

(19)



österreichisches  
patentamt

(10) AT 513 158 B1 2014-03-15

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 423/2012  
(22) Anmeldetag: 10.04.2012  
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2014

(51) Int. Cl. : F02M 63/02  
G05D 7/01

(2006.01)  
(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 2423498 A1 EP 1270931 A2  
DE 3506963 A1 DE 2207643 A1

(73) Patentinhaber:  
ROBERT BOSCH GMBH  
70469 STUTTGART-FEUERBACH (DE)

### (54) Durchflussbegrenzer mit Kugel und Drossel

(57) Die Vorrichtung zur Begrenzung der Zufuhr von Kraftstoff aus einer Hochdruckversorgung über einen steuerbaren Injektor in den Brennraum einer Brennkraftmaschine umfasst ein Gehäuse (2) mit einem druckversorgungsseitige Gehäuseeinlass (9) und einen injektorseitigen Gehäuseauslass (11), die über wenigstens einen eine Drossel (10) aufweisenden Kanal (13) miteinander hydraulisch verbunden sind, und ein in einer Kammer (3) zwischen einer Ausgangsstellung und einer Endstellung längsverschiebbares und entgegen der Strömungsrichtung federvorgespanntes Schließglied (6), das eine Strömungsverbindung zwischen dem Gehäuseeinlass (9) und dem Gehäuseauslass (11) steuert, wobei der wenigstens eine Kanal (13) radial außerhalb der Kammer (3) verläuft.

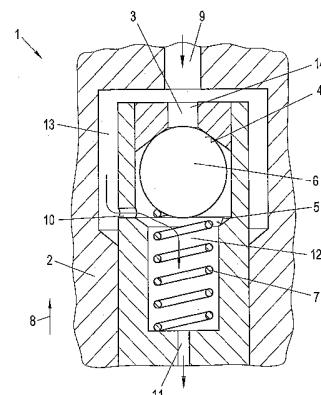


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Begrenzung der Zufuhr von Kraftstoff aus einer Hochdruckversorgung über einen steuerbaren Injektor in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Gehäuse mit einem druckspeisversorgungsseitigen Gehäuseeinlass und einen injektorseitigen Gehäuseauslass, die über wenigstens einen Drossel aufweisenden Kanal miteinander hydraulisch verbunden sind, und ein in einer Kammer zwischen einer Ausgangsstellung und einer Endstellung längsverschiebbares und entgegen der Strömungsrichtung federvorgespanntes Schließglied, das eine Strömungsverbindung zwischen dem Gehäuseeinlass und dem Gehäuseauslass steuert.

**[0002]** Bei Einspritzsystemen mit hohen Systemdrücken, z.B. Common-Rail-Systemen, können unter ungünstigen Umständen Leckagen auftreten, sei es im Leitungssystem oder durch defekte Einspritzventile. Einspritzventile mit klemmenden Düsenadeln, die zu Dauereinspritzungen in den Brennraum führen, können erhebliche Schäden verursachen. Diese Schäden können zum Brand des Fahrzeuges oder zur Zerstörung des Motors führen.

**[0003]** Zur Vermeidung dieser Gefahren sind Durchflussmengenbegrenzer mit Schließfunktion bekannt, die bei Überschreiten einer maximalen Entnahmemenge aus der Hochdruckversorgung den Zulauf zu dem betroffenen Injektor verschließen und damit den einspritzpumpenseitigen Hochdruck von der Einspritzventilseite abkoppeln.

**[0004]** Aus der DE 2207643 A1 ist ein Durchflussmengenbegrenzer bekannt, der zwischen einem Kraftstoffdruckspeicher und einem Einspritzventil zwischengeschaltet ist. Dieser Durchflussmengenbegrenzer besteht aus einem Zylinder bzw. einer Kammer, in dem bzw. in der ein kolbenartiges Schließglied verschiebbar ist. Der Kolben wird hochdruckspeicherseitig von Kraftstoff angeströmt und wird dadurch entgegen der Kraft einer Feder zur Injektorseite gedrückt. Durch den Kolben verläuft ein die beiden Enden des Zylinders verbindender Kanal mit einer Drosselstelle. Im Normalbetrieb befindet sich der Kolben zunächst in seiner Ruhelage, d.h. am Anschlag auf der Seite des Hochdruckspeichers. Durch eine Einspritzung sinkt der Druck auf der Injektorseite leicht ab, wodurch der Kolben in Richtung Injektor bewegt wird.

**[0005]** Die Volumenentnahme durch den Injektor wird nicht durch die Drossel kompensiert, sondern durch das vom Kolben verdrängte Volumen, da die Drossel für einen so schnellen Ausgleich zu klein ist. Der Kolben stoppt bei Normalbetrieb kurz vor dem Dichtsitz, d.h. dem Verschluss der Leitung. Die Feder und die Drossel sind so dimensioniert, dass bei maximaler Einspritzmenge (einschließlich einer Sicherheitsmenge) der Kolben wieder zum Anschlag auf der Seite des Hochdruckspeichers gelangen kann, wenn in der Ruhephase des Injektors Kraftstoff durch die Drossel nachfließt und somit den Druckunterschied ausgleicht. Der Kolben bewegt sich somit ständig zwischen einer hochdruckspeicherseitigen Ausgangsstellung und einer einspritzventilseitigen Endstellung differenzdruckgesteuert hin und her.

**[0006]** Bei jeglicher Störung, d.h. einem größeren Durchfluss, wird der Kolben bei der Entnahme durch den Injektor bis in den Dichtsitz gedrückt. Er verbleibt dann dort bis zum Abstellen des Motors und verschließt damit den Zulauf zum Injektor.

**[0007]** Ähnlich arbeitende Ausführungen sind auch mit einem als Kugel ausgebildeten Schließglied bekannt. Eine Kugel wird in einer Bohrung auf einen Anschlag gedrückt und bewegt sich durch die während der Einspritzung entstehende Strömung auf Grund des Druckunterschiedes bei Kugelumströmung in Richtung eines Dichtsitzes. Bei Überschreiten einer maximalen Einspritzmenge geht die Kugel in den Sitz und verhindert eine weitere Strömung in den Injektor, wodurch eine Dauereinspritzung verhindert wird.

**[0008]** Das Dokument EP 2423498 A1 offenbart ein Mengenbegrenzungsventil, umfassend eine Ventilkammer, einen Einlass, einen dem Einlass gegenüberliegenden Auslass, ein Ventilglied, einen mit dem Ventilglied verbundenen Kolben und eine Feder.

**[0009]** Das Dokument EP 1270931 A2 offenbart ein Absperrventil, umfassend eine Ventilkammer, einen Einlass, einen gegenüber dem Einlass angeordneten Auslass, einen Hauptkolben,

eine Feder sowie ein innerhalb des Hauptkolbens angeordnetes Ventilglied.

**[0010]** Weitere Varianten sind bekannt, bei denen ein Kegel die Funktion der Kugel übernimmt.

**[0011]** Das Dokument DE3506963 offenbart ein Begrenzungsventil, umfassend einen Ventilkörper mit einem Einlass und einem Auslass sowie eine Ventilkugel.

**[0012]** Die beschriebenen Konstruktionen haben den Nachteil, dass die Funktion nur für eine vorgegebene Kraftstoffviskosität entsprechend den Anforderungen ausgelegt werden kann. Bei zu hohen Viskositäten schließt der Durchflussbegrenzer bei zu kleinen Einspritzmengen. Zu niedrige Viskositäten führen zum Ausfall der Schließfunktion bei niedrigen Einspritzdrücken.

**[0013]** Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, die Schließfunktion in einem erweiterten Viskositätsbereich sicherzustellen. Weiters zielt die Erfindung darauf ab, die Verschleißfestigkeit zu erhöhen.

**[0014]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist der Durchflussmengenbegrenzer der eingangs genannten Art erfindungsgemäß im Wesentlichen derart weitergebildet, dass der wenigstens eine Kanal radial außerhalb der Kammer verläuft. Der Kanal ist hierbei bevorzugt derart angeordnet, dass er das einlassseitige und das auslassseitige Ende des Gehäuses außerhalb der Kammer miteinander in Verbindung bringt. Wesentlich ist, dass der Kanal weder durch die Kammer noch durch das Schließglied verläuft, da erfindungsgemäß verhindert werden soll, dass das Schließglied umströmt oder durchströmt wird. Die Erfindung bezieht sich darauf, den Druckabfall, der bei den eingangs beschriebenen herkömmlichen Ausführungsformen beim Umströmen oder Durchströmen des Schließglieds entsteht und der viskositätsabhängig ist, durch den Druckabfall an einer Drossel, der viskositätsunabhängig ist, zu ersetzen. Zusätzlich wird die ebenfalls viskositätsabhängige Rückhubbewegung des Schließglieds vermieden, da sich das Schließglied bei zulässigen Einspritzmengen nicht bewegt. Ein Schließen des Durchflussbegrenzers erfolgt erst nach Überschreiten einer vorgegebenen maximalen Einspritzmenge bzw. bei Dauereinspritzung.

**[0015]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Kammer druckversorgungsseitig mit dem Gehäuseeinlass und injektorseitig mit dem Gehäuseauslass in Verbindung steht.

**[0016]** Eine besonders bevorzugte Konstruktion sieht vor, dass die Kammer in einem zylinderförmigen Bauteil ausgebildet ist, dessen Außenmantel unter Ausbildung eines Ringkanals in radialem Abstand von einer zylinderförmigen Innenwand des Gehäuses angeordnet ist und dessen druckversorgungsseitige Einlauföffnung in axialem Abstand vom Gehäuseeinlass angeordnet ist, wobei der Ringkanal über wenigstens eine den zylinderförmigen Bauteil durchsetzende Drosselbohrung mit der Kammer in Verbindung steht.

**[0017]** Mit Vorteil weist die Kammer eine erste, dem Gehäuseeinlass zugewandte Sitzfläche auf, mit der das Schließglied in der Ausgangsstellung zusammenwirkt, und eine zweite, dem Gehäuseauslass zugewandte Sitzfläche, mit der das Schließglied in der Endstellung zusammenwirkt, wobei die Drosselbohrung in einem zwischen der ersten und der zweiten Sitzfläche angeordneten axialen Bereich der Kammer mündet. Bevorzugt ist das Schließglied von einer Kugel gebildet.

**[0018]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Fig.1 zeigt hierbei eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0019]** In Fig. 1 ist mit 1 ein erfindungsgemäßer Durchflussbegrenzer bezeichnet, der eine in einem Gehäuse 2 angeordnete Kammer 3 aufweist. In der Kammer 3 ist ein oberer Dichtsitz 4 und ein unterer Dichtsitz 5 für ein Schließglied 6, hier im Wesentlichen kugelförmig, angeordnet. Die Kugel bzw. das Schließglied 6 wird durch die Kraft einer Druckfeder 7 in Richtung des Pfeils 8 entgegen der Strömungsrichtung des Kraftstoffes in den oberen Dichtsitz 4 gedrückt. Im Betrieb strömt Kraftstoff vom druckversorgungsseitigen Gehäuseeinlass 9, der z.B. mit einem Hochdruckspeicher in Verbindung steht, durch die Drossel 10 zum injektorseitigen Gehäuseauslass 11. Durch die Drossel 10 entsteht ein Druckverlust zwischen dem Raum oberhalb des

oberen Dichtsitzes und dem Federraum 12. Bei Überschreiten eines definierten Drosseldurchflusses bewegt sich die Kugel 6 auf Grund des Druckunterschieds gegen die Federkraft in Richtung des unteren Dichtsitz 5 und beendet damit die Einspritzung. Durch Variation von Federkraft, Durchmesser der Drossel 10 und oberen Dichtsitzdurchmesser kann das Ende der Einspritzung eingestellt werden.

**[0020]** Wesentlich bei der vorliegenden Erfindung ist, dass die Zweigleitung 13, die zur Drossel 10 führt, in Abstand von der Einlauföffnung 14 angeordnet ist und die Drossel 10 daher außerhalb der Kammer 3 angeordnet ist, wodurch die viskositätsunabhängige Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung erreicht wird.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Begrenzung der Zufuhr von Kraftstoff aus einer Hochdruckversorgung über einen steuerbaren Injektor in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfassend ein Gehäuse mit einem druckversorgungsseitigen Gehäuseeinlass und einen injektorseitigen Gehäuseauslass, die über wenigstens einen eine Drossel aufweisenden Kanal miteinander hydraulisch verbunden sind, und ein in einer Kammer zwischen einer Ausgangsstellung und einer Endstellung längsverschiebbares und entgegen der Strömungsrichtung federvorgespanntes Schließglied, das eine Strömungsverbindung zwischen dem Gehäuseeinlass und dem Gehäuseauslass steuert, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Kanal (13) radial außerhalb der Kammer (3) verläuft.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kammer (3) druckversorgungsseitig mit dem Gehäuseeinlass (9) und injektorseitig mit dem Gehäuseauslass (11) in Verbindung steht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kanal (13) das einlassseitige und das auslassseitige Ende des Gehäuses außerhalb der Kammer (3) miteinander in Verbindung bringt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kammer (3) in einem zylinderförmigen Bauteil ausgebildet ist, dessen Außenmantel unter Ausbildung eines Ringkanals in radialem Abstand von einer zylinderförmigen Innenwand des Gehäuses (2) angeordnet ist und dessen druckversorgungsseitige Einlauföffnung in axialem Abstand vom Gehäuseeinlass (9) angeordnet ist, wobei der Ringkanal über wenigstens eine den zylinderförmigen Bauteil durchsetzende Drosselbohrung (10) mit der Kammer (3) in Verbindung steht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kammer (3) eine erste, dem Gehäuseeinlass (9) zugewandte Sitzfläche aufweist, mit der das Schließglied in der Ausgangsstellung zusammenwirkt, und eine zweite, dem Gehäuseauslass (11) zugewandte Sitzfläche aufweist, mit der das Schließglied (6) in der Endstellung zusammenwirkt, und dass die Drosselbohrung (10) in einem zwischen der ersten und der zweiten Sitzfläche angeordneten axialen Bereich der Kammer (3) mündet.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schließglied (6) von einer Kugel gebildet ist.

## Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

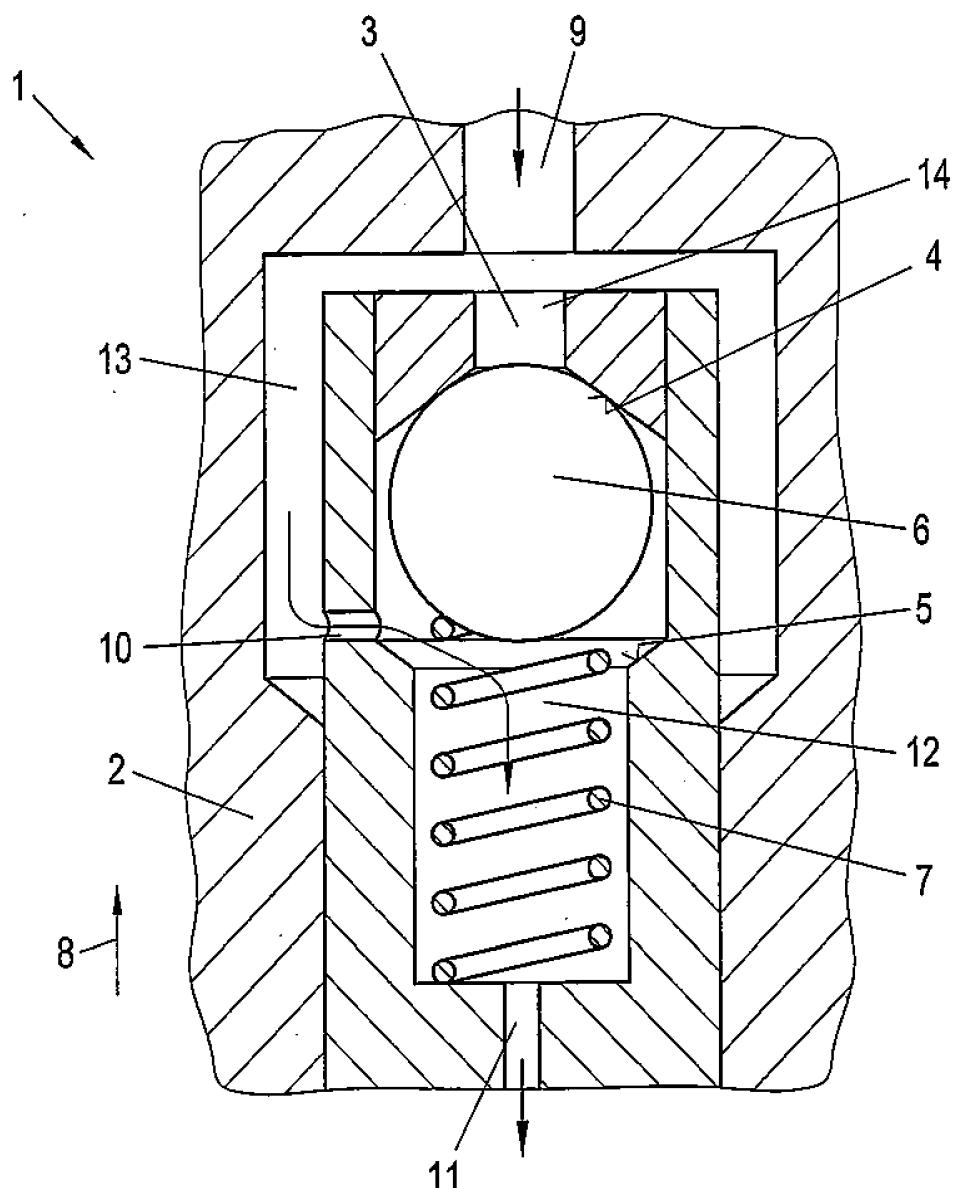


Fig. 1