem mit einem Kraftstoffdruckspeicher.

[0023] In **Fig.1** ist mit 1 ein rohrförmiger Kraftstoffdruckspeicher bezeichnet, der eine Behälterwand 2 aufweist, die einen Kraftstoffspeicherraum 3 umgibt. Der Kraftstoffdruckspeicher 1 ist für ein Einspritzsystem für Brennkraftmaschinen vorgesehen und wird üblicherweise auch als Rail bezeichnet.

[0024] An der Behälterwand 2 des Kraftstoffdruckspeichers 1 sind mehrere Abfuhranschlüsse 4 für Kraftstoffdruckleitungen zu nicht dargestellten Injektoren ausgebildet. Weiterhin ist ein Zufuhranschluss 7 zu einer nicht dargestellten Hochdruckpumpe an der Behälterwand 2 ausgebildet. Zusätzlich sind an der Behälterwand 2 Aufnahmen 5 und 6 für Anbaukomponenten 8 und 9 ausgebildet. Üblicherweise ist die Anbaukomponente 8 ein Raildrucksensor zur Ermittlung des Drucks in dem Kraftstoffspeicherraum 3. Und die Anbaukomponente 9 ist ein Druckventil, vorzugsweise ein Druckregelventil zum Regeln des Drucks in dem Kraftstoffspeicherraum 3. Das Druckventil 9 bzw. Druckregelventil 9 ist als elektromagnetisches Ventil ausgeführt und hat einen nicht dargestellten elektrischen Anschluss zur Verbindung mit einem nicht dargestellten Steuergerät bzw. einer Stromversorgung.

[0025] Die Aufnahmeöffnung 6 für das Druckventil 9 ist über einen Ablaufkanal 12 mit einem Niederdruckanschluss 14 verbunden, so dass eine über das Druckventil 9 abgesteuerte Kraftstoffmenge zu einem Niederdruckrücklauf geführt werden kann. Dabei mündet der Ablaufkanal 12 derart in die Aufnahmeöffnung 6, dass bei an den Kraftstoffdruckspeicher 1 angesetztem Druckventil 9 eine Abdichtung zwischen dem Hochdruckteil und dem Niederdruckteil (Ablaufkanal 12) gewährleistet ist.

[0026] Im Beispielfall sind das Druckventil 9 und der Raildrucksensor 8 an voneinander abgewandten Enden des Kraftstoffdruckspeichers 1 angeordnet. Die Verteilung dieser Anbaukomponenten 8, 9 am Kraftstoffdruckspeicher 1 ist dabei grundsätzlich beliebig wählbar.

[0027] Erfindungsgemäß ist im Kraftstoffspeicherraum 3 ein magnetisches Reservoir 10 ausgebildet. Dazu zeigt **Fig.2** einen Ausschnitt des Kraftstoffdruckspeichers 1 im Bereich des Druckventils 9. In dem Kraftstoffspeicherraum 3 ist benachbart zu dem elektromagnetischen Druckventil 9 das magnetische Reservoir 10 in Form einer Umfangsnut ausgebildet. Aufgabe des magnetischen Reservoirs 10 ist es, etwaige metallische Späne innerhalb des Einspritzsystems zu sammeln und dann in den Ablaufkanal 12 zurückzuführen, so dass diese Späne nicht in die Injektoren des Einspritzsystems gelangen.

Vorzugsweise ist das Druckventil 9 als stromlos offenes Ventil ausgeführt. Das heißt bei Bestromung des elektromagnetischen Druckventils 9 ist die hydraulische Verbindung von dem Kraftstoffspeicherraum 3 mit dem magnetischen Reservoir 10 zu dem Ablaufkanal 12 geschlossen. Etwaige Metallspäne bzw. Metallpartikel werden dann aufgrund der elektromagnetischen Kräfte in dem magnetischen Reservoir 10 gehalten. Bei Beendigung der Bestromung des Druckventils 9 wird die hydraulische Verbindung zwischen Kraftstoffspeicherraum 3 und Ablaufkanal 12 geöffnet. Gleichzeitig wirken keine elektromagnetischen Kräfte mehr auf die Metallspäne bzw. Metallpartikel, so dass diese aus dem magnetischen Reservoir 10 in den Ablaufkanal 12 gespült werden.

[0028] Der Kraftstoffdruckspeicher 1 wird üblicherweise über den Zufuhranschluss 7 von einer Hochdruckpumpe des Einspritzsystems mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff versorgt. Vorteil des magnetischen Reservoirs 10 ist, dass bei schleichenden Defekten der Hochdruckpumpe die dadurch entstandenen Späne bzw. Partikel in dem Reservoir gesammelt werden und eine Schädigung an den Injektoren dadurch weitestgehend oder sogar komplett vermieden wird. Metallspäne entstehen beispielsweise an der Hochdruckpumpe bei Verwendung schlechter oder minderschmierender Kraftstoffe, wie sie weltweit angeboten werden. Vorteilhafterweise ist weiter stromabwärts in dem Ablaufkanal 12 ein nicht dargestellter Filter angeordnet, in welchem die Späne schließlich endgültig gesammelt werden.

[0029] In vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung wird das Druckventil 9 in einem exakt definierten Betriebspunkt ohne sonstig aktive Zusatzverbraucher, also ohne dass Einspritzungen durch die Injektoren stattfinden, regelmäßig bzw. gezielt angesteuert. Die Späne bzw. Partikel aus dem Reservoir werden so in den Filter des Ablaufkanals 12 gespült und eine erneute Einleitung der Späne in das Einspritzsystem wird dadurch vermieden.

[0030] **Fig.3** zeigt schematisch den Kraftstoffdruckspeicher 1 in einer weiteren Ausführungsform. In dieser Ausführung ist das magnetische Reservoir 10 als Längsnut über die Länge der Behälterwand 2 bis zu dem Druckventil 9 ausgeführt.

[0031] Die bislang gezeigten Ausführungen der **Fig.1 bis 3** weisen ein magnetisches Reservoir 10 auf, das einem Magnetfeld des Druckventils 9 unterworfen ist. Alternativ ist dafür aber jedes beliebige Magnetfeld verwendbar, beispielsweise auch das eines Dauermagneten. In vorteilhaften Ausführungen ist das magnetische Reservoir 10 mit einer magnetischen Legierung ausgeführt, beispielsweise in Form einer Beschichtung. Dies kann auch zusätzlich zur Verwendung eines magnetischen Druckventils 9 erfolgen, beispielsweise indem die Umfangsnut der **Fig.2** oder die Längsnut der **Fig.3** mit einer magnetischen Legierung beschichtet werden.

[0032] In **Fig.4** ist ein weiterer Anwendungsfall der Erfindung dargestellt. Der Kraftstoffdruckspeicher 1 dient in dieser Ausführung als Verteilerrail und bedient zwei

Bankrails 1', 1", die den Kraftstoff für die Einspritzung an die Injektoren bereitstellen. Durch diese hochdruckredundante Anordnung des Verteilerrails 1 mit einem Raildrucksensor 8 und einem Druckregelventil 9 kann nun das Verteilerrail 1 als Sammelrail mit einem magnetischen Reservoir für etwaige Metallspäne bzw. Metallpartikel verwendet werden. Die Metallspäne werden bei geöffnetem Druckregelventil 9 über den Ablaufkanal des Druckregelventils 9 abgesteuert und weiter über einen Filter 15 geleitet, um ein erneutes Einleiten in das Einspritzsystem 100 zu vermeiden.

[0033] Das Einspritzsystem 100 umfasst einen Kraftstofftank 19, eine Vorförderpumpe 20, zwei Hochdruckpumpen 21, 22, den als Verteilerrail ausgeführten Kraftstoffspeicher 1 und die beiden Bankrails 1', 1". Kraftstoff wird von der Vorförderpumpe 20 aus dem Kraftstofftank 19 zu den beiden Hochdruckpumpen 21, 22 gefördert. Die beiden Hochdruckpumpen 21, 22 sind jeweils als Zwei-Stempler-Pumpe ausgeführt, so dass sie jeweils zwei Zufuhranschlüsse 7 des Verteilerrails 1 mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff versorgen. Alternativ können jedoch auch Ein-Stempler-Hochdruckpumpen bzw. sonstige geeignete Hochdruckpumpen verwendet werden. Je ein Abfuhranschluss 4 des Verteilerrails 1 führt zu den beiden Bankrails 1', 1". Die beiden Bankrails 1', 1" wiederum weisen jeweils Abfuhranschlüsse 7', 7" auf, die nicht dargestellte Injektoren einer oder mehrerer Brennkraftmaschinen mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff für entsprechende Einspritzvorgänge versorgen.

[0034] Erfindungsgemäß weist das Verteilerrail 1 das magnetische Reservoir 10 auf. Dadurch, dass das Druckventil 9 als magnetisches Ventil ausgeführt ist, sammeln sich etwaige Metallspäne bzw. Metallpartikel innerhalb des Kraftstoffspeicherraums 3 in dem magnetischen Reservoir 10 nahe dem Druckventil 9. Bei Absteuervorgängen des Druckventils 9 über den Ablaufkanal 12 zurück in den Niederdruckanschluss 14 bzw. Niederdruckbereich des Einspritzsystems 100 werden die Metallspäne bzw. Metallpartikel mit abgesteuert und gelangen dort in den zwischen dem Druckventil 9 und der Vorförderpumpe 20 angeordneten Filter 15.

[0035] Das Verteilerrail 1 kann somit als Spanabscheider verwendet werden, wenn eine ausreichend große magnetische Kraft am magnetischen Reservoir 10 in der Nähe des Druckventils 9 für die Spansammlung/Spanspülung vorhanden ist. Bei geöffneter hydraulischer Verbindung in den Ablaufkanal 12 bzw. in den Niederdruckanschluss 14 muss die magnetische Kraft dann reduziert bzw. auf null gesetzt werden, damit die Metallspäne bzw. Metallpartikel in den Ablaufkanal 12 ausgespült werden können.

[0036] In vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung wird das Druckventil 9 des Kraftstoffdruckspeichers 1 bzw. des Verteilerrails 1 von einem Steuergerät angesteuert, um aktiv einen Spülvorgang einzuleiten. Demzufolge wird die hydraulische Verbindung in den Ablaufkanal 12 bzw. Niederdruckanschluss 14 geöffnet, jedoch

nicht mit dem Ziel eines Druckabbaus in dem Kraftstoffspeicherraum 3, sondern um das magnetische Reservoir 10 von den Metallpartikeln zu leeren. Dazu kann der Kraftstoffdruckspeicher 1 vorteilhafterweise Mittel zur Detektion von Metallpartikeln in dem magnetischen Reservoir 10 aufweisen. Dies kann beispielsweise anhand der Überwachung der Stromstärke des Druckventils 9 im bestromten Zustand erfolgen, wobei sich die Stromstärke mit sich füllendem magnetischen Reservoir 10 ändert. Das Steuergerät kann so die sich ändernde Stromstärke oder Spannung des Druckventils 9 als Größe für den Füllstand des magnetischen Reservoirs 10 mit Metallpartikeln verwenden.

Patentansprüche

1. Kraftstoffdruckspeicher (1) für Brennkraftmaschinen zum Speichern von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff, wobei der Kraftstoffdruckspeicher (1) eine Behälterwand (2) mit einem in der Behälterwand (2) ausgebildeten Kraftstoffspeicherraum (3) umfasst, wobei der Kraftstoffdruckspeicher (1) einen Zufuhranschluss (7) zum Zuführen von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff und einen Abfuhranschluss (4) zum Abführen von unter Hochdruck stehendem Kraftstoff aufweist, wobei der Kraftstoffdruckspeicher (1) eine magnetische Vorrichtung (9, 10) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kraftstoffspeicherraum (3) benachbart zu der magnetischen Vorrichtung (9, 10) ein magnetisches Reservoir (10) zum Sammeln von Metallpartikeln aufweist.
2. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoffdruckspeicher (1) ein magnetisches Druckventil (9) zum Öffnen und Schließen einer hydraulischen Verbindung von dem Kraftstoffspeicherraum (3) zu einem Ablaufkanal (12) aufweist.
3. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckventil (9) als elektromagnetisches Ventil mit einer Magnetspule ausgeführt ist.
4. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulische Verbindung bei Bestromung der Magnetspule geschlossen ist.
5. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Filter (15) in dem Ablaufkanal (12) angeordnet ist.
6. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das

Druckventil (9) die magnetische Vorrichtung ist.

7. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetische Vorrichtung eine magnetische Legierung ist.
8. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetische Legierung als Beschichtung des magnetischen Reservoirs (10) ausgeführt ist.
9. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das magnetische Reservoir (10) als Umfangsnut in der Behälterwand (2) ausgebildet ist.
10. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das magnetische Reservoir (10) als Längsnut in der Behälterwand (2) ausgebildet ist.
11. Kraftstoffdruckspeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoffdruckspeicher (1) Mittel zur Detektion von Metallpartikeln in dem magnetischen Reservoir (10) aufweist.
12. Einspritzsystem (100) mit einem als Verteilerrail ausgeführten Kraftstoffdruckspeicher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und mit zwei Bankrails 1', 1", wobei der Kraftstoffdruckspeicher (1) die beiden Bankrails 1', 1" mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff versorgt.
13. Verfahren zum Betreiben eines Einspritzsystems mit einem Kraftstoffdruckspeicher (1) nach Anspruch 11 und mit einem Steuergerät, wobei der Kraftstoffdruckspeicher (1) ein magnetisches Druckventil (9) zum Öffnen und Schließen einer hydraulischen Verbindung von dem Kraftstoffspeicherraum (3) zu einem Ablaufkanal (12) aufweist, wobei das Steuergerät das Druckventil (9) zum Öffnen der hydraulischen Verbindung ansteuert, wenn die Mittel zur Detektion von Metallpartikeln das Überschreiten eines Grenzwerts signalisieren.

Fig. 1

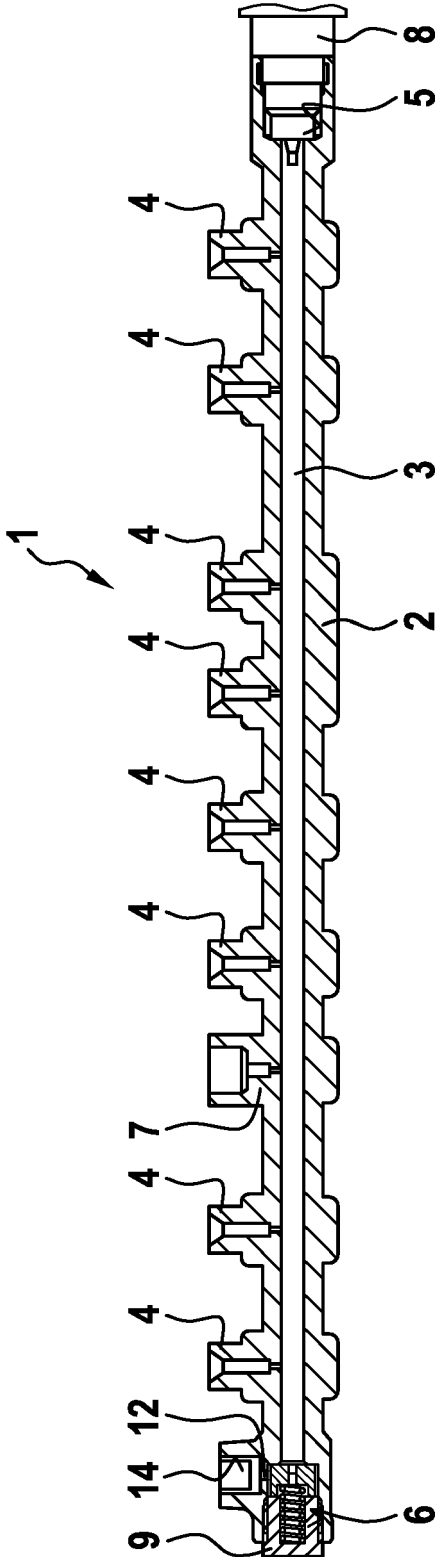


Fig. 2

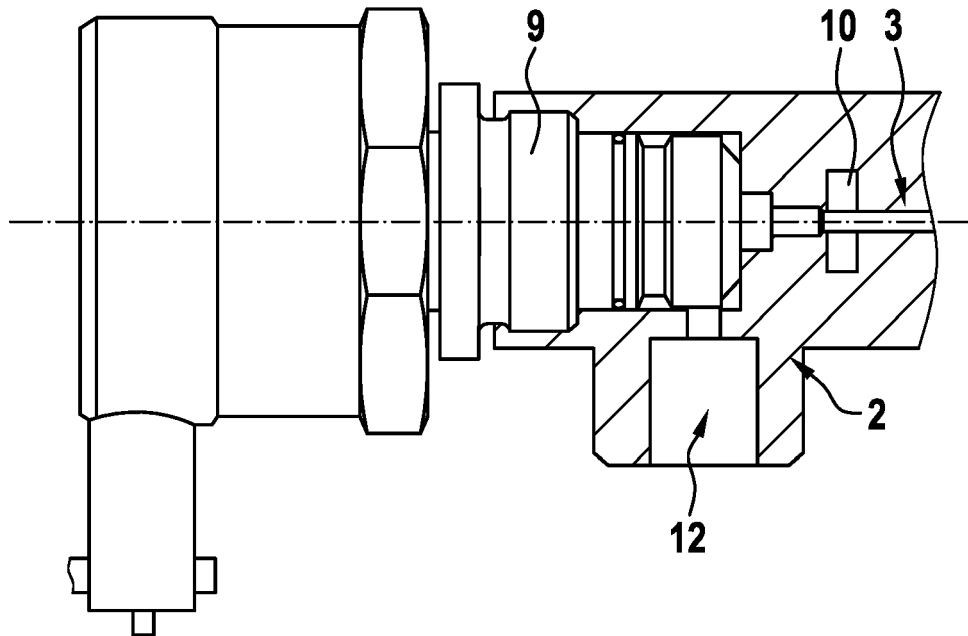


Fig. 3

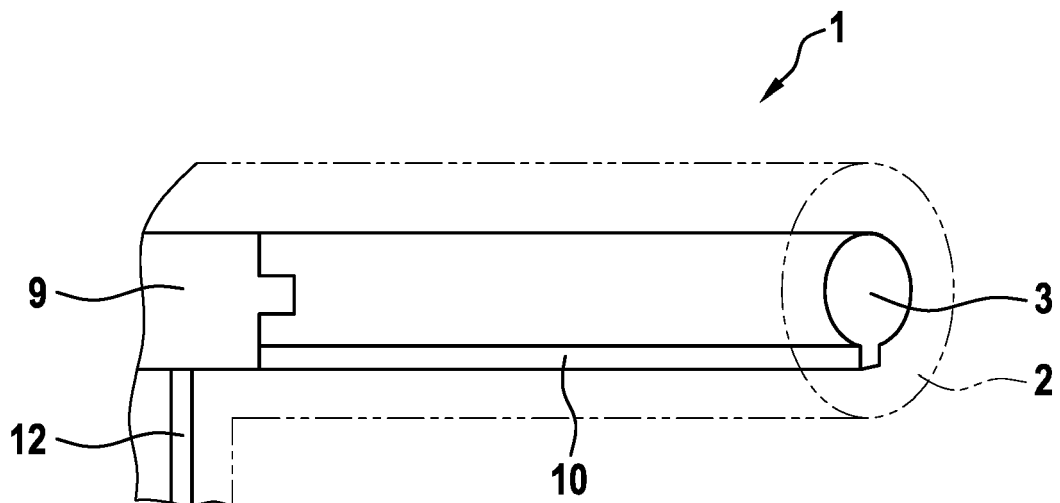
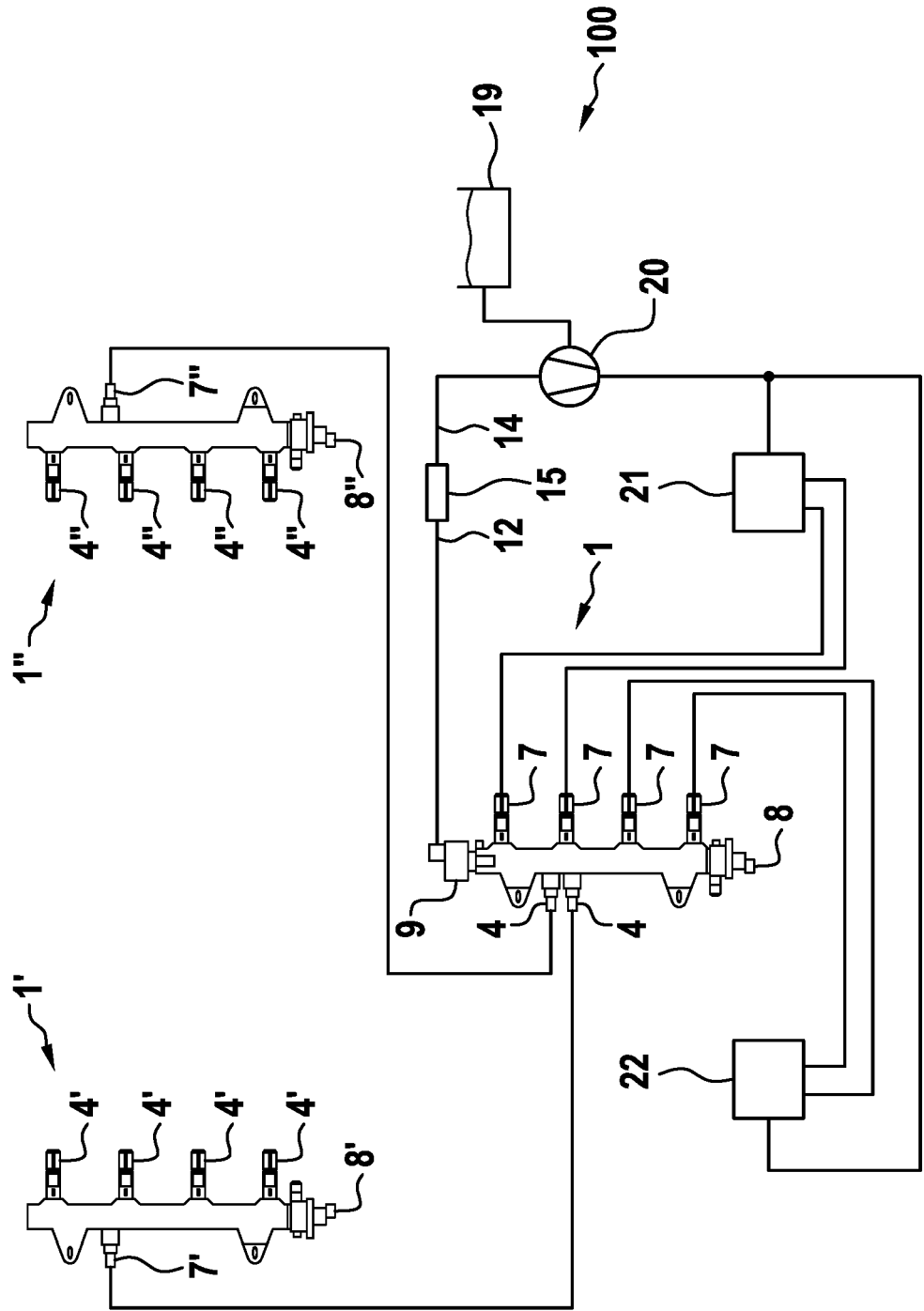


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 6294

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2010 043256 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Mai 2012 (2012-05-03)	1-5,7, 10-12	INV. F02M55/02
Y	* Absatz [0018] - Absatz [0020]; Abbildungen 1,2,3 *	8,9	

X	US 2011/023831 A1 (KLESSE CHRISTOPH [DE] ET AL) 3. Februar 2011 (2011-02-03)	1	
Y	* Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 58; Abbildung 4 *	8,9	

X	KR 101 417 533 B1 (RENAULT SAMSUNG MOTORS CO LTD [KR]) 8. Juli 2014 (2014-07-08)	1	
Y	* Absatz [0013] - Absatz [0035]; Abbildungen 1,2 *		
-----			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	KR 2008 0032849 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 16. April 2008 (2008-04-16)	1	
Y	* Absatz [0016] - Absatz [0037]; Abbildungen 1,2,3 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			F02M
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		14. September 2017	Hermens, Sjoerd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 16 6294

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102010043256 A1	03-05-2012	KEINE	
15	US 2011023831 A1	03-02-2011	CN 101983285 A	02-03-2011
			DE 102008017151 B3	27-08-2009
			KR 20100125477 A	30-11-2010
			US 2011023831 A1	03-02-2011
			WO 2009121662 A1	08-10-2009
20	KR 101417533 B1	08-07-2014	KEINE	
	KR 20080032849 A	16-04-2008	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102008040901 A1 [0002]