



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 582 740 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2005 Patentblatt 2005/40

(51) Int Cl.7: **F04B 23/02**

(21) Anmeldenummer: **05101680.6**

(22) Anmeldetag: **04.03.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Nigrin, Uwe
98693, Ilmenau (DE)**

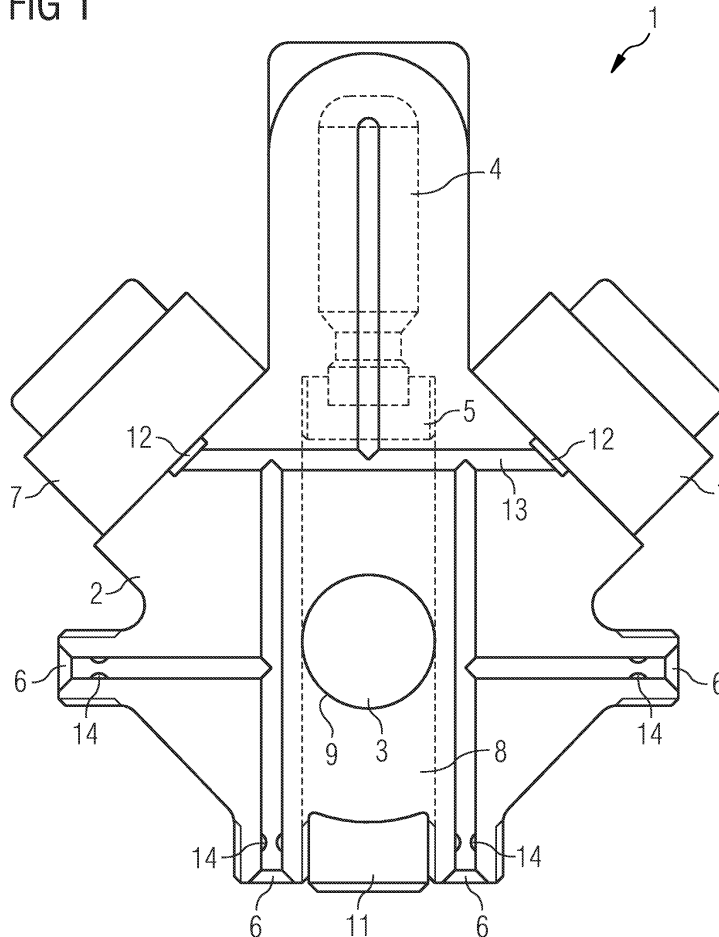
(30) Priorität: **29.03.2004 DE 102004015266**

(54) Hochdruckpumpe mit integriertem Hochdruckspeicher

(57) Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe (1) mit einem Pumpengehäuse (2) und einem in das Pumpengehäuse (2) integrierten Hochdruckspeicher (4), wobei der Hochdruckspeicher (4) eine Hochdruckab-

dichtung (5) aufweist, wobei die Hochdruckabdichtung (5) im Pumpengehäuse (2) innenliegend angeordnet ist. Die Hochdruckpumpe (1) ist insbesondere als Kraftstoffhochdruckpumpe für moderne Common-Rail-Einspritzsysteme einsetzbar.

FIG 1



EP 1 582 740 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe mit einem Pumpengehäuse und einem in das Pumpengehäuse integrierten Hochdruckspeicher, wobei der Hochdruckspeicher eine Hochdruckabdichtung aufweist.

[0002] Eine gattungsgemäße Hochdruckpumpe ist aus der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung 10360534.7 der Anmelderin bereits bekannt. Der Hochdruckspeicher ist dabei von einer in das Pumpengehäuse eingebrachten Öffnung und einem in der Öffnung angeordneten topfförmigen Behälter gebildet. In der Öffnung im Pumpengehäuse ist ein Innengewinde ausgebildet und der topfförmige Behälter weist ein mit dem Innengewinde korrespondierendes Außengewinde auf. Hierdurch kann der topfförmige Behälter in das Pumpengehäuse eingeschraubt werden. Am Pumpengehäuse und/oder am topfförmigen Behälter sind Dichtflächen vorzusehen, die ein Abdichten des Hochdruckspeichers zur Umgebung gewährleisten. Aufgrund der hohen Drücke im Druckspeicher kann es aber immer wieder dazu kommen, dass Flüssigkeit aus dem Hochdruckspeicher in die Umgebung gelangt.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Hochdruckpumpe mit einem Hochdruckspeicher auszubilden, die eine sichere Abdichtung des Hochdruckspeichers zur Umgebung gewährleistet.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch den unabhängigen Patentanspruch 1.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Die Erfindung baut auf der gattungsgemäßen Hochdruckpumpe dadurch auf, dass die Hochdruckabdichtung im Pumpengehäuse innenliegend angeordnet ist. Die innenliegende Anordnung der Hochdruckabdichtung gewährleistet selbst bei einer Undichtigkeit, dass kein Kraftstoff in die Umgebung, sondern allenfalls in das Pumpengehäuse gelangen kann.

[0007] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Pumpengehäuse und der Hochdruckspeicher einstückig ausgebildet sind. Durch die einstückige Ausbildung von Hochdruckpumpe und Hochdruckspeicher ergibt sich eine besonders geringe Anzahl an Dichtflächen.

[0008] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Hochdruckspeicher zu wenigstens einem Hochdruckausgang der Hochdruckpumpe hydraulisch parallel geschaltet ist. Durch die Parallelschaltung von Hochdruckspeicher und Hochdruckausgang wirkt der Hochdruckspeicher als hydraulischer Dämpfer. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Hochdruckpumpe als Radialkolbenpumpe ausgebildet ist, da hierbei konstruktionsbedingt Pulsationen bei der Förderung auftreten.

[0009] Erfindungsgemäß bevorzugt ist die Hochdruckpumpe eine Radialkolbenpumpe mit wenigstens zwei Kolbeneinheiten. In einer besonders bevorzugten

Ausgestaltung der Erfindung sind die Pumpeneinheiten v-förmig zueinander angeordnet, vorzugsweise mit einem Winkelabstand von 90° zueinander. Durch die v-förmige Anordnung der Pumpeneinheiten ergibt sich eine besonders kompakte Bauform, da zwischen den Pumpeneinheiten vorteilhaft der Hochdruckspeicher untergebracht werden kann.

[0010] Erfindungsgemäß bevorzugt ist der Hochdruckspeicher axial oder radial zu einer Antriebswelle der Radialkolbenpumpe im Pumpengehäuse ausgebildet. Die axiale bzw. radiale Anordnung des Hochdruckspeichers ermöglicht wiederum eine sehr kompakte Bauform der Hochdruckpumpe. Zudem kann der Hochdruckspeicher bei einer derartigen Anordnung besonders einfach in die Hochdruckpumpe eingebracht werden.

[0011] Die Erfindung zeichnet sich somit dadurch aus, dass die Hochdruckabdichtung im Pumpengehäuse innenliegend angeordnet ist. Hierdurch ergibt sich eine sichere Abdichtung des Hochdruckspeichers zur Umgebung. Auch im Falle einer Undichtigkeit der Hochdruckabdichtung kann somit keine Flüssigkeit in die Umgebung austreten. Die erfindungsgemäße Hochdruckpumpe ist insbesondere als Kraftstoffhochdruckpumpe für Common-Rail-Einspritzsysteme geeignet, da bei solchen Systemen sehr hohe Drücke auftreten und damit besondere Anforderungen an die Abdichtung des Hochdruckspeichers gestellt werden. Die erfindungsgemäße Hochdruckabdichtung kann diesen Anforderungen entsprechen.

[0012] Ausführungsbeispiele und weitere Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt schematisch:

- Figur 1: einen Radialschnitt durch eine erfindungsgemäße Hochdruckpumpe mit radial angeordnetem Hochdruckspeicher und
Figur 2: eine Außenansicht einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe mit einem axial angeordneten Hochdruckspeicher.

[0013] Funktionsgleiche Elemente sind nachfolgend figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0014] Figur 1 zeigt einen Radialschnitt durch eine erfindungsgemäße Hochdruckpumpe 1. Die Schnittebene liegt in einer Ebene mit den Hochdruckleitungen 13. Die Hochdruckpumpe 1 umfasst ein Pumpengehäuse 2 und einen in das Pumpengehäuse 2 integrierten Hochdruckspeicher 4. Der Hochdruckspeicher liegt dabei in einer zur Schnittebene weiter zurückliegenden Radialebene und ist daher nur gestrichelt dargestellt.

[0015] Die Hochdruckpumpe 1 ist als Radialkolbenpumpe ausgebildet und weist zwei v-förmig zueinander angeordnete Pumpeneinheiten 7 auf. Die Pumpeneinheiten 7 sind in einem Winkelabstand von 90° zueinander angeordnet. Der Hochdruckspeicher 4 ist zwischen den beiden Pumpeneinheiten 7 angeordnet und bildet

einen Winkelabstand von je 45° zu jeder Pumpeneinheit 7.

[0016] Die Radialkolbenpumpe wird von einer Exzenterwelle 3, die drehbar im Pumpengehäuse 2 angeordnet ist angetrieben. Auf die Funktionsweise der Radialkolbenpumpe soll hier nicht näher eingegangen werden, da dies bereits aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt ist. Hierzu sei beispielsweise auf die DE 102 28 551 A1 der Anmelderin hingewiesen.

[0017] Der Hochdruckspeicher 4 ist radial zur Antriebswelle angeordnet und einstückig mit dem Pumpengehäuse 2 ausgebildet. Durch die einstückige Ausbildung von Pumpengehäuse 2 und Hochdruckspeicher 4 ergibt sich eine besonders geringe Anzahl an Dichtflächen. Der Hochdruckspeicher 4 wird durch eine Radialbohrung 8 im Pumpengehäuse 2 ausgebildet. Die Radialbohrung 8 wird dabei von der dem Hochdruckspeicher 4 gegenüberliegenden Seite in das Pumpengehäuse 2 eingebracht. Die Radialbohrung 8 ist dabei in einem rechten Winkel zur Lagerbohrung 9 für die Antriebswelle 3 in das Pumpengehäuse 2 eingebracht. Der Hochdruckspeicher 4 wird an seinem unteren Ende mit einer Hochdruckabdichtung 5 verschlossen. Als Hochdruckabdichtung 5 eignet sich beispielsweise ein Gewindestopfen der in die Radialbohrung 8 eingeschraubt wird. Hierzu weist die Radialbohrung 8 ein korrespondierendes Gewinde auf. Die Radialbohrung 8 wird an ihrem offenen Ende 10 mit einem Verschlussstopfen 11 verschlossen, so dass das Pumpengehäuse 2 zur Umgebung hin abgedichtet ist. Dabei handelt es sich bei der Abdichtung lediglich um eine Niederdruckabdichtung zum Pumpeninneren hin. An diese Niederdruckabdichtung werden wesentlich geringere Anforderungen gestellt als an die Hochdruckabdichtung 5. Im Falle, dass die Hochdruckabdichtung 5 eine Undichtigkeit aufweist, gelangt die Flüssigkeit nicht wie beim Stand der Technik an die Umgebung, sondern lediglich in die Radialbohrung 8 und somit in das Pumpeninnere. Durch die Niederdruckabdichtung wird verhindert, dass der Leckagestrom an die Umgebung gelangen kann. Somit ergibt sich eine sichere Abdichtung des Hochdruckspeichers 4.

[0018] Die Hochdruckabgänge 12 der einzelnen Pumpeneinheiten 7 sind über Hochdruckleitungen 13 zum einen mit den Hochdruckanschlüssen 6 und zum anderen mit dem Hochdruckspeicher 4 verbunden. Durch die Parallelschaltung der Hochdruckabgänge 6 mit dem Hochdruckspeicher 4 wirkt dieser als hydraulischer Dämpfer. Der hydraulische Dämpfer sorgt für eine pulsationsarme Förderung des Fluides.

[0019] Durch die Anordnung der Hochdruckabgänge 6 am Pumpengehäuse 2 können die Injektorleitungen direkt d.h. ohne zusätzliche Adapterteile wie beispielsweise Doppelnippel an die Hochdruckpumpe 1 angeschlossen werden. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders sichere Abdichtung zwischen dem Pumpengehäuse 1 und den Injektorleitungen.

[0020] Zur weiteren Pulsationsdämpfung kann im Hochdruckausgang 6 eine zusätzliche Drossel 14 ausgebildet sein. Als Drossel 14 eignet sich insbesondere eine einfache Blende, die in den Hochdruckausgang eingebracht ist. Die Blende 14 kann besonders einfach durch eine Stufenbohrung im Pumpengehäuse 2 ausgebildet sein.

[0021] Die Hochdruckpumpe 1 ist vorteilhaft als Monoblock ausgeführt. Dabei sind die Zylinderköpfe und das Pumpengehäuse 2 sowie der Hochdruckspeicher 4 einstückig ausgebildet. Hierdurch wird in besonders vorteilhafter Weise die Druckerzeugung, Druckweiterleitung, Druckspeicherung sowie die Druckverteilung zu den Injektorleitungen in einem Bauteil realisiert. Die Anzahl der Hochdruckschnittstellen wird damit auf ein Minimum reduziert.

[0022] Figur 2 zeigt eine Außenansicht einer Hochdruckpumpe mit integriertem Hochdruckspeicher die weitgehend identisch mit der Hochdruckpumpe nach Figur 1 ist. Im Gegensatz zu der Hochdruckpumpe nach Figur 1 weist die Hochdruckpumpe lediglich einen axial angeordneten Hochdruckspeicher 4 auf. Durch den axial angeordneten Hochdruckspeicher 4 nimmt die Bauhöhe der Hochdruckpumpe 1 ab, wodurch sich eine noch kompaktere Bauform ergibt.

[0023] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. So ist es beispielsweise auch möglich, dass die Hochdruckabgänge 6 und der Hochdruckspeicher 4 nicht hydraulisch parallel, sondern in Reihe geschaltet sind. In diesem Fall sind Hochdruckabgänge am Hochdruckspeicher 4 vorgesehen. Die Zuleitungen und Hochdruckabgänge können dabei bevorzugt in, am Hochdruckspeicher ausgebildeten, Versteifungsrippen ausgebildet werden.

[0024] Anstelle der v-förmigen Anordnung der Pumpeneinheiten 7 ist es ebenfalls möglich, eine Anordnung mit einem Winkelabstand von 180° zueinander vorzusehen. Neben einer Anordnung mit zwei Pumpeneinheiten ist auch eine Anordnung mit nur einer oder mehreren beispielsweise drei in einem Winkelabstand von je 120° zueinander versetzten Pumpeneinheiten denkbar.

[0025] Zur Hubübertragung von der Antriebswelle zu den einzelnen Verdrängerkolben der Pumpeneinheiten eignen sich bevorzugt Rollenstöße. Die Rollenstöße bieten den Vorteil, dass Nockenwellen mit sehr steilen Rampen verwendet werden können und zudem der Verschleiß minimiert wird.

[0026] Die vorgeschlagene Hochdruckpumpe offenbart auf Grund der innenliegenden Anordnung der Hochdruckabdichtung im Pumpengehäuse somit eine besonders sichere Abdichtung des Hochdruckspeichers gegenüber der Umgebung. Die vorgeschlagene Hochdruckpumpe eignet sich für Kraftstoffhochdruckpumpe, insbesondere Radialkolbenhochdruckpumpe in Common-Rail-Einspritzsystemen.

Patentansprüche

1. Hochdruckpumpe (1) mit einem Pumpengehäuse (2) und einem in das Pumpengehäuse (2) integrierten Hochdruckspeicher (4), wobei der Hochdruckspeicher (4) eine Hochdruckabdichtung (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckabdichtung (5) im Pumpengehäuse (2) innenliegend angeordnet ist. 5
10
2. Hochdruckpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpengehäuse (2) und der Hochdruckspeicher (4) einstückig ausgebildet sind. 15
3. Hochdruckpumpe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochdruckspeicher (4) zu wenigstens einem Hochdruckausgang (6) der Hochdruckpumpe (1) hydraulisch parallel geschaltet ist. 20
4. Hochdruckpumpe (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckpumpe (1) eine Radialkolbenpumpe mit wenigstens zwei Pumpeneinheiten (7) ist. 25
5. Hochdruckpumpe (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpeneinheiten (7) V-förmig zueinander angeordnet sind, vorzugsweise mit einem Winkelabstand von 90°. 30
6. Hochdruckpumpe (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochdruckspeicher (4) axial oder radial zu einer Antriebswelle (3) der Radialkolbenpumpe im Pumpengehäuse (2) ausgebildet ist. 35

40

45

50

55

FIG 1

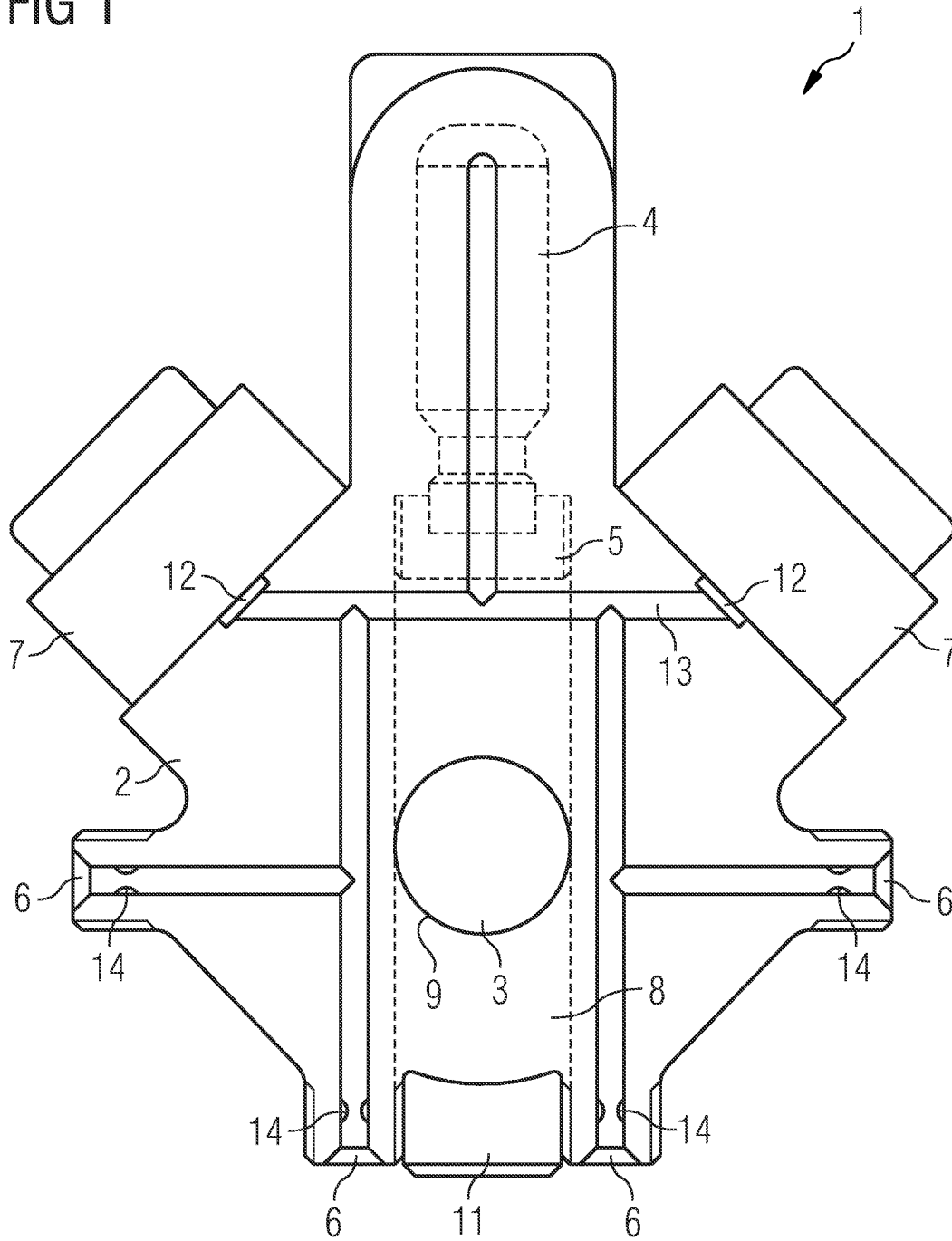


FIG 2

