



österreichisches
patentamt

(10) **AT 009 288 U1** 2007-07-15

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 530/06 (51) Int. Cl.⁷: **F02M 55/02**
(22) Anmeldetag: 2006-07-06 **F02M 55/04**
(42) Beginn der Schutzdauer: 2007-05-15
(45) Ausgabetag: 2007-07-15

(30) Priorität:
13.06.2006 AT A 1008/06 beansprucht.

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:
KAMMERSTETTER HERIBERT DR.
OBERALM, SALZBURG (AT).
HEIMEL GERHARD
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) HYDRAULISCHE VORRICHTUNG MIT ZUMINDEST EINEM DRUCKSPEICHER

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit zumindest einem Druckspeicher (2), welcher über eine Hochdruckleitung (3) mit einem Injektor (4) verbunden ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass parallel zur Hochdruckleitung (3) eine den Injektor (4) mit dem Druckspeicher (2) verbindende Resonanzleitung (8) vorgesehen ist, welche am Eintritt in den Druckspeicher (2) eine Resonanzdrossel (9) aufweist, wobei die Länge der Resonanzleitung (8) auf die Länge der Hochdruckleitung (3) abgestimmt ist, so dass sich vom Injektor (4) induzierte Druckschwingungen gegenseitig abschwächen oder auslöschen. Die Hochdruckleitung (3) und die Resonanzleitung (8) können als Bohrungen im Gehäuse eines Speichereinjektors ausgeführt sein.

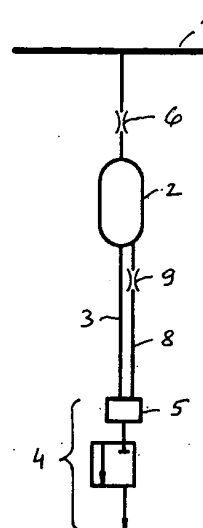


Fig. 2

AT 009 288 U1 2007-07-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Vorrichtung mit zumindest einem Druckspeicher, welcher über eine Hochdruckleitung mit einem Injektor verbunden ist.

5 In hydraulischen Systemen führen schnelle Änderungen von Durchflüssen zu Druckschwingungen. Diese Druckschwingungen können zu Dauerbrüchen und/oder Verschleiß von Komponenten führen, wodurch die Standzeit derartiger hydraulischer Systeme vermindert, bzw. die Serviceintervalle verkürzt werden.

10 Ein besonderes Problem ist der Verschleiß am Düsennadelsitz von Common-Rail-Injektoren, deren Düsennadeln üblicherweise von einer servo-hydraulischen Vorrichtung oder direkt von einem Aktuator betätigt werden. Für den Betrieb ist es normalerweise vorteilhaft, wenn die Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten hoch sind, wobei zusammen mit den hohen Systemdrücken von mehr als 2000 bar große Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten verbunden sind, die ihrerseits zur Anregung von hydraulischen Schwingungen im System führen. Die
15 Druckamplitude dieser durch das Nadelöffnen und Nadelschließen induzierten Druckschwingungen kann die Größenordnung des Systemdrucks annehmen. Durch diese Druckschwingungen werden nach dem Schließen der Düsennadel am Düsennadelsitz Mikrobewegungen verursacht, die zum Sitzverschleiß führen.

20 Weiters kann eine Abhängigkeit von Mehrfach-Einspritzungen untereinander festgestellt werden. Das Problem besteht darin, dass die oben beschriebenen Druckschwingungen zu starken Durchflussschwankungen am Injektor führen. Wird zum Beispiel durch eine Voreinspritzung eine Druckschwingung induziert, so ist bei konstanter Öffnungszeit der Düsennadel für die zweite, nachfolgende Einspritzung die eingespritzte Menge davon abhängig, ob die zweite
25 Einspritzung eher in einem Maximum oder in einem Minimum der Druckschwingung nahe des Injektors erfolgt ist. Eine möglichst geringe Druckschwingung am Injektor in allen Betriebszuständen des hydraulischen Systems ist daher erstrebenswert.

30 In der Patentliteratur werden zahlreiche Maßnahmen zur Vermeidung von Druckschwingungen in hydraulischen Systemen beschrieben. Meist handelt es sich um Dämpfungsvolumina, Drosselanordnungen, Ventilen oder Kombinationen der genannten Maßnahmen. Am beliebtesten sind Drosselanordnungen, die zur Dissipation der Strömungsenergie in statische Druckenergie beitragen sollen.

35 So ist es beispielsweise aus der EP 1 217 202 A1 bekannt, in einer von einer Hochdruckleitung (Common-Rail) ausgehenden Hochdruckbohrung, welche zu einem Injektor führt, in einer Parallelschaltung ein Rückschlagventil, sowie ein Dissipationselement anzuordnen, wodurch Druckschwingungen rascher zum Abklingen gebracht werden können.

40 Zur Minimierung von Druckpulsationen in einer Kraftstoffeinspritzleitung, welche von einer Hochdruckleitung gespeist wird, ist gemäß DE 160 785 A1 an der Anschlussstelle zur Hochdruckleitung eine den Querschnitt der Einspritzleitung verringernden Drossel bekannt.

45 Weiters ist es auch bekannt, die im Einspritzsystem auftretenden Druckschwingungen zur druckmodulierten Formung des Einspritzverlaufes heranzuziehen. In diesem Zusammenhang ist es aus der DE 102 09 527 A1 bekannt, die Druckräume eines ersten und eines zweiten Ventils über eine Druckleitung miteinander zu verbinden. Das erste und das zweite Ventil sind in Serie geschaltet, wobei das erste Ventil die Druckbeaufschlagung des Druckraumes des zweiten Ventils steuert und die Höhe des Einspritzdruckes durch das zweite Ventil während der Einspritzphasen gesteuert wird.
50

Die DE 102 47 775 A1 geht auf ein Problem ein, das bei mehreren Einspritzimpulsen je Zyklus entsteht, wenn deren zeitlicher Abstand nur wenige Mikrosekunden beträgt. Durch den bei jeder Einspritzung entstehenden Druckabfall werden die entstehenden Druckwellen nicht ausreichend
55 gedämpft, was zu unkontrollierbaren Unregelmäßigkeiten bei nachfolgenden Einspritzungen

führt. Das Problem wird mit Hilfe einer Dämpfungseinrichtung gelöst, welche aus einem porösen Material, beispielsweise einem Sintermetalleinsatz besteht, an welchem die Druckwellen durch mehrfache Reflexion und Absorption gedämpft werden. Nachteilig sind die dabei auftretenden Druckverluste.

Die Nachteile des Standes der Technik bestehen bei den folgenden Lösungsansätzen im Wesentlichen darin:

Gedrosselte Strömung: Wenn zwischen Hochdruckspeicher und Injektor eine Drossel zur Dämpfung von Druckschwingungen angebracht wird, so hat diese Drossel als Nebenwirkung auch eine Drosselung der Hauptströmung zur Folge. Der im Rail vorhandene Systemdruck kann damit nicht mehr in voller Höhe zur Einspritzung genutzt werden. Je effektiver die Drossel die Druckschwingungen dämpfen kann, umso größer wird der Druckverlust auch während der Einspritzung.

Spezielle Ventilanordnungen: Ventile sind selbst schwingungsfähige Systeme und haben damit ein ausgeprägtes Zeitverhalten, welches in Einspritzsystemen als zusätzliche Störquelle unerwünscht ist. Als mechanisch bewegte Elemente sind Ventile mit Toleranzen behaftet und leiden angesichts der hohen Betätigungsfrequenz unter hohen Verschleißerscheinungen.

Dämpfungsvolumina: Das Common-Rail an sich ist bereits das größte im System vorhandene Dämpfungsvolumen. Eine wesentliche Verminderung der Druckschwingungen könnte zwar durch eine Vergrößerung des Railvolumens erzielt werden. Nachteil ist allerdings, dass das System dann sehr träge wird und schnelle Druckänderungen nicht mehr einfach möglich sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine hydraulische Vorrichtung mit zumindest einem ggf. von einer Hochdruckversorgungsleitung gespeisten Druckspeicher, welcher über eine Hochdruckleitung mit einem Injektor verbunden ist, durch möglichst einfache, konstruktive Mittel derart zu verbessern, dass für die Einzelkomponenten schädliche Druckschwingungen vermieden werden bzw. möglichst rasch abgebaut werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass parallel zur Hochdruckleitung eine den Injektor mit dem Druckspeicher verbindende Resonanzleitung vorgesehen ist, welche am Eintritt in den Druckspeicher eine Resonanzdrossel aufweist, wobei die Länge der Resonanzleitung auf die Länge der Hochdruckleitung abgestimmt ist, so dass sich vom Injektor induzierte Druckschwingungen gegenseitig abschwächen oder auslöschen. Die Hochdruckleitung und die Resonanzleitung können beispielsweise als Bohrungen im Gehäuse eines Speicherinjektors ausgeführt sein.

Bevorzugt entspricht die Länge der Resonanzleitung zwischen dem Injektor und der Resonanzdrossel im Wesentlichen der Länge der Hochdruckleitung zwischen dem Injektor und dem Eintritt der Hochdruckleitung in den Druckspeicher, wobei der Durchmesser der Hochdruckleitung im Wesentlichen dem Durchmesser der Resonanzleitung entspricht.

Durch eine überraschend einfache Anordnung aus einer Resonanzleitung, bzw. Resonanzleitung, und einer darin angeordneten Drosselstelle, kann eine effektive Auslöschung der durch das Öffnen oder Schließen verursachten Druckschwingung erzielt werden. Dabei wird die Funktion des hydraulischen Systems exakt wie jene ohne Drossel abgebildet, da nur die Leitungsschwingungen ausgelöscht werden.

Die wesentlichen Vorteile der Erfindung bestehen darin:

- Keine bewegten Teile
- Kein Druckabfall zwischen Druckspeicher und Injektor
- Echte Auslöschung der Druckschwingung (keine Dämpfung)

- Bereits nach der ersten anregenden Halbwelle wirkt die Auslöschung in vollem Umfang
- Der Auslöschungsmechanismus ist symmetrisch zum Entstehungsmechanismus, wodurch alle äußeren Einflüsse, wie Temperatur, Druck, etc. kompensiert werden.
- Es ist nur eine einfach herzustellende Bohrung und eine Drossel erforderlich.

5

Die Erfindung wird im folgenden an Hand von schematischen Zeichnungen und Diagrammen näher erläutert.

10

Es zeigen: Fig. 1 ein Common-Rail System mit einem Speicherinjektor gemäß Stand der Technik, Fig. 1a den zeitlichen Verlauf des Druckes im Druckspeicher in Abhängigkeit vom Nadelhub in einer Vorrichtung gemäß Fig. 1, Fig. 1b den zeitlichen Verlauf des Druckes im Injektorvolumen in einer Vorrichtung gemäß Fig. 1, Fig. 2 eine erfindungsgemäße hydraulische Vorrichtung (Common-Rail System mit einem Speicherinjektor), Fig. 2a den zeitlichen Verlauf des Druckes im Druckspeicher in Abhängigkeit vom Nadelhub in einer Vorrichtung gemäß Fig. 2, Fig. 2b den zeitlichen Verlauf des Druckes im Injektorvolumen in einer Vorrichtung gemäß Fig. 2, Fig. 3 eine Gegenüberstellung der Vorrichtung gemäß Stand der Technik (linke Seite) und der Erfindung (rechte Seite), Fig. 4 eine Ausführungsvariante der Erfindung, sowie die beiden Fig. 5 und 6 Druckdiagramme in welchen jeweils eine Vorrichtung gemäß Stand der Technik mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung verglichen wird.

20

Die Beschreibung der Erfindung erfolgt anhand des Beispiels eines Speicher-Common-Rail Injektors. Diese Vorrichtung weist gemäß Stand der Technik im Wesentlichen folgende Systemelemente auf (Fig. 1): Einen von einer Hochdruckversorgungsleitung 1 (Common-Rail) gespeisten Druckspeicher 2, welcher über eine als Bohrung ausgeführte Hochdruckleitung 3 der Länge s mit einem Injektor 4 verbunden ist. Der Injektor 4 ist schematisch als 2-2-Wegeventil dargestellt, wobei das Injektorvolumen mit 5 bezeichnet ist. Zwischen der Hochdruckversorgungsleitung 1 und dem Druckspeicher 2 kann eine Zulaufdrossel 6 angeordnet sein.

25

Der Druckspeicher 2 kann in den Injektor 4 integriert sein (Speicherinjektor von herkömmlichen Common Rail Systemen).

30

Der Injektor 4 weist weiters noch einen Aktuator auf (nicht dargestellt), der entweder die Injektornadel direkt, oder ein Steuerventil betätigt, welches dann über einen servo-hydraulischen Kreis die Injektornadel öffnet bzw. schließt. Das in der Folge beschriebene Prinzip der Druckwellenkompensation könnte auch sinngemäß auf andere Injektorprinzipien ohne Aktuator (herkömmliche Düsenhalter) angewendet werden.

35

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist bei dem beispielhaft gezeigten Injektor 4 ein Druckspeicher 2 über die Hochdruckbohrung 3 mit dem Injektorvolumen 5 in der Einspritzdüse verbunden. Das gesamte System steht im Normalzustand, wenn keine Einspritzung erfolgt, unter dem Systemdruck im Bereich von beispielsweise 1500 bis 2500 bar.

40

Der Injektor 4 ist in der Prinzipskizze gemäß Fig. 1 als 2-2 Wegeventil angedeutet. In den Diagrammen 1a und 1b ist jeweils der zeitliche Verlauf der Drücke im Druckspeicher 2 und im Injektorvolumen dargestellt. Weiters ist der Hub der Düsennadel ersichtlich, sowie der Zeitpunkt des Öffnens und der Schließens des Injektors.

45

Durch einen geeigneten Aktuator wird die Düsennadel des Injektors 4 geöffnet und das unter Druck befindliche Medium (z.B. der Kraftstoff) strömt aus dem Injektor aus, wobei der Druck im Injektorvolumen 5 zunächst rasch abfällt (Fig. 1b). Durch die Kompressibilität des Kraftstoffes und die endliche Schallgeschwindigkeit im Kraftstoff, pflanzt sich ab dem Zeitpunkt des Öffnens der Düsennadel eine (Entlastungs-) Druckwelle mit Schallgeschwindigkeit vom Injektor 4 in Richtung des Druckspeichers 2 fort.

50

Unabhängig davon setzt sich makroskopisch die Flüssigkeitssäule in der Hochdruckbohrung

55

zwischen Druckspeicher 2 und Injektor 4 in Bewegung, da der Druck wie beschrieben, bei offenem Injektor im Druckspeicher 2 höher ist als im Injektor. Somit kommt es zu der beobachteten kontinuierlichen Einspritzung und zu einem kurzzeitigen Druckabfall im Druckspeicher 2 (siehe Fig. 1a).

Beobachtet man die erste durch das Öffnen des Injektors 4 induzierte Druckwelle weiter, so wird diese nach der Zeit $t = s/c$, (wobei s der Weg zwischen Injektor 4 und Druckspeicher 2 und c die Schallgeschwindigkeit im Kraftstoff ist) am Druckspeicher 2 eintreffen. Für die Druckwelle stellt der Übergang in den Druckspeicher 2 ein „offenes“ Ende der Hochdruckbohrung 3 dar. Die Druckwelle wird an diesem offenen Ende unter Umkehrung des Vorzeichens der Amplitude reflektiert, so dass nun aus der ursprünglichen „Unterdruckwelle“ eine Überdruckwelle wird, die sich ihrerseits wieder in Richtung Injektor 4 mit Schallgeschwindigkeit bewegt. Diese Überdruckwelle trifft nach der Zeit $t = s/c$ wieder am Injektor 4 ein und kann dort, so lange der Injektor offen ist, teilweise durch die Einspritzung abgedämpft werden. In Fig. 1b ist nach dem Öffnen daher eine Druckschwingung mit großer Amplitude zu sehen, die eine starke Dämpfung aufweist.

Analog läuft der Vorgang beim Schließen der Düsennadel ab. Kurz vor dem Schließen der Düsennadel ist in der Hochdruckbohrung 3 zwischen dem Druckspeicher 2 und dem Injektor 4 der Kraftstoff entsprechend dem Injektordurchfluss in Bewegung. Beim Schließen der Düsennadel muss diese Flüssigkeitssäule wieder abgebremst werden, was makroskopisch nur dann geschehen kann, wenn der Druck im Injektor 4 höher wird als im Druckspeicher 2. Im Diagramm gemäß Fig. 1b ist wieder eine Schwingung mit hoher Amplitude zu sehen, diesmal aber kaum gedämpft. Der Unterschied in der Dämpfung bei geschlossenem und offenem Injektor kann dadurch erklärt werden, dass bei geschlossenem Injektor die Druckwelle unter Beibehaltung des Vorzeichens einfach reflektiert wird und dabei kaum Energie verloren geht. Die dabei entstehenden Amplituden können ohne weiteres die Größenordnung des Systemdruckes annehmen und führen zu einer unerwünschten Beanspruchung der Bauteile.

In der Darstellung gemäß Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Lösung des Problems gezeigt. Der Aufbau der Injektoranordnung ist grundsätzlich gleich wie in Fig. 1, bis auf den Unterschied, dass neben der Hochdruckbohrung 3 eine ebenfalls als Bohrung ausgeführte Resonanzleitung 8, angeordnet ist. Diese Resonanzbohrung 8 verbindet - ähnlich der Hochdruckbohrung 3 - den Injektor 4 mit dem Druckspeicher 2, wobei am Übertritt der Resonanzbohrung 8 eine Resonanzdrossel 9 angebracht ist, wobei deren freier Durchmesser 10% bis 50%, vorzugsweise ca. 25%, des Durchmessers der Resonanzbohrung beträgt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Länge der Resonanzbohrung 8 zwischen dem Injektor 4 und der Resonanzdrossel 9 sowie die Länge der Hochdruckbohrung 3 zwischen dem Injektor 4 und dem Eintritt der Hochdruckbohrung 3 in den Druckspeicher 2 jeweils ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge der von Injektor 4 induzierten Druckschwingung ist.

Beispielsweise kann die Länge der Resonanzbohrung 8 zwischen dem Injektor 4 und der Resonanzdrossel 9 im Wesentlichen der Länge s der Hochdruckbohrung 3 zwischen dem Injektor 4 und dem Eintritt der Hochdruckbohrung 3 in den Druckspeicher 2 entsprechen, wobei der Durchmesser der Hochdruckbohrung 3 bevorzugt im Wesentlichen dem Durchmesser der Resonanzbohrung 8 entspricht.

Der Injektor 4 kann als Speichereinjektor eines Common-Rail-Systems ausgebildet sein.

Analog zum oben beschriebenen Vorgang, entsteht auch hier beim Öffnen des Injektors 4 eine Unterdruckwelle, die sich nun sowohl in der Hochdruckbohrung 3, als auch in der Resonanzbohrung 8 in Richtung des Druckspeichers 2 bewegt. Da die Druckwelle in der erfindungsgemäßen Ausführung nun zwei Bohrungen 3, 8 zur Verfügung hat, ist die Amplitude nur ca. halb so groß wie bei der Ausführung gemäß Stand der Technik. Die Druckwelle in der Hochdruck-

bohrung 3 wird am Druckspeicher 2 wieder unter Vorzeichenwechsel reflektiert und läuft zurück zum Injektor 4. Die Druckwelle in der Resonatorbohrung 8 wird an der Resonanzdrossel 9, die ein teilweise geschlossenes Ende darstellt, unter Beibehaltung des Vorzeichens reflektiert und läuft nun ebenfalls zum Injektor 4 zurück. Damit haben die beiden rücklaufenden Druckwellen
5 entgegengesetztes Vorzeichen und löschen sich vollständig aus, sobald sich diese im Injektor 4 bzw. im Injektorvolumen 5 treffen, was im Diagramm gemäß Fig. 2b deutlich ersichtlich ist. Damit ist die Druckschwingung im wesentlichen bereits nach der ersten Reflexion verschwunden.

10 Fig. 3 zeigt ein hydraulisches Modell eines herkömmlichen Speicherinjektors (links) mit einer Hochdruckversorgungsleitung 1, einem Druckspeicher 2 pro Injektor, einer Hochdruckbohrung 3 und dem Injektor 4 mit dem Injektorvolumen 5 und dem Nadelventil 7 im Vergleich mit einem erfindungsgemäßen Speicherinjektor (rechts) mit Druck- bzw. Schallwellenkompensation durch die zusätzliche Anordnung einer Resonanzbohrung 8 mit einer druckspeicherseitigen Resonanzdrossel 9.
15

Die Fig. 5 und 6 zeigen den zeitlichen Druckverlauf im Druckspeicher 2 (Fig. 5) sowie im Injektorvolumen 5 (Fig. 6) in welchen jeweils eine Vorrichtung gemäß Stand der Technik mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung verglichen wird. Die Zeitpunkte des Öffnens O und Schließens S des Injektors 4 sind an der Zeitachse gekennzeichnet. Bei der Erfindung ist das rasche Verschwinden der Druckschwingung deutlich erkennbar.
20

In der Ausführungsvariante gemäß Fig. 4 ist der Druckspeicher 2 als Speicher-Common-Rail ausgeführt, von welchem jeder Injektor 4 über eine Hochdruckleitung 3 und eine parallel geführte Resonanzleitung 8 samt Resonanzdrossel 9 gespeist wird. Es gelten auch hier die oben beschriebenen Vorteile.
25

30 Ansprüche:

1. Hydraulische Vorrichtung mit zumindest einem Druckspeicher (2), welcher über eine Hochdruckleitung (3) mit einem Injektor (4) verbunden ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass parallel zur Hochdruckleitung (3) eine den Injektor (4) mit dem Druckspeicher (2) verbindende Resonanzleitung (8) vorgesehen ist, welche am Eintritt in den Druckspeicher (2) eine Resonanzdrossel (9) aufweist, wobei die Länge der Resonanzleitung (8) auf die Länge der Hochdruckleitung (3) abgestimmt ist, so dass sich vom Injektor (4) induzierte Druckschwingungen gegenseitig abschwächen oder auslöschen.
35
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Länge der Resonanzleitung (8) zwischen dem Injektor (4) und der Resonanzdrossel (9) sowie die Länge der Hochdruckleitung (3) zwischen dem Injektor (4) und dem Eintritt der Hochdruckleitung (3) in den Druckspeicher (2) jeweils ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge der von Injektor (4) induzierten Druckschwingung ist.
40
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Länge der Resonanzleitung (8) zwischen dem Injektor (4) und der Resonanzdrossel (9) im Wesentlichen der Länge der Hochdruckleitung (3) zwischen dem Injektor (4) und dem Eintritt der Hochdruckleitung (3) in den Druckspeicher (2) entspricht.
45
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Durchmesser der Hochdruckleitung (3) im Wesentlichen dem Durchmesser der Resonanzleitung (8) entspricht.
50
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der freie Durchmesser der Resonanzdrossel (9) 10% bis 50%, vorzugsweise ca. 25%, des Durch-
55

messers der Resonanzleitung (8) beträgt.

- 5 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass für jeden Injektor (4) ein Druckspeicher (2) vorhanden ist, welche Druckspeicher (2) mit einer gemeinsamen Hochdruckversorgungsleitung (1) in Verbindung stehen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Injektoren (4) Speicherinjektoren eines Common-Rail-Systems sind.
- 10 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Hochdruckleitung (3) und die Resonanzleitung (8) als Bohrungen im Gehäuse der Speicherinjektoren (4) ausgeführt sind.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Druckspeicher (2) als Speicher-Common-Rail ausgeführt ist.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

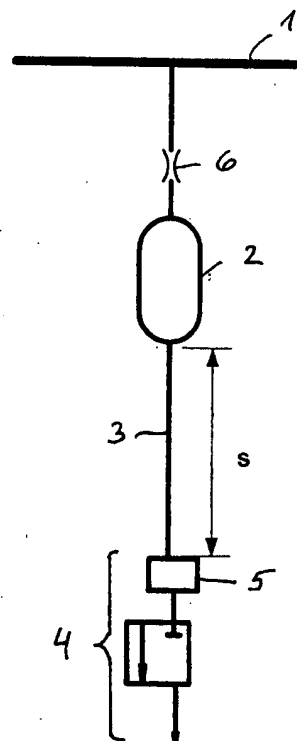


Fig. 1

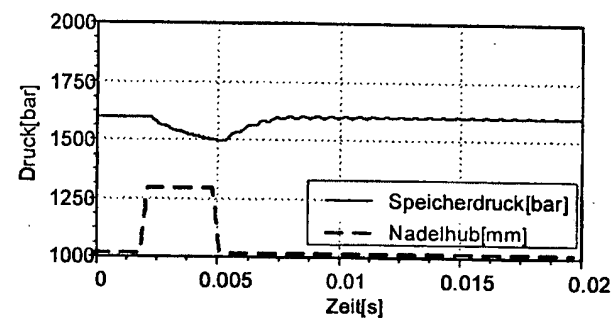


Fig. 1a

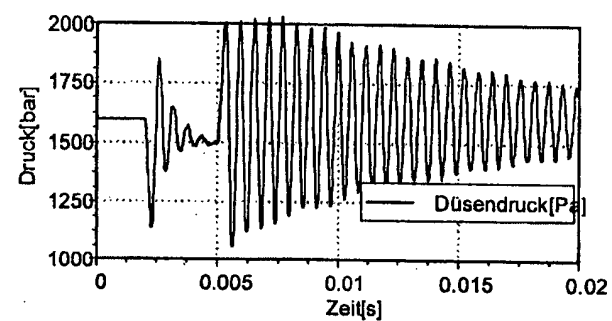


Fig. 1b

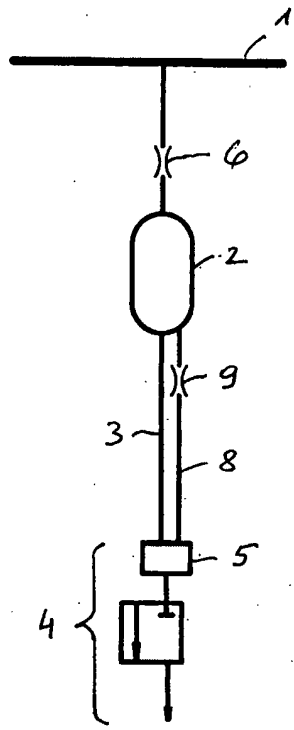


Fig. 2

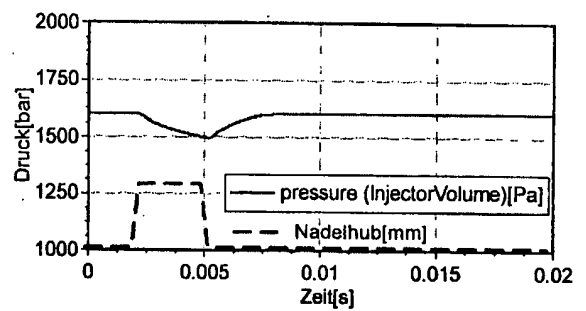


Fig. 2a

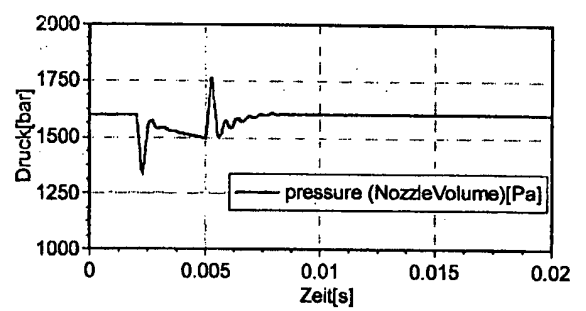


Fig. 2b

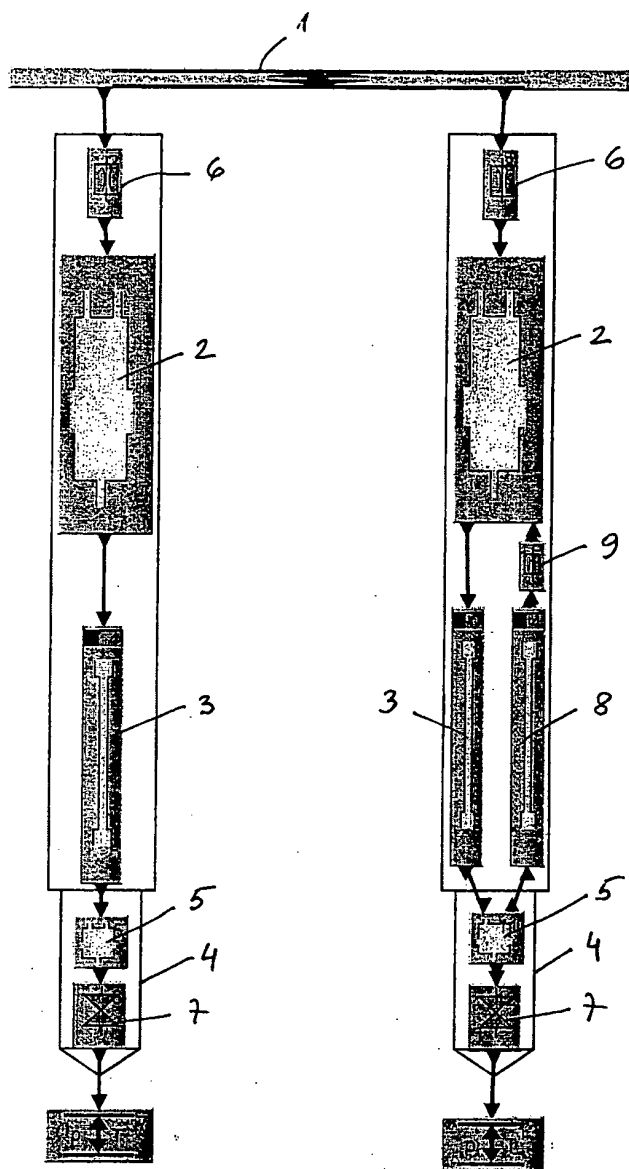


Fig. 3

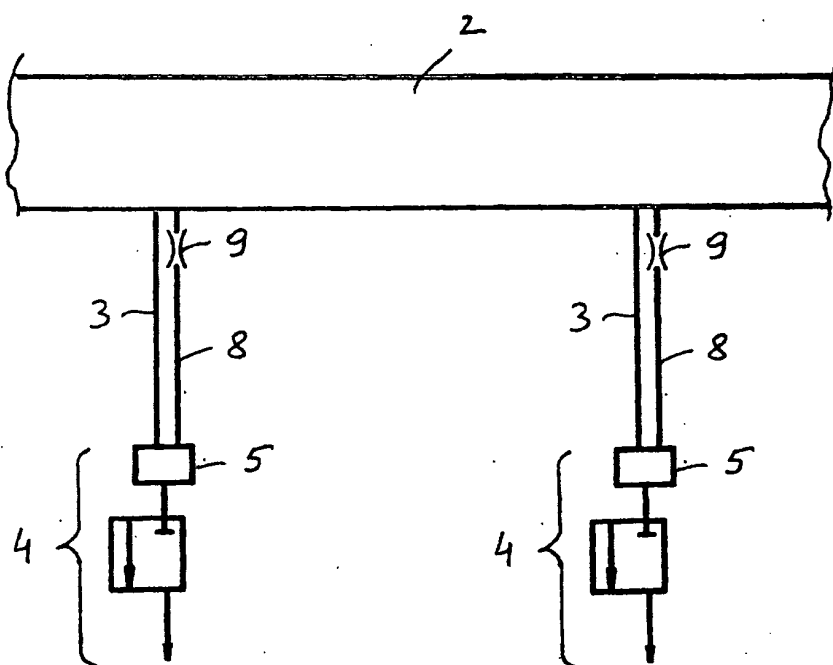


Fig. 4

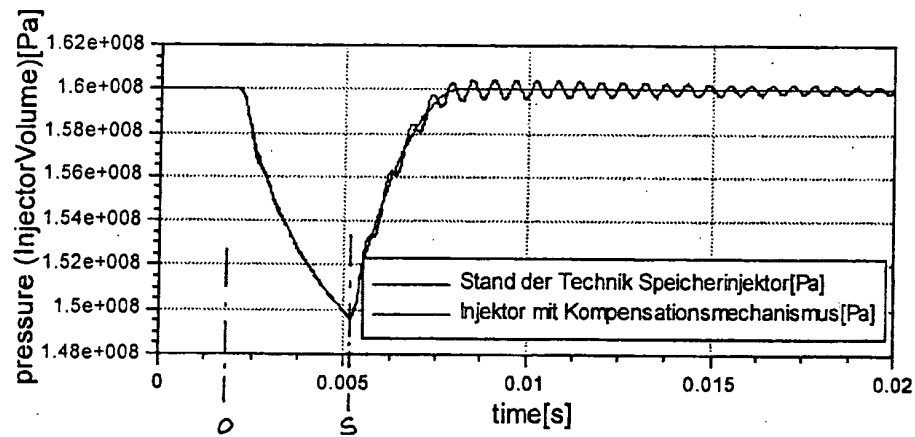


Fig. 5

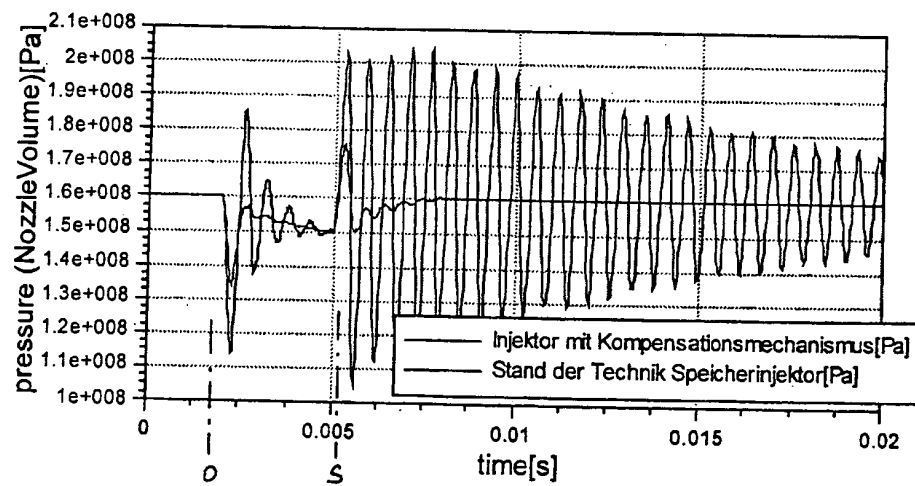


Fig. 6

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F02M 55/02 (2006.01); F02M 55/04 (2006.01)		AT 009 288 U1
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F02M 55/02B, F02M 55/04		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F02M, FICLA: F02M 55/02&310...,...		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, XFULL		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 06.07.2006 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ⁹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 103 07 871 A1 (BOSCH), 2. September 2004 (02.09.2004) insbesondere Fig. 3 und 6, Ansprüche	1 - 4, 9
X	DE 103 17 609 A1 (TOYOTA), 4. Dezember 2003 (04.12.2003) insbesondere Fig. 2	1, 2, 9
X	DE 101 05 031 A1 (BOSCH), 14. August 2002 (14.08.2002) Ansprüche	1
A	JP 11200987 A (TOYOTA), 27. Juli 1999 (27.07.1999) Fig. 1 - 6	1 - 9
A	JP 6058223 A (YANMAR), 1. März 1994 (01.03.1994) Fig. 1 - 5	1 - 9
⁹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 6. Feber 2007		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dr. THALHAMMER

Hinweis

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik.

Bitte beachten Sie, dass nach **der Zahlung der Veröffentlichungsgebühr** die **Registrierung** erfolgt und die **Gebrauchsmusterschrift veröffentlicht** wird, auch wenn die Neuheit bzw. der erforderliche erfinderische Schritt nicht gegeben ist. In diesen Fällen könnte ein allfälliger **Antrag auf Nichtigkeitsklärung** (kann von jedermann gestellt werden) zur Löschung des Gebrauchsmusters führen. Auf das Risiko allfälliger im Fall eines Nichtigkeitsantrags anfallender Prozesskosten (die gemäß §§ 40 bis 55 Zivilprozessordnung zugesprochen werden) darf hingewiesen werden.

Ländercodes von Patentschriften (Auswahl, weitere Codes siehe **WIPO ST. 3**.)

AT = Österreich; **AU** = Australien; **CA** = Kanada; **CH** = Schweiz; **DD** = ehem. DDR; **DE** = Deutschland; **EP** = Europäisches Patentamt; **FR** = Frankreich; **GB** = Vereinigtes Königreich (UK); **JP** = Japan; **RU** = Russische Föderation; **SU** = Ehem. Sowjetunion; **US** = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); **WO** = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI);

Die genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Über den Link <http://at.espacenet.com/> können **Patentveröffentlichungen am Internet** kostenlos eingesehen werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentedokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Auskünfte und Bestellmöglichkeit zu den Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

+43 1 534 24 - 738 bzw. 739

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. + 43 1 534 24 – 737 oder per E-Mail an Kopierstelle@patentamt.at