



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 256 713 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.11.2002 Patentblatt 2002/46

(51) Int Cl.7: **F02M 55/02**

(21) Anmeldenummer: **02100452.8**

(22) Anmeldetag: **07.05.2002**

(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

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

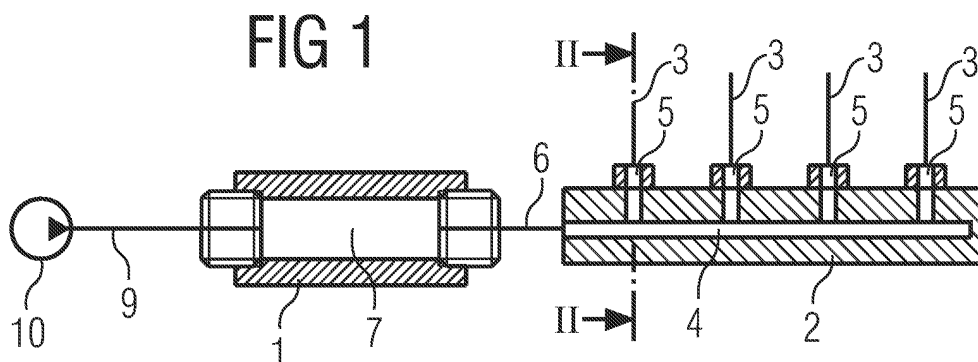
(72) Erfinder: **Taudt, Christian
93059, Regensburg (DE)**

(30) Priorität: **09.05.2001 DE 10122423**

(54) **Einspritzvorrichtung für ein Speichereinspritzsystem mit Funktionstrennung von Volumenspeicher und Verteilerstück**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzvorrichtung für ein Speichereinspritzsystem umfassend ein Volumenspeicherelement (1) mit einem Volumenspeicher (7) für eine Volumenspeicherfunktion von Kraftstoff und ein Verteilerelement (2) für eine Ver-

teilerfunktion von Kraftstoff zu Injektoren (3) der Einspritzvorrichtung. Die Volumenspeicherfunktion und die Verteilerfunktion sind räumlich voneinander getrennt, wodurch die Materialbelastungen deutlich reduziert werden können.



EP 1 256 713 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzvorrichtung für ein Speichereinspritzsystem mit Funktionstrennung von Volumenspeicher und Verteilerstück, insbesondere in einem Common-Rail-System.

[0002] Speichereinspritzsysteme, wie z.B. Common-Rail-Systeme, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Hierbei muss das Speichereinspritzsystem verschiedenen Anforderungen genügen. Zwei Hauptanforderungen sind hierbei die Realisierung eines hohen Speichervolumens zur Dämpfung von hydraulischen Schwingungen und die Verteilung des Kraftstoffstromes auf alle Injektoren. Dabei muss weiterhin eine ausreichende Dauerfestigkeit gegen den hohen Betriebsdruck sichergestellt werden und Spannungen im Material möglichst minimiert werden.

[0003] Ein aus dem Stand der Technik bekanntes Speichereinspritzsystem ist beispielsweise aus Figur 12 ersichtlich. Das Speichereinspritzsystem umfasst insbesondere ein Rail 12, welches über eine Leitung 9 mit einer Hochdruckpumpe 10 verbunden ist. Weiter sind am Rail mehrere Querbohrungen 5 vorgesehen, welche von einem Speicher 7 zu den Injektoren 3 führen. Somit erfüllt das Rail 12 gleichzeitig die Speicherfunktion als auch die Verteilfunktion im Speichereinspritzsystem. Um hierbei eine ausreichende Dauerdruckfestigkeit zu erreichen müssen kleine innere Durchmesser bzw. große Wandstärken vorgesehen werden. Weiter werden insbesondere Verrundungen von Bohrungsverschneidungen ausgeführt, insbesondere an den Verschneidungen 13 zwischen dem Speicher 7 und den Querbohrungen 5. An diesen Stellen kommt es zu hohen Materialbelastungen, da im Verschneidungsbereich vom Speicher 7 zu den davon abgehenden Querbohrungen 5 ungünstige Überlagerungen großer Spannungen auftreten. Daher werden teure Werkstoffe mit hoher

[0004] Festigkeit bei guter Schmiedbarkeit bzw. Schweißbarkeit verwendet. Weiter muss ein hoher Bearbeitungsaufwand und eine hohe Prozesssicherheit bei der Herstellung sichergestellt werden. Dies verteuert sowohl die Materialkosten als auch die Herstellungskosten der bekannten Speichereinspritzsysteme.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Einspritzvorrichtung für ein Speichereinspritzsystem bereitzustellen, welche bei einfachem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit insbesondere die Materialbelastungen der Bauteile der Einspritzvorrichtung reduziert.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Einspritzvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Die erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung für ein Speichereinspritzsystem umfasst ein Volumenspeicherelement mit einem Volumenspeicher für eine Volumenspeicherfunktion und ein Verteilerelement für eine Verteilerfunktion zu Injektoren der Einspritzvorrichtung.

Dabei sind die Volumenspeicherfunktion und die Verteilerfunktion erfindungsgemäß räumlich voneinander getrennt. Somit werden erfindungsgemäß die Funktionen "Volumen bzw. Druck speichern" und "Kraftstoff verteilen" voneinander getrennt. Dadurch ist eine optimale Anpassung der jeweils eine Funktion übernehmenden Bauteile an ihre jeweilige Funktion möglich. Somit ist insbesondere eine sehr kostengünstige Herstellung durch Einsatz von kostengünstigen Fertigungsverfahren möglich. Weiterhin ist eine individuelle Anpassung des Volumens des Volumenspeicherelements an unterschiedliche Motoren möglich. Auch können die Anschlüsse von Leitungen am Volumenspeicherelement bzw. am Verteilerelement konstruktiv wesentlich variabler gestaltet werden und das Volumenspeicherelement sowie das Verteilerelement können kürzer und/oder kleiner ausgebildet werden. Erfindungsgemäß sind somit die Materialspannungen am Volumenspeicherelement durch den Wegfall der Querbohrungen deutlich vermindert. Die Materialspannungen im Verteilerelement sind ebenfalls deutlich verringert, da eine wesentlich kleinere Mittelbohrung im Verteilerelement verwendet werden kann.

[0008] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind das Volumenspeicherelement und das Verteilerelement einstückig als ein Bauteil ausgebildet. Somit kann eine kompakte Einspritzvorrichtung bereitgestellt werden, in der das Volumenspeicherelement und das Verteilerelement unmittelbar zueinander benachbart sind.

[0009] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind das Volumenspeicherelement und das Verteilerelement als zwei separate Bauteile ausgebildet. Dadurch können die beiden Bauteile variabler im Motorraum untergebracht werden und es ergeben sich weitere Freiheitsgrade hinsichtlich der Anordnung von Leitungen an den beiden Bauteilen. Weiterhin können die einzelnen Bauteile noch kostengünstiger hergestellt werden. Beispielsweise kann das Volumenspeicherelement aus einem hochfesten gezogenen Rohr besonders kostengünstig hergestellt werden.

[0010] Vorzugsweise weist das Verteilerelement eine Mittelbohrung und mehrere Querbohrungen auf, welche den gleichen Durchmesser aufweisen. Dadurch können die Spannungen im Material am Übergangsbereich zwischen der Mittelbohrung und den Querbohrungen besonders gering gehalten werden.

[0011] Um den Einspritzdruck im Verteilerelement möglichst genau einstellen zu können ist das Verteilerelement mit dem Volumenspeicherelement bevorzugt über eine Verbindungsleitung verbunden, welche als Drossel ausgebildet sein kann. Dadurch kann im Verteilerelement ein definierter Druck eingestellt werden.

[0012] Um auch bei einer Ausbildung der Einspritzvorrichtung in zwei separaten Bauteilen eine möglichst kompakte Einspritzvorrichtung bereitzustellen, ist das Verteilerelement unmittelbar am Volumenspeicherelement

ment befestigt. Dies kann z.B. mittels einer Verschraubung erfolgen, bei der das eine Bauteil in das andere Bauteil eingeschraubt ist.

[0013] Vorteilhaft sind die Querbohrungen am Verteilerelement ausgehend von einem Punkt an der Mittelbohrung in einer Ebene angeordnet. Dadurch können die Querbohrungen z.B. kreuzförmig oder sternförmig angeordnet werden. Dadurch kann weiterhin das Verteilerelement sehr kurz ausgebildet werden, da die Querbohrungen nicht in einer Linie nebeneinander angeordnet sind.

[0014] Um eine höhere Druckbelastbarkeit des Verteilerelements zu ermöglichen, ist die Mittelbohrung im Verteilerelement vorzugsweise als Sackloch mit Bodenverrundung ausgebildet.

[0015] Besonders bevorzugt sind dabei die Querbohrungen im Bereich der Bodenverrundung angeordnet. Dadurch sind die Querbohrungen für eine Kantenverrundung gut zugänglich.

[0016] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist das Verteilerelement zwischen einer Leitung von einer Hochdruckpumpe und dem Volumenspeicherelement angeordnet. Weiter bevorzugt ist das Volumenspeicherelement dabei als Sackloch ausgebildet. Dies ermöglicht eine höhere mögliche Druckbelastung des Volumenspeicherelement.

[0017] Vorzugsweise ist eine Verbindung zwischen der Leitung von der Hochdruckpumpe und der Mittelbohrung des Verteilerelements als Drossel ausgebildet. Dadurch kann ein relativ stabiler Druck in der Mittelbohrung ermöglicht werden.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind alle Querbohrungen als Drosseln ausgebildet. Somit kann eine genaue Dämpfung des an den Injektoren anliegenden Einspritzdrucks vorgenommen werden.

[0019] Vorzugsweise werden alle als Drossel vorgesehene Bohrungen mittels Erodieren hergestellt, so dass sie kostengünstig bei hoher Maßgenauigkeit hergestellt werden können.

[0020] Erfindungsgemäß ist es weiterhin möglich, dass das Verteilerelement und das Volumenspeicherelement ausschließlich mittels spannender Bearbeitung hergestellt werden, da durch die räumliche Trennung von Volumenspeicherfunktion und Verteilfunktion die Spannungen in den einzelnen Bauteilen verringert werden können. Besonders bevorzugt wird ein hochfestes Material verwendet. Somit kann auf einen Schmiedevorgang oder einen Schweißvorgang verzichtet werden.

[0021] Vorzugsweise erfolgt eine Druckmessung für die Einspritzvorrichtung mittels einer Dehnungsmessung. Besonders bevorzugt wird die Dehnungsmessung an der äußeren Oberfläche des Volumenspeicherelements mittels Dehnungsmessstreifen ausgeführt, da hier die größten Dehnungsvorgänge auftreten.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von

bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung ist:

Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 eine schematische Schnittansicht entlang der Linie II-II in Figur 1,

Figur 3 eine schematische Querschnittsansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 4 eine schematische Querschnittsansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 5 eine schematische Querschnittsansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figuren 6 bis 8 schematische Schnittansichten von im vierten Ausführungsbeispiel verwendbaren Verteilerelementen,

Figur 9 eine schematische Querschnittsansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 10 eine schematische Querschnittsansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 11 eine schematische Querschnittsansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und

Figur 12 eine schematische Querschnittsansicht einer Einspritzvorrichtung gemäß dem Stand der Technik.

[0023] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0024] Wie in Figur 1 gezeigt, umfasst die erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung für ein Speichereinspritzsystem ein Volumenspeicherelement 1 und ein Verteilerelement 2. Das Volumenspeicherelement 1 und das Verteilerelement 2 sind als separate Bauteile ausgebildet und miteinander über eine Verbindungsleitung 6 verbunden. Das Volumenspeicherelement 1 ist als zylinderförmiger Körper ausgebildet und umfasst einen Volumenspeicher 7 zum Speichern von unter Druck stehendem Kraftstoff. Der Kraftstoff wird über eine Leitung 9 von einer Hochdruckpumpe 10 zugeführt. Das Verteilerelement 2 weist eine zentrale Mittelbohrung 4 und mehrere davon abgehende Querbohrungen 5 auf. Die

Querböhrungen 5 stehen über Leitungen mit den Injektoren 3 der Einspritzvorrichtung in Verbindung (vgl. Figur 1) und führen jedem Injektor 3 Kraftstoff zu.

[0025] In der Schnittansicht von Figur 2 sind die mittig versetzte Mittelbohrung 4 und die Querböhrung 5 vergrößert dargestellt. An der Querböhrung 5 ist ein Innengewinde vorgesehen, um einen Anschluss für eine Leitung zu einem Injektor 3 zu bilden. Die Querböhrung ist senkrecht zur Mittelbohrung eingebracht und die Vielzahl der Querböhrungen ist in einer Linie angeordnet (vgl. Figur 1).

[0026] Die Verbindungsleitung 6 zwischen dem Volumenspeicherelement 1 und den Verteilerelement 2 kann als Drossel ausgebildet sein, so dass im Verteilerelement 2 ein vorbestimmter Druck für eine Kraftstoffeinspritzung anliegt.

[0027] Durch die erfindungsgemäße Funktionstrennung zwischen Volumenspeicherelement 1 und Verteilerelement 2 kann somit eine hydraulische Dämpfung im Volumenspeicherelement 1 erfolgen. Die im Stand der Technik auftretenden Materialspannungen an den Übergangsstellen zu den Querböhrungen können verhindert werden, da die Böhrungen im Verteilerelement 2 kleine Durchmesser aufweisen. Dabei sind die Querböhrungen gleich groß oder nur unwesentlich kleiner als die Mittelbohrung. Dadurch kann auch die aufwändige Verrundung der Übergangsstellen entfallen, wodurch sich die Herstellungskosten signifikant verringern. Dabei können alle Böhrungen auch einfach nur mittels spannender Bearbeitung hergestellt werden und die Lebensdauer des Bauteils anschließend mittels Einbringen von Druckeigenspannungen z.B. durch Kugelstrahlen oder Autofrettieren verlängert werden.

[0028] Da im ersten Ausführungsbeispiel zwei separate Bauteile für das Volumenspeicherelement 1 und das Verteilerelement 2 vorgesehen sind, können die Anschlüsse am Verteilerelement 2 wesentlich variabler gestaltet werden und die einzelnen Bauteile können variabler im Motorraum angeordnet werden. Somit ist erfindungsgemäß eine optimale Anpassung der Bauteile hinsichtlich Geometrie, Material und Fertigungsverfahren möglich. Weiterhin kann das notwendige Railvolumen des Volumenspeicherelements 1 "baukastenmäßig" durch Bereitstellen verschiedener Volumenspeicherelemente mit unterschiedlichen Volumen an verschiedene Motoren angepasst werden, wobei immer das gleiche Verteilerelement und andere gleich Bauteile verwendet werden können.

[0029] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind dabei mit den gleichen Bezugszeichen wie im vorherigen Ausführungsbeispiel bezeichnet.

[0030] Das zweite Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass nachfolgend nur Unterschiede im Detail beschrieben werden. Wie in Figur 3 gezeigt, ist im Unterschied zum

ersten Ausführungsbeispiel das Volumenspeicherelement 1 direkt am Verteilerelement 2 befestigt. Dazu ist am Volumenspeicherelement 1 ein Innengewinde ausgebildet, in welches das Verteilerelement 2 eingeschraubt ist. Somit sind das Volumenspeicherelement 1 und das Verteilerelement 2 unmittelbar benachbart zueinander angeordnet, so dass eine besonders kompakte Einspritzvorrichtung bereitgestellt wird. Ansonsten entspricht das zweite Ausführungsbeispiel dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dort gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

[0031] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Figur 4 ein drittes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind dabei mit den gleichen Bezugszeichen wie im vorherigen Ausführungsbeispiel bezeichnet.

[0032] Das dritte Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen dem zweiten Ausführungsbeispiel, so dass nachfolgend nur Unterschiede im Detail beschrieben werden. Wie in Figur 4 gezeigt, ist im Unterschied zum zweiten Ausführungsbeispiel das Volumenspeicherelement 1 an einer Längsseite des Verteilerelement 2 gegenüber den Querböhrungen 5 angeordnet. Dadurch kann die axiale Länge der Einspritzvorrichtung verringert werden. Eine Verbindungsleitung 6 zwischen dem Volumenspeicherelement 1 und dem Verteilerelement 2 kann dabei als Drossel ausgebildet sein. Ansonsten entspricht das dritte Ausführungsbeispiel dem zweiten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dort gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

[0033] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 5 bis 8 ein viertes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind dabei mit den gleichen Bezugszeichen wie im vorherigen Ausführungsbeispiel bezeichnet.

[0034] Das vierte Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen dem dritten Ausführungsbeispiel, so dass nachfolgend nur Unterschiede im Detail beschrieben werden. Im Unterschied zum dritten Ausführungsbeispiel sind beim vierten Ausführungsbeispiel in Figur 5 die Anschlüsse zu den Injektoren 3 kreuzförmig angeordnet. Dies ist in der Schnittdarstellung in Figur 6 besser dargestellt. Die Querböhrungen 5 sind ausgehend von einem Punkt an der Mittelbohrung in einer Ebene (in Figur 5 in der Schnittebene VI-VI) angeordnet. Somit kann das Verteilerelement 2 mit einer sehr kurzen Axialerstreckung ausgebildet werden, so dass die Einspritzvorrichtung noch kompakter aufgebaut ist.

[0035] In den Figuren 7 und 8 sind Varianten für eine mögliche Anordnung der Anschlüsse für die Injektoren dargestellt. In Figur 7 sind sie sternförmig angeordnet und in Figur 8 sind sie T-förmig angeordnet. Ansonsten entspricht das vierte Ausführungsbeispiel dem dritten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dort gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

[0036] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Figur

9 ein fünftes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind dabei mit den gleichen Bezugszeichen wie in den vorherigen Ausführungsbeispielen bezeichnet.

[0037] Das fünfte Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen den vorherigen Ausführungsbeispielen, so dass nachfolgend nur Unterschiede im Detail beschrieben werden. Wie in Figur 9 gezeigt, ist im Unterschied zu den vorherigen Ausführungsbeispielen die Mittelbohrung 4 als Sackloch mit einem etwas vergrößerten Durchmesser ausgebildet. Am Sacklochende ist eine Bodenverrundung 8 ausgebildet, in welcher die Querborenungen 5 angeordnet sind. Dadurch sind die Querborenungen einer Kantenverrundung gut zugänglich. Weiterhin können die Injektoranschlüsse alle in Axialrichtung der Einspritzvorrichtung angeordnet werden. Ansonsten entspricht das fünfte Ausführungsbeispiel den vorherigen Ausführungsbeispielen, so dass auf die dort gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

[0038] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Figur 10 ein sechstes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind dabei mit den gleichen Bezugszeichen wie im vorherigen Ausführungsbeispiel bezeichnet.

[0039] Im Unterschied zu den vorherigen Ausführungsbeispielen ist beim sechsten Ausführungsbeispiel, wie in Figur 10 gezeigt, das Verteilerelement 2 zwischen der Leitung 9 von der Hochdruckpumpe 10 und dem Volumenspeicherelement 1 angeordnet. Dadurch ist es möglich, dass der Volumenspeicher 7 des Volumenspeicherelements 1 als Sackloch ausgebildet ist, wodurch weniger Leckagemöglichkeiten am Volumenspeicherelement 1 vorhanden sind. Die Anschlüsse für die Injektoren 3 sind weiterhin seitlich am Verteilerelement 2 angeordnet. Eine Verbindung 11 zwischen der Leitung 9 und dem Verteilerelement 2 kann als Drossel ausgebildet sein. Ansonsten entspricht das sechste Ausführungsbeispiel den vorherigen Ausführungsbeispielen, so dass auf die dortige Beschreibung verwiesen werden kann.

[0040] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf Figur 11 ein siebtes Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind dabei mit den gleichen Bezugszeichen wie in den vorherigen Ausführungsbeispielen bezeichnet.

[0041] Das siebte Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen dem zweiten Ausführungsbeispiel, wobei im Gegensatz zum zweiten Ausführungsbeispiel das Volumenspeicherelement und das Verteilerelement in einem einzigen Bauteil 14 angeordnet sind. Dadurch sind die Leckagemöglichkeiten am Bauteil 14 minimiert. Trotzdem weist das einstückige Bauteil 14 eine erfindungsgemäße Funktionstrennung auf, da das Volumenspeicherelement in einem ersten Bereich des Bauteils 14 gebildet ist und das Verteilerelement in einem zwei-

ten Bereich des Bauteils 14 gebildet ist. Ansonsten entspricht das siebte Ausführungsbeispiel dem zweiten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dortige Beschreibung verwiesen werden kann.

[0042] Es sei angemerkt, dass ein Drucksensor z.B. radial oder axial am Verteilerelement 2 oder auch pumpenseitig angeordnet werden kann. Weiterhin ist es möglich, dass eine Druckmessung auch z.B. mittel Dehnungsmessstreifen erfolgt, welche an der Außenseite des Volumenspeicherelements 1 angeordnet sind.

[0043] Zusammenfassend betrifft die vorliegende Erfindung eine Einspritzvorrichtung für ein Speichereinspritzsystem umfassend ein Volumenspeicherelement 1 mit einem Volumenspeicher 7 für eine Volumenspeicherfunktion von Kraftstoff und ein Verteilerelement 2 für eine Verteilerfunktion von Kraftstoff zu Injektoren 3 der Einspritzvorrichtung. Die Volumenspeicherfunktion und die Verteilerfunktion sind räumlich voneinander getrennt, wodurch die Materialbelastungen deutlich reduziert werden können.

[0044] 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. Einspritzvorrichtung für ein Speichereinspritzsystem umfassend ein Volumenspeicherelement (1) mit einem Volumenspeicher (7) für eine Volumenspeicherfunktion von Kraftstoff und ein Verteilerelement (2) für eine Verteilerfunktion von Kraftstoff zu Injektoren (3) der Einspritzvorrichtung, wobei die Volumenspeicherfunktion und die Verteilerfunktion räumlich voneinander getrennt sind.
2. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumenspeicherelement und das Verteilerelement einstückig als ein Bauteil (14) ausgebildet sind.
3. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumenspeicherelement (1) und das Verteilerelement (2) als zwei separate Bauteile ausgebildet sind.
4. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteilerelement (2) eine Mittelbohrung (4) und mehrere Querborenungen (5) zu den Injektoren (3) aufweist, welche den gleichen Durchmesser aufweisen.
5. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vertei-

lerelement (2) mit dem Volumenspeicherelement (1) über eine Verbindungsleitung (6) verbunden ist, welche als Drossel ausgebildet ist.

6. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteilerelement (2) unmittelbar am Volumenspeicherelement (1) befestigt ist. 5
7. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querbohrungen (5) am Verteilerelement (2) ausgehend von einem Punkt an der Mittelbohrung (4) in einer Ebene angeordnet sind. 10
15
8. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelbohrung (4) im Verteilerelement (2) als Sackloch mit Bodenverrundung (8) ausgebildet ist. 20
9. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querbohrungen (5) im Bereich der Bodenverrundung (8) angeordnet sind.
10. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteilerelement (2) zwischen einer Leitung (9) von einer Hochdruckpumpe (10) und dem Volumenspeicherelement (1) angeordnet ist. 25
30
11. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenspeicher (7) des Volumenspeicherelements (1) als Sackloch ausgebildet ist. 35
12. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verbindung (11) zwischen der Leitung (9) von der Hochdruckpumpe (10) und der Mittelbohrung (4) des Verteilerelements als Drossel ausgebildet ist. 40
13. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Querbohrungen (5) als Drosseln ausgebildet sind. 45
14. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle als Drossel vorgesehene Bohrungen mittels Erodieren hergestellt sind. 50
15. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteilerelement (2) und das Volumenspeicherelement (1) ausschließlich mittels spannender Bearbeitung hergestellt sind. 55
16. Einspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine

Druckmessung für die Einspritzvorrichtung mittels einer Dehnungsmessung erfolgt.

17. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dehnungsmessung an der äußeren Oberfläche des Volumenspeicherelements (1) mittels Dehnungsmessstreifen ausgeführt wird.

FIG 1

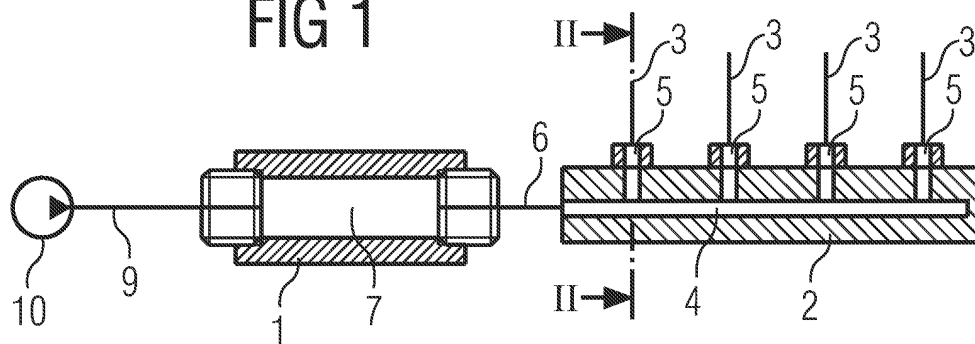


FIG 2
II-II

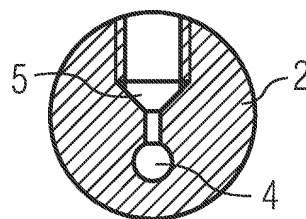


FIG 3

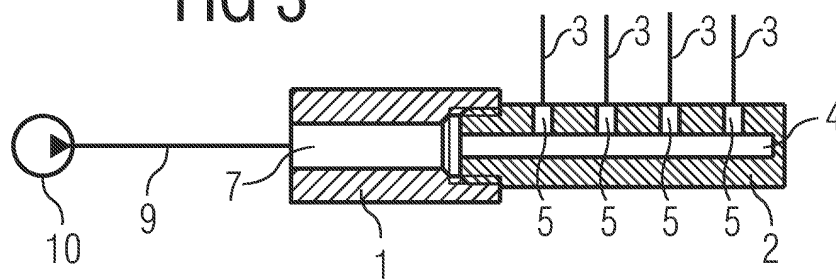


FIG 4

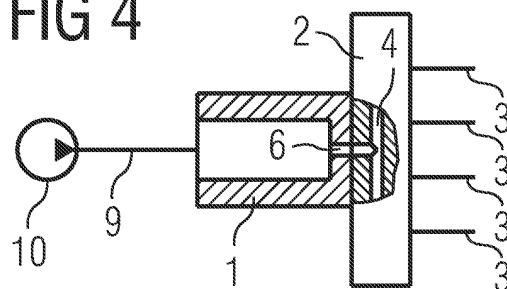


FIG 5

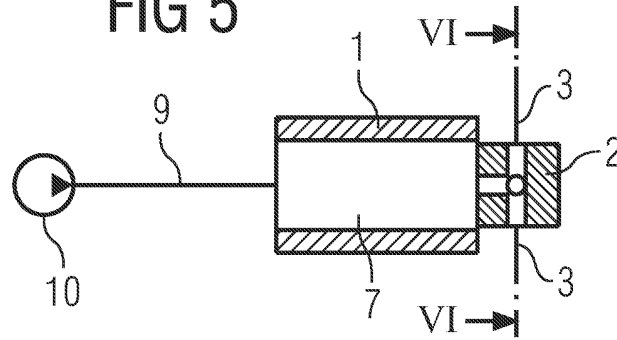


FIG 6

VI-VI

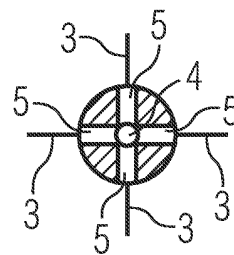


FIG 7

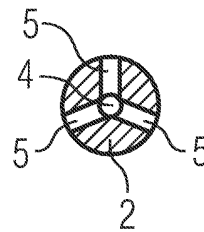


FIG 8

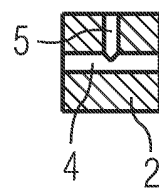


FIG 9

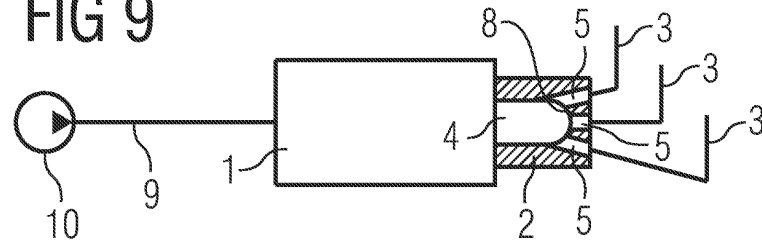


FIG 10

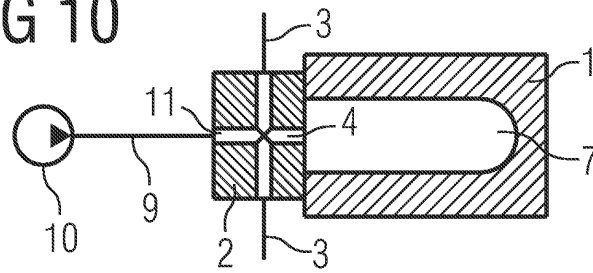


FIG 11

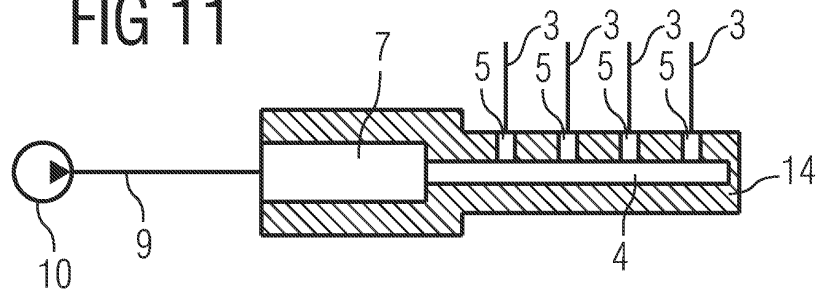


FIG 12

(Stand der Technik)

