



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 188 926 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2002 Patentblatt 2002/12

(51) Int Cl.7: **F04B 53/16, F04B 1/04**

(21) Anmeldenummer: **01121402.0**

(22) Anmeldetag: **06.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Arnold, Bernhard**
97849 Roden-Ansbach (DE)
• **Hummel, Helmut**
92277 Hohenburg (DE)
• **Klesse, Christoph**
93086 Würth A.D. Donau (DE)
• **Wirzberger, Franz**
97834 Neuhütten (DE)

(30) Priorität: **19.09.2000 DE 10046315**

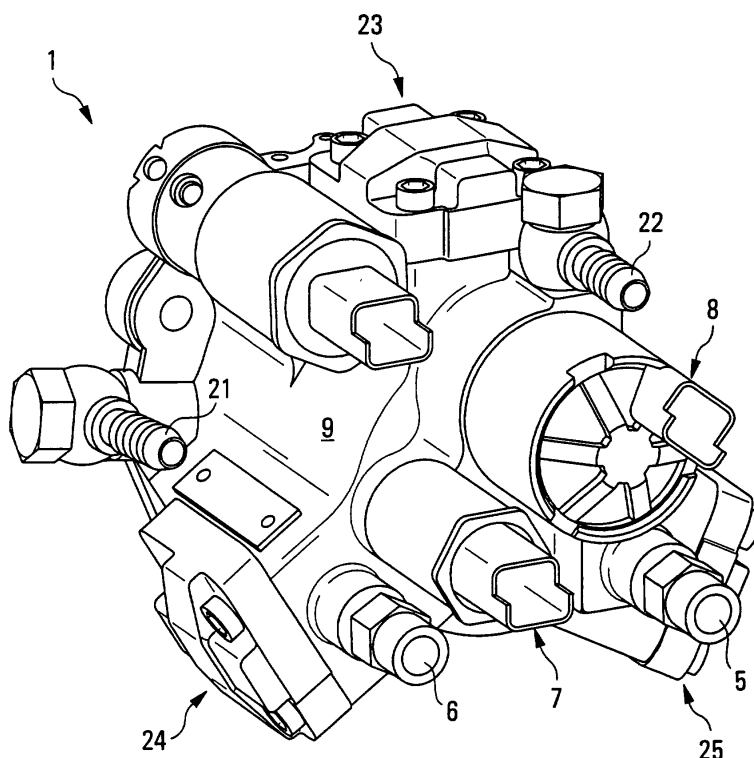
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(54) **Hochdruckpumpe für ein Speichereinspritzsystem sowie Speichereinspritzsystem**

(57) Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung eine Hochdruckpumpe (1) für ein Speichereinspritzsystem, welche mehrere Fördereinheiten (23, 24, 25) aufweist. Die Hochdruckpumpe weist mindestens

zwei Hochdruckanschlüsse (5, 6) auf, welche direkt mit einem Speicherrail (10, 11) verbindbar sind. Weiter betrifft die vorliegende Erfindung ein Speichereinspritzsystem mit einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe.

FIG 2



EP 1 188 926 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe für ein Speichereinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-System, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Speichereinspritzsystem.

[0002] Hochdruckpumpen sind in unterschiedlichsten Ausgestaltungen bekannt. Beispielsweise offenbart die DE 197 26 572 A1 eine Radialkolbenpumpe mit einer Exzenterwelle zum Antreiben mehrerer Fördereinheiten. Über Verbindungsbohrungen sind die einzelnen Fördereinheiten mit einer gemeinsamen Hochdruckleitung verbunden, welche einen Hochdruckanschluss am Gehäuse der Pumpe bildet.

[0003] Derartige Hochdruckpumpen werden beispielsweise in Common-Rail-Systemen zur Erzeugung des Drucks in den Rails verwendet. In Figur 6 ist ein derartiges Common-Rail-System für einen Motor in V-Bauweise dargestellt. Wie in Figur 6 gezeigt, umfasst das Common-Rail-System eine Hochdruckpumpe 1, ein Verteilerrail 15 und zwei Rails 10 und 11. Die Hochdruckpumpe 1 weist genau einen Hochdruckanschluß 5 auf, welcher über eine Leitung 16 mit dem Verteilerrail 15 verbunden ist. Die beiden Rails 10 und 11 sind ihrerseits über Leitungen 17 und 18 mit dem Verteilerrail 15 verbunden. Von den beiden Rails 10 und 11 gehen jeweils Leitungen zu den Injektoren 19 ab. Die Hochdruckpumpe und das Verteilerrail sind hierbei in der Mitte des V-Motors (nicht dargestellt) angeordnet. Weiter ist am Verteilerrail ein Druckregelventil 8 angeordnet, um den Druck im System zu bestimmen. Neben der Verteilung des unter hohem Druck stehenden Kraftstoffs übernimmt das Verteilerrail 15 auch noch eine Dämpfungsaufgabe, da es aufgrund der Einspritzungen auf den verschiedenen Zylinderbänken zu einem Hin- und Herlaufen von Druckwellen zwischen den Rails 10 und 11 kommen kann. Ohne eine Dämpfung dieser Druckwellen würden unterschiedliche Einspritzbedingungen an den beiden Zylinderbänken des Motors vorliegen.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hochdruckpumpe bzw. ein Speichereinspritzsystem bereitzustellen, welche einen einfacheren Aufbau und eine einfachere und kostengünstigere Herstellbarkeit aufweisen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Hochdruckpumpe bzw. ein Speichereinspritzsystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. 16 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Erfindungsgemäß wird somit eine Hochdruckpumpe für ein Speichereinspritzsystem vorgeschlagen, welche mehrere Fördereinheiten aufweist und welche mehrere Hochdruckanschlüsse aufweist. Die Hochdruckanschlüsse sind direkt mit den Speicherrails des Speichereinspritzsystems verbindbar. Dadurch ist es möglich, dass bei Verwendung der erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe in einem Speichereinspritzsystem

die Speicherrails des Systems jeweils direkt über einen Hochdruckanschluß mit der Hochdruckpumpe verbunden werden können, ohne dass ein Verteilerrail zwischen die Pumpe und die Speicherrails geschaltet werden muß. Somit kann auf das im Stand der Technik notwendige Verteilerrail verzichtet werden. Dies ermöglicht eine Verringerung der Herstellungskosten und der Montagekosten.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Hochdruckpumpe einen gemeinsamen Hochdruckraum auf, von welchem mindestens zwei Verzweigungsleitungen abgehen. Dabei ist jede Verzweigungsleitung mit einem separaten Hochdruckanschluß an der Pumpe verbunden. Es sei angemerkt, dass die Verzweigungsleitungen auch derart angeordnet sein können, dass von dem gemeinsamen Hochdruckraum nur eine Leitung abgeht, welche sich dann in die Verzweigungsleitungen verzweigt, die dann mit den Hochdruckanschlüssen verbunden sind.

[0008] Bevorzugt ist der gemeinsame Hochdruckraum durch drei miteinander verbundene Hochdruckleitungen gebildet, wobei die Fördereinheiten der Pumpe jeweils in eine Hochdruckleitung fördern.

[0009] Vorzugsweise ist ein Hochdrucksensor mit dem gemeinsamen Hochdruckraum oder einer der Verzweigungsleitungen verbunden. Dadurch ist es möglich, den Hochdrucksensor in die Hochdruckpumpe zu integrieren. Dadurch kann die Teilezahl reduziert werden und die Herstellungs- und Montagekosten verringert werden.

[0010] Bevorzugt ist ein Druckregelventil mit dem gemeinsamen Hochdruckraum oder einer der Verzweigungsleitungen verbunden. Dies ermöglicht es, das Druckregelventil in die Hochdruckpumpe zu integrieren, so dass die Anzahl der Einzelteile weiter verringert ist.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind die Hochdruckanschlüsse der Pumpe an einer Seite des Pumpengehäuses angeordnet sind. Daraus resultieren einfache und kurze Anschlussgeometrien für den Anschluß der Speicherrails.

[0012] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind die Hochdruckanschlüsse an einander gegenüberliegenden Seiten des Pumpengehäuses angeordnet. Dadurch können die Speicherrails problemlos unmittelbar an der Hochdruckpumpe angeordnet werden.

[0013] Um eine optimale Druckversorgung der Speicherrails zu gewährleisten, entspricht die Anzahl der Hochdruckanschlüsse der Anzahl von Speicherrails des Speichereinspritzsystems. Dadurch wird auch eine einfache Anschlußgeometrie erhalten. Beispielsweise sind bei einem V-Motor zwei Speicherrails und damit zwei Hochdruckanschlüsse vorhanden, welche jeweils mit einem Speicherrail verbunden sind.

[0014] Um keine zusätzlichen Zuleitungen (Verbindungsleitungen) zwischen den Speicherrails und der Pumpe aufzuweisen, sind die Speicherrails des Speichereinspritzsystems unmittelbar mit den Hochdruck-

anschlüssen an der Pumpe verbunden. Dadurch kann eine besonders kompakte Anordnung des Speichereinspritzsystems erreicht werden.

[0015] Um eventuell auftretende Druckwellen in den Speicherrails zu dämpfen, weist der gemeinsame Hochdruckraum eine definierte Größe mit einem definierten Volumen auf oder in den Verzweigungsleitungen ist ein erweiterter Bereich mit einem definierten Volumen vorgesehen. Die Druckwellen können z.B. während der Einspritzvorgänge im Speicherrail erzeugt werden. Durch das definierte Volumen des Hochdruckraumes bzw. den erweiterten Bereich in den Verzweigungsleitungen wird ein Hin- und Herlaufen von Druckwellen zwischen den Speicherrails verhindert. Dadurch kann eine gleichmäßige Einspritzung sichergestellt werden.

[0016] Eine andere Möglichkeit zur Dämpfung der Druckwellen wird dadurch erreicht, dass eine Drossel und/oder eine Blende in der Zuleitung zwischen dem Hochdruckanschluss der Pumpe und dem Speicherrail und/oder den Verzweigungsleitungen angeordnet ist. Somit übernimmt die Drossel bzw. die Blende die Dämpfungsfunktion.

[0017] Vorzugsweise weist die Hochdruckpumpe einen Adapter auf, an welchem die Hochdruckanschlüsse angeordnet sind. Durch das Vorsehen des Adapters wird es möglich, dass eine standardisierte Hochdruckpumpe für verschiedene Kunden verwendbar ist und jeweils nur ein kundenspezifischer Adapter eingesetzt wird. Weiter können so auf einfache Weise Hochdruckpumpen mit unterschiedlicher Anzahl von Hochdruckanschlüssen bereitgestellt werden. Dadurch können insbesondere die Herstellungs- und Entwicklungskosten deutlich gesenkt werden.

[0018] Besonders bevorzugt verzweigen sich die Verzweigungsleitungen erst im Adapter. Somit ist nur ein Hochdruckübergang und demnach eine Abdichtung zwischen Pumpe und Adapter notwendig. Somit erstreckt sich der gemeinsame Hochdruckraum in der Pumpe und dem Adapter. Dadurch können auf besonders einfache und kostengünstige Weise Hochdruckpumpen mit unterschiedlicher Anzahl von Hochdruckanschlüssen bzw. für unterschiedliche Motoren bereitgestellt werden.

[0019] Vorzugsweise ist die Hochdruckpumpe als Radialkolbenpumpe ausgebildet.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Speichereinspritzsystem bereitgestellt, welches eine erfindungsgemäße Hochdruckpumpe verwendet.

[0021] Vorzugsweise ist bei dem erfindungsgemäßen Speichereinspritzsystem jedes Speicherrail über eine Zuleitung mit jeweils einem separaten Hochdruckanschluß der Hochdruckpumpe verbunden. Dadurch kann auf das im Stand der Technik verwendete Verteilerrail, welches zwischen der Hochdruckpumpe und den Speicherrails angeordnet ist, verzichtet werden. Dadurch werden insbesondere die Teilezahl und die Herstellungskosten für das Speichereinspritzsystem verringert.

[0022] Gemäß einer anderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Speichereinspritzsystem ist ein Hochdrucksensor an einem Speicherrail angeordnet. Vorzugsweise ist der Hochdrucksensor dabei am Ende des Speicherrails angeordnet.

[0023] Bevorzugt ist das Speichereinspritzsystem als Common-Rail-System für Dieselmotoren ausgebildet oder das Speichereinspritzsystem wird in einem Benzinmotor verwendet.

[0024] Vorzugsweise wird das Speichereinspritzsystem bei einem Motor in V-, W-, H-, oder Sternbauart verwendet.

[0025] Somit wird erfindungsgemäß eine kompakte Hochdruckpumpe bzw. ein sehr kompaktes Speichereinspritzsystem bereitgestellt, welches eine reduzierte Teilezahl aufweist, da die Hochdruckpumpe mehrere Hochdruckanschlüsse aufweist, wobei jeweils ein Speicherrail unmittelbar mit einem Hochdruckanschluß verbunden ist. Dadurch ist es möglich, auf das im Stand der Technik vorhandene Verteilerrail zu verzichten.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung ist:

- 25 Figur 1 eine schematische Draufsicht eines Speichereinspritzsystems mit einer Hochdruckpumpe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 30 Figur 2 eine perspektivische Ansicht der in Figur 1 gezeigten Hochdruckpumpe gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;
- 35 Figur 3 eine schematische Schnittansicht der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Hochdruckpumpe;
- Figur 4 eine schematische Schnittansicht entlang der Linie A-A in Figur 3;
- 40 Figur 5 eine perspektivische Ansicht eines Adapters für eine Hochdruckpumpe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und
- 45 Figur 6 eine perspektivische Ansicht eines Common-Rail-Systems gemäß dem Stand der Technik.

[0027] In den Figuren 1 bis 4 ist eine Hochdruckpumpe bzw. ein Speichereinspritzsystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt.

[0028] Wie in Figur 1 gezeigt, umfasst das Speichereinspritzsystem gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel eine Hochdruckpumpe 1, welche einen ersten Hochdruckanschluß 5 und einen zweiten Hochdruckanschluß 6 aufweist. Weiter umfasst das Speichereinspritzsystem ein erstes Speicherrail 10 und ein zweites

Speicherrail 11. An den beiden Speicherrails 10 und 11 sind jeweils mehrere Injektoranschlüsse 20 angeordnet, welche mit jeweils einem Injektor (nicht dargestellt) verbunden sind (in Figur 1 schematisch durch die Pfeile angedeutet). Jedes Speicherrail 10 bzw. 11 ist über eine Zuleitung 13 bzw. 14 mit jeweils einem Hochdruckanschluß 5 bzw. 6 der Hochdruckpumpe 1 verbunden.

[0029] Wie in Figur 2 gezeigt, ist an einem Gehäuse 9 der Hochdruckpumpe 1 weiter ein Zufuhranschluß 21 zum Zuführen von Kraftstoff z.B. aus einem Tank, und ein Rücklaufanschluß 22 zum Abführen von Lecköl von der Hochdruckpumpe 1 vorgesehen. Die Hochdruckpumpe 1 des ersten Ausführungsbeispiels ist als Radialkolbenpumpe ausgebildet, welche drei Fördereinheiten 23, 24 und 25 aufweist. Die Fördereinheiten 23, 24 und 25 sind jeweils mittels eines Deckels abgedichtet.

[0030] Weiter ist an der Hochdruckpumpe 1 ein Druckregelventil 8 sowie ein Hochdrucksensor 7 vorgesehen. Somit sind alle für das Speichereinspritzsystem notwendigen Anschlüsse am Pumpengehäuse 9 der Hochdruckpumpe 1 angeordnet. Damit ergibt sich eine besonders kompakte Ausführung der Hochdruckpumpe 1. Es sei angemerkt, dass der Hochdrucksensor 7 beispielsweise auch an einem freien Ende eines der beiden Speicherrails 10 oder 11 angeordnet werden kann.

[0031] Wie in Figur 2 gezeigt, sind alle Anschlüsse der Hochdruckpumpe 1 an einer Seite des Pumpengehäuses 9 angeordnet. Dadurch können die Anschlüsse einfach ausgeführt sein und es wird ein einfaches Anschließen der Leitungen mit kurzen Leitungswegen möglich.

[0032] Wie in Figur 3 und 4 gezeigt, ist in der Hochdruckpumpe 1 ein gemeinsamer Hochdruckraum vorgesehen, welcher durch die Hochdruckleitungen 2, 3 und 4 gebildet ist. Dabei fördert jede der drei Fördereinheiten 23, 24 und 25 in eine der Hochdruckleitungen 2, 3 bzw. 4. Die Hochdruckleitungen 2, 3 und 4 kommen dabei an einem Knotenpunkt zusammen (vgl. Figur 3).

[0033] Weiter steht die Hochdruckleitung 4 über eine Verzweigungsleitung 27 mit dem Hochdruckanschluß 5 in Verbindung und die Hochdruckleitung 3 steht über eine Verzweigungsleitung 26 mit dem Hochdruckanschluß 6 in Verbindung. Wie in Figur 3 gezeigt, ist am Knotenpunkt der Hochdruckleitungen 2, 3 und 4 das Druckregelventil 8 angeordnet. Dadurch kann der Druck für beide Speicherrails zentral geregelt werden. Wie weiter in Figur 3 gezeigt, ist in der Hochdruckleitung 4 eine Bohrung 28 für den Hochdrucksensor 7 vorgesehen. Der Hochdrucksensor 7 nimmt den Druck im Speichereinspritzsystem, genauer im gemeinsamen Hochdruckraum, auf und gibt ihn an eine zentrale Steuereinheit weiter, welche die Einspritzung von Kraftstoff in die einzelnen Zylinder steuert bzw. regelt.

[0034] Somit fördern die einzelnen Fördereinheiten der Radialkolbenpumpe 1 in einen gemeinsamen Hochdruckraum. Rückschlagventile 29 verhindern dabei ein Rückströmen des Kraftstoffs zu den Fördereinheiten. Der Kraftstoff wird dann aus dem Hochdruckraum über die beiden Verzweigungsleitungen 26 und 27, die Hoch-

druckanschlüsse 5 und 6 und die Zuleitungen 13 und 14 zu den Speicherrails 10 und 11 zugeführt. Von den Speicherrails 10 und 11 erfolgt dann die Einspritzung über die jeweiligen Injektoren in die Zylinder des Motors.

[0035] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Hochdruckpumpe 1 mit zwei Hochdruckanschlüssen 5 und 6, welche über einen gemeinsamen Hochdruckraum mit Kraftstoff versorgt werden, kann auf das im Stand der Technik notwendige Verteilerrail vollständig verzichtet werden. Erfindungsgemäß wird die Funktion des Verteilerrails dabei von dem gemeinsamen Hochdruckraum übernommen. Weiterhin erfolgt dadurch eine Entkoppelung der Speicherrails 10 und 11 voneinander, so dass keine durch das Einspritzen verursachte Druckwelle von einem Speicherrail 10 zum anderen Speicherrail 11 hin- und herläuft. Somit werden erfindungsgemäß die Speicherrails des Speichereinspritzsystems direkt von der Hochdruckpumpe 1 über die beiden Hochdruckausgänge versorgt, wobei ein Speicherrail mit jeweils einem Hochdruckausgang verbunden ist. Demnach führt der Verzicht auf das Verteilerrail zu einer erheblichen Kosteneinsparung bei Speichereinspritzsystemen.

[0036] Es sei angemerkt, dass es auch möglich ist, dass die Hochdruckpumpe 1 mehrere separate Hochdruckleitungen aufweist, welche jeweils von verschiedenen Fördereinheiten versorgt werden und welche jeweils mit unterschiedlichen Hochdruckanschlüssen an der Hochdruckpumpe in Verbindung stehen. Beispielsweise können bei einer Radialkolbenpumpe mit drei Fördereinheiten zwei Fördereinheiten in eine erste Hochdruckleitung fördern und die dritte Fördereinheit in eine zweite Hochdruckleitung fördern. Dabei ist die erste Hochdruckleitung mit einem ersten Hochdruckanschluß verbunden und die zweite Hochdruckleitung ist mit einem zweiten Hochdruckanschluß verbunden. Die Hochdruckanschlüsse sind dann jeweils mit einem Speicherrail des Speichereinspritzsystems verbunden. Somit ergeben sich abhängig von der Anzahl der Fördereinheiten verschiedene Möglichkeiten der Verbindung der Hochdruckanschlüsse mit den jeweiligen Fördereinheiten.

[0037] In Figur 5 ist eine Hochdruckpumpe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet.

[0038] Figur 5 zeigt einen Adapter 12 für eine Hochdruckpumpe. Der Adapter weist einen ersten Hochdruckanschluß 5 und einen zweiten Hochdruckanschluß 6 auf. Die beiden Hochdruckanschlüsse sind an einander gegenüberliegenden Seiten des Adapters 12 vorgesehen. Weiter ist am Adapter 12 ein Hochdrucksensor 7 und ein Druckregelventil 8 angeordnet. Der Adapter wird am Gehäuse einer Hochdruckpumpe (nicht dargestellt) befestigt. Dabei weist die Hochdruckpumpe einen gemeinsamen Hochdruckraum auf, in welche die Fördereinheiten der Pumpe fördern. Dieser gemeinsa-

me Hochdruckraum der Pumpe wird bei der Befestigung des Adapters 12 an der Hochdruckpumpe mit einer gemeinsamen Hochdruckleitung des Adapters verbunden. Im Adapter verzweigt sich diese Hochdruckleitung in zwei Verzweigungsleitungen, welche jeweils zu einem der Hochdruckanschlüsse 5 bzw. 6 des Adapters führen. Somit muß nur eine Verbindungsleitung zwischen der Hochdruckpumpe und dem Adapter abgedichtet werden.

[0039] Durch die Verwendung des Adapters ist es möglich, dass eine standardisierte Hochdruckpumpe für unterschiedliche Kunden verwendet werden kann, an welche jeweils der kundenspezifische Adapter befestigt wird. Somit muß keine große Anzahl von unterschiedlichen Pumpen für unterschiedliche Kunden bereitgehalten werden, sondern nur eine gewisse Anzahl von kundenspezifischen Adaptern. Dies reduziert sowohl die Entwicklungskosten als auch die Herstellungskosten. Sollten die Kunden andere Anschlußgeometrien für die Hochdruckpumpe wünschen (z.B. bei einem neuen Motor), muß demnach nur der jeweilige Adapter angepaßt werden.

[0040] Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung eine Hochdruckpumpe 1 für ein Speichereinspritzsystem, welche mehrere Fördereinheiten 23, 24, 25 aufweist. Die Hochdruckpumpe weist mindestens zwei Hochdruckanschlüsse 5, 6 auf, welche direkt mit einem Speicherrail 10, 11 verbindbar sind. Weiter betrifft die vorliegende Erfindung ein Speichereinspritzsystem mit einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe.

[0041] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihrer Äquivalente zu verlassen.

Patentansprüche

1. Hochdruckpumpe für ein Speichereinspritzsystem, welche mehrere Fördereinheiten (23, 24, 25) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckpumpe mindestens zwei Hochdruckanschlüsse (5, 6) aufweist, welche jeweils direkt mit einem Speicherrail (10, 11) verbindbar sind.
2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckpumpe einen gemeinsamen Hochdruckraum (2, 3, 4) aufweist, in den die Fördereinheiten (23, 24, 25) der Hochdruckpumpe (1) fördern.
3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom gemeinsamen Hochdruckraum (2, 3, 4) mindestens zwei Verzweigungsleitungen (26, 27) abgehen, wobei jede Verzwei-

gungsleitung (26, 27) mit einem separaten Hochdruckanschluß (5, 6) verbunden ist.

4. Hochdruckpumpe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Hochdruckraum durch drei miteinander verbundene Hochdruckleitungen (2, 3, 4) gebildet ist, wobei die Fördereinheiten (23, 24, 25) jeweils in eine Hochdruckleitung (2, 3, 4) fördern.
5. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hochdrucksensor (7) mit dem Hochdruckraum (2, 3, 4) oder einer der Verzweigungsleitungen (26, 27) verbunden ist.
6. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckregelventil (8) mit dem Hochdruckraum (2, 3, 4) oder einer der Verzweigungsleitungen (26, 27) verbunden ist.
7. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckanschlüsse (5, 6) an einer Seite des Gehäuses (9) der Hochdruckpumpe (1) angeordnet sind.
8. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckanschlüsse (5, 6) an einander gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses (9) der Hochdruckpumpe (1) angeordnet sind.
9. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Hochdruckanschlüsse (5, 6) der Anzahl von Speicherrails (10, 11) in einem Speichereinspritzsystem entspricht.
10. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speicherrails (10, 11) des Speichereinspritzsystems unmittelbar mit den Hochdruckanschlüssen (5, 6) verbunden sind.
11. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gemeinsame Hochdruckraum ein definiertes Volumen aufweist oder in den Verzweigungsleitungen (26, 27) ein erweiterter Bereich mit einem definierten Volumen vorgesehen ist, um von den Speicherrails übertragene Druckwellen auszugleichen.
12. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drossel und/oder eine Blende in einer Zuleitung (13, 14) und/oder den Verzweigungsleitungen (26, 27) angeordnet ist.

13. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckpumpe einen Adapter (12) aufweist, an welchem die Hochdruckanschlüsse (5, 6) angeordnet sind. 5
14. Hochdruckpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Verzweigungsleitungen (26, 27) im Adapter (12) verzweigen. 10
15. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruckpumpe (1) als Radialkolbenpumpe ausgebildet ist. 15
16. Speichereinspritzsystem mit einer Hochdruckpumpe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
17. Speichereinspritzsystem nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Speicherrail (10, 11) unmittelbar mit jeweils einem Hochdruckanschluß (5, 6) der Hochdruckpumpe (1) verbunden ist. 20
18. Speichereinspritzsystem nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Speicherrail (10, 11) über eine Zuleitung (13, 14) mit jeweils einem Hochdruckanschluß (5, 6) der Hochdruckpumpe (1) verbunden ist. 25
19. Speichereinspritzsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hochdrucksensor (7) an einem Speicherrail (10, 11) angeordnet ist. 30
20. Speichereinspritzsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichereinspritzsystem in einem Dieselmotor oder einem Benzinmotor verwendet wird. 35
21. Speichereinspritzsystem nach einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** Speichereinspritzsystem bei einem Motor in V-, W-, H-, oder Sternbauart verwendet wird. 40

45

50

55

FIG 1

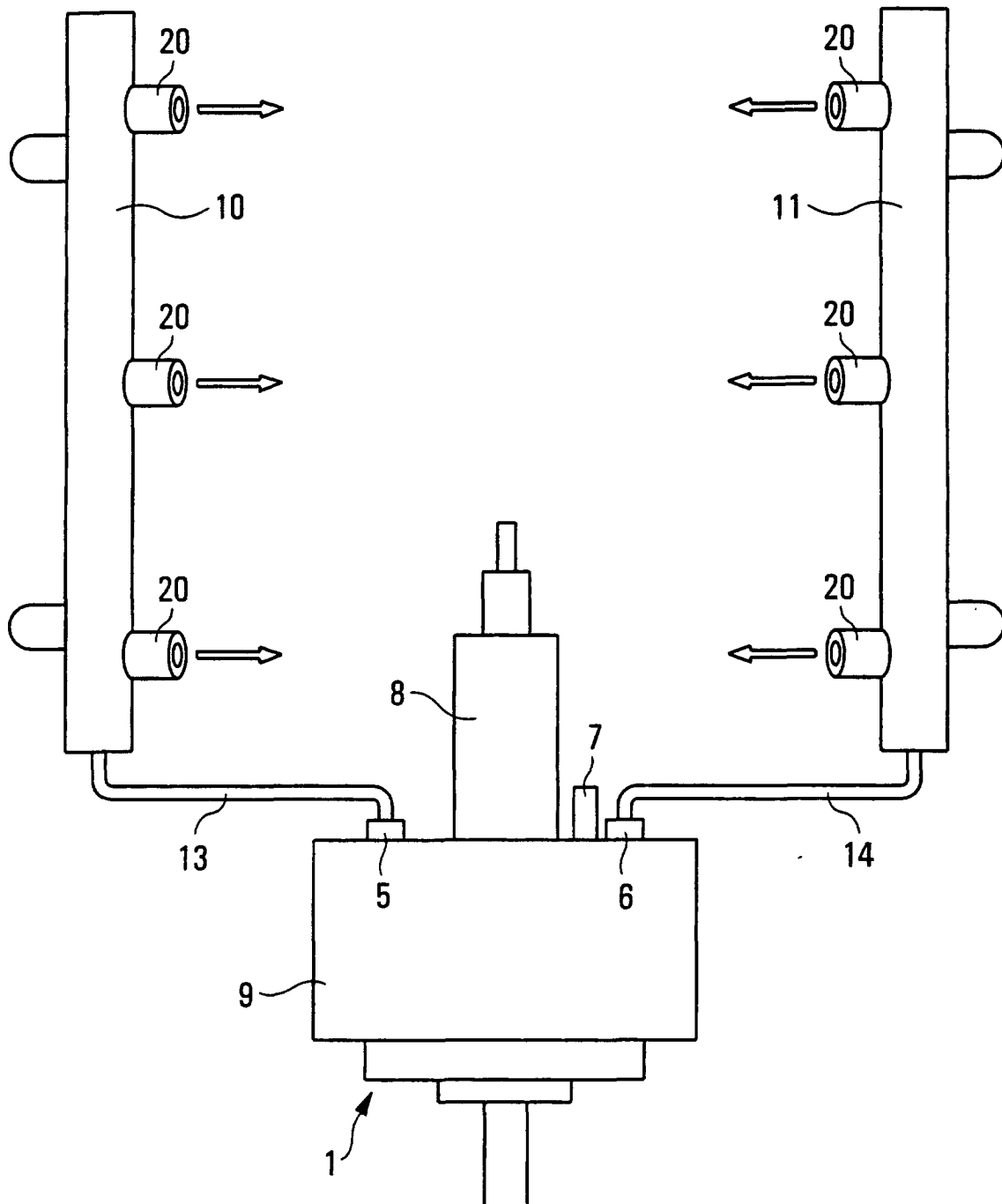


FIG 2

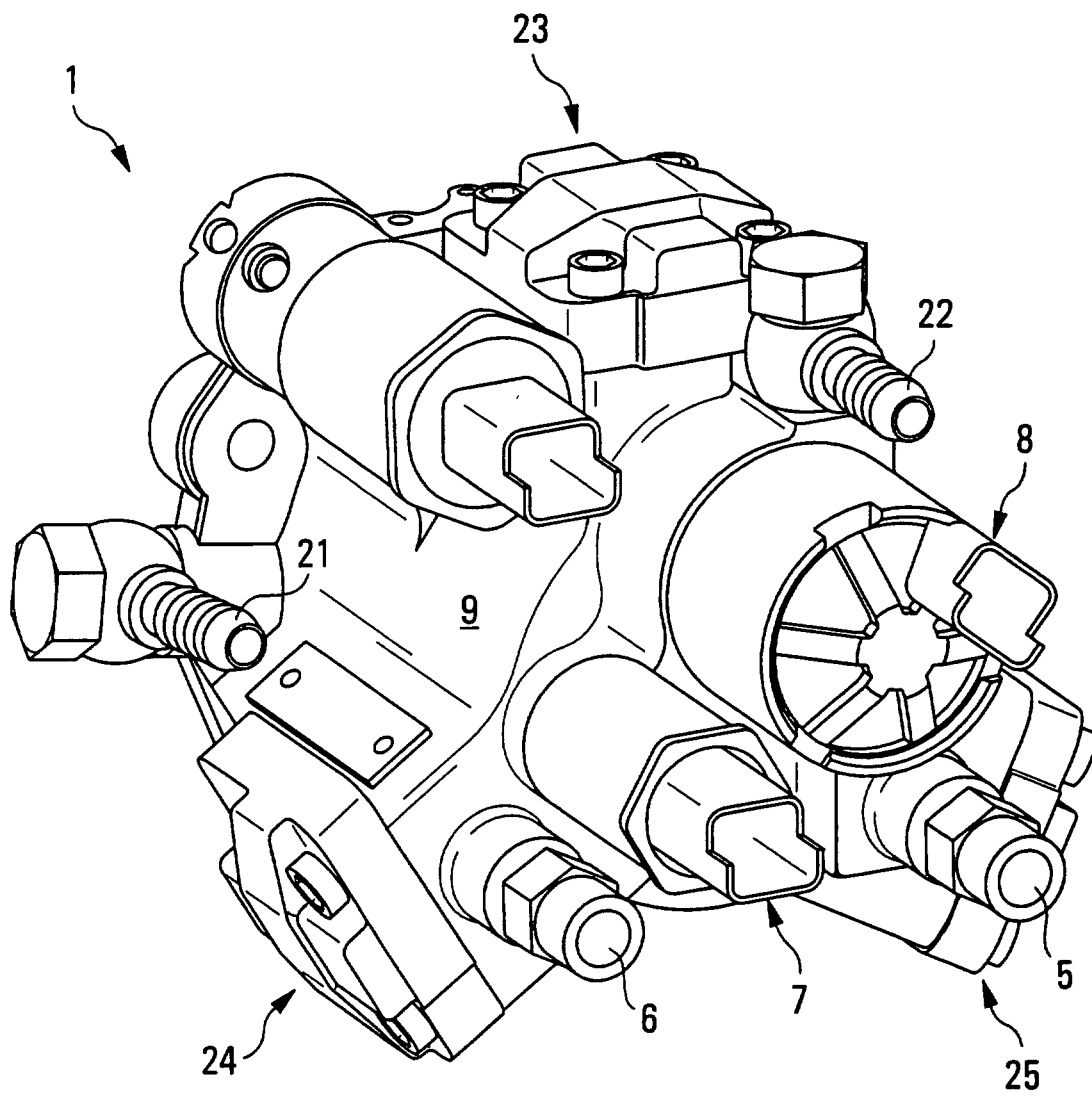
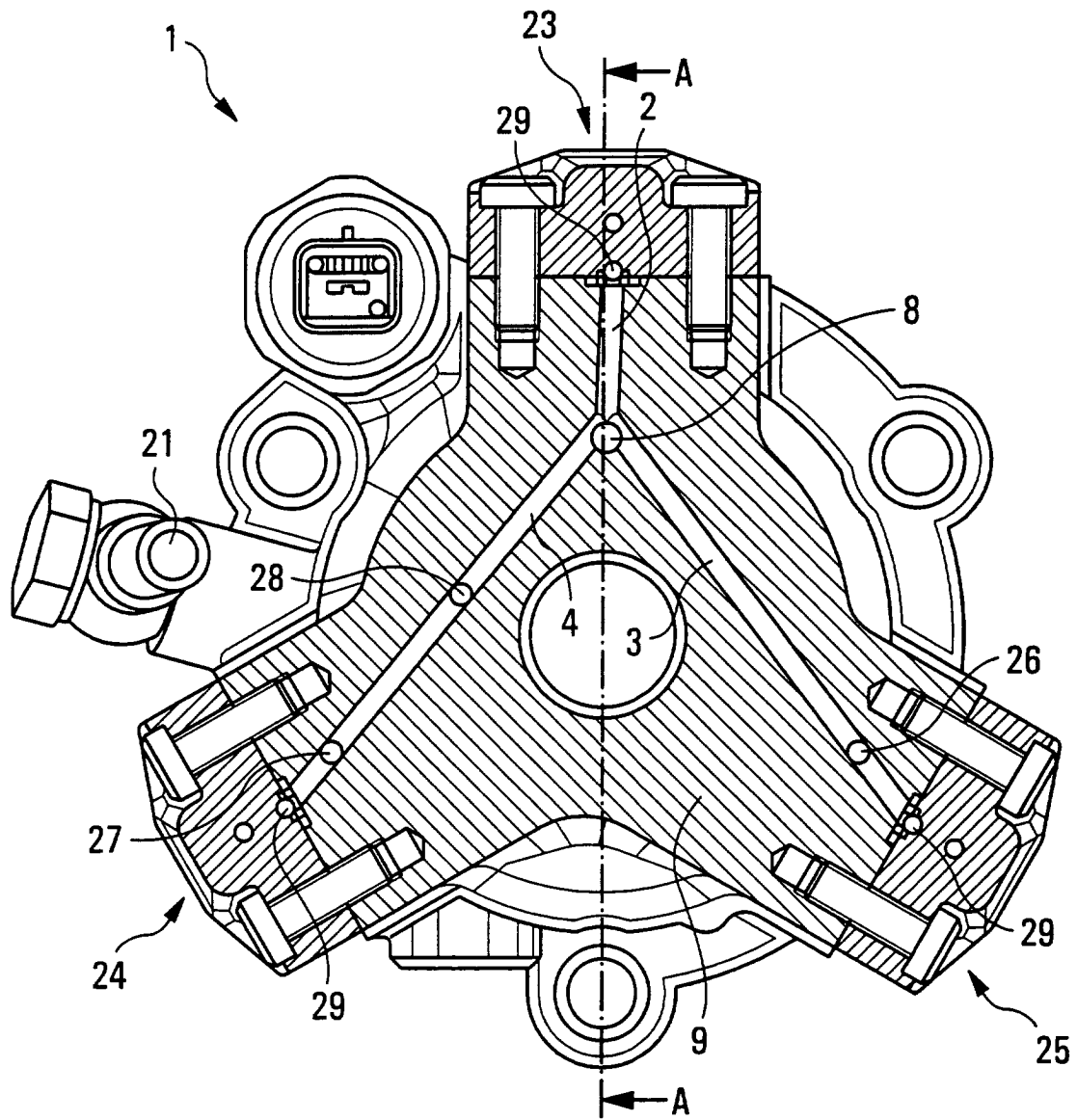


FIG 3



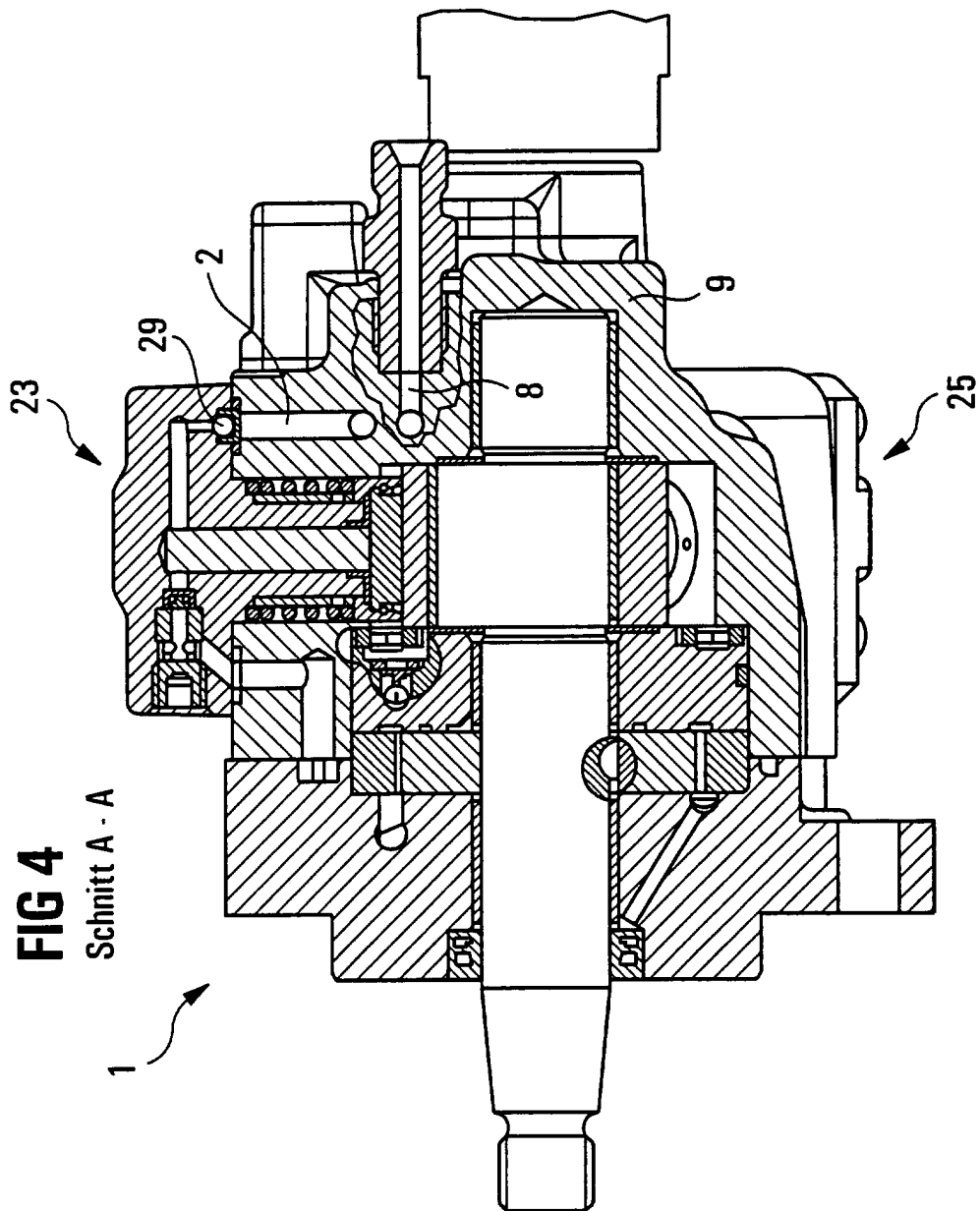


FIG 5

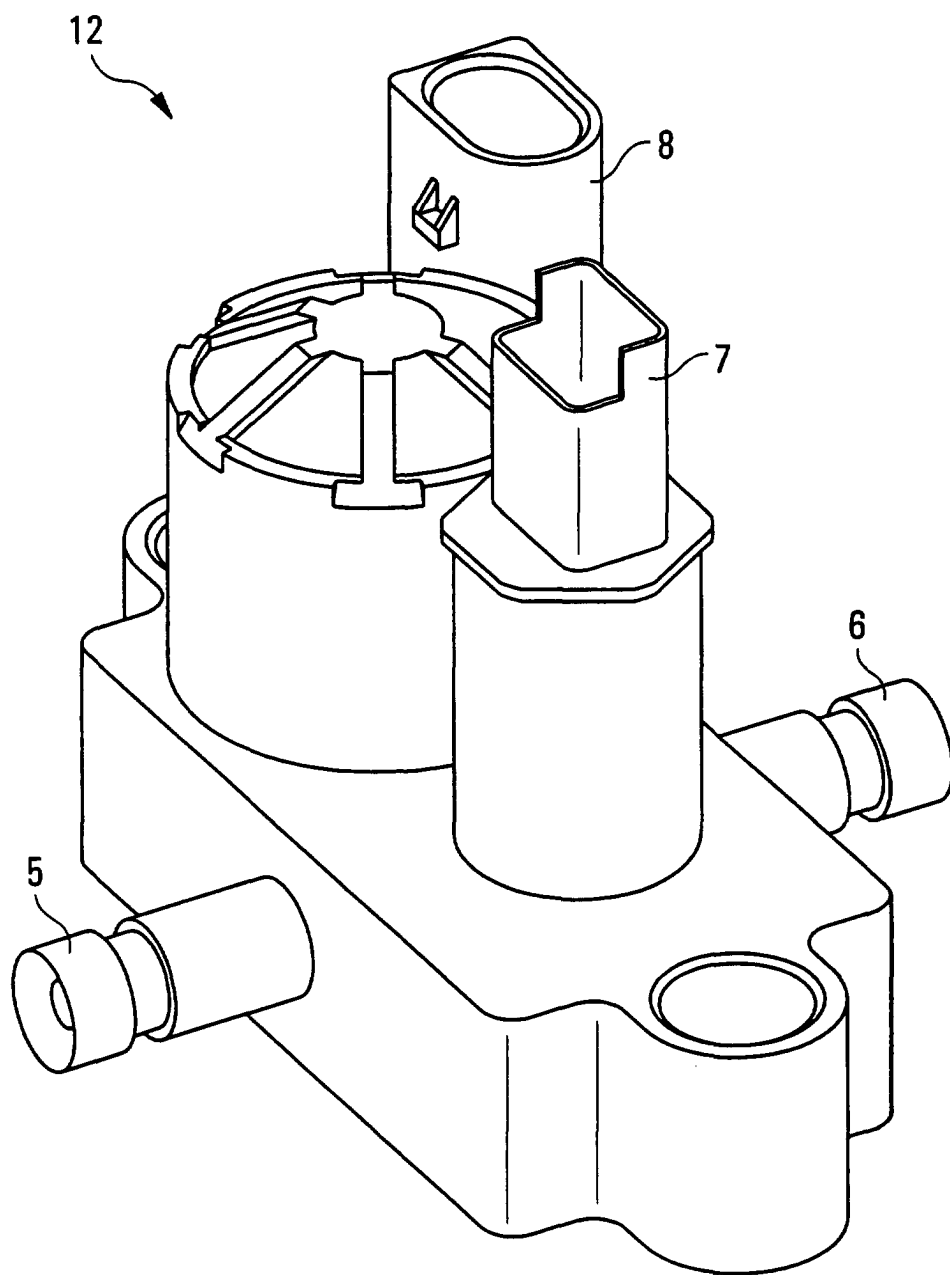


FIG 6
STAND DER TECHNIK

