



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 34 616 A1** 2005.02.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 34 616.3**

(22) Anmeldetag: **29.07.2003**

(43) Offenlegungstag: **17.02.2005**

(51) Int Cl.7: **F02M 63/00**

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Brauer, Christian, Steyr, AT; Holl, Stefan, Ottang, AT

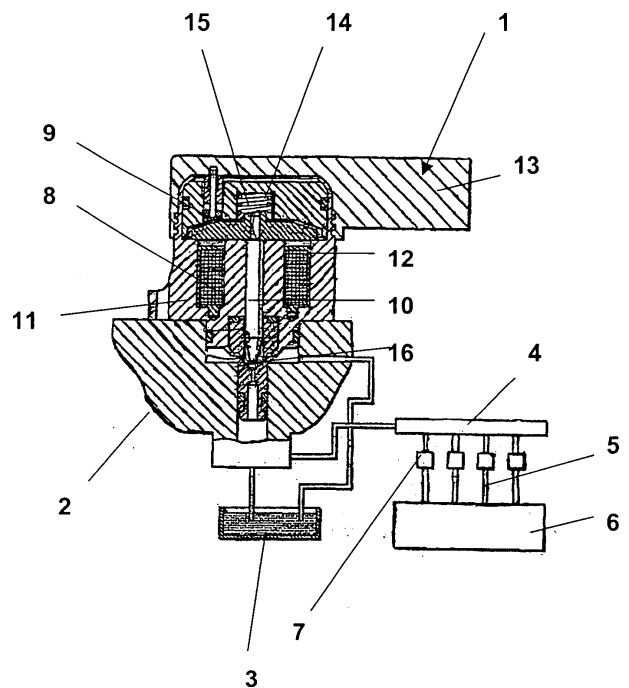
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Druckregelventil für Speicherkraftstoffeinspritzsystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Druckregelventil (1) zur Regulierung des Druckes in einem Kraftstoffspeicher (4) mit einem in einer Bohrung axial verschiebbar geführten kolbenförmigen Ventilglied (10), das auf ein Schließelement in Schließrichtung wirkt und dieses gegen ein Ventilsitz (16) presst, wobei das Ventilglied (10) einen Anker eines Elektromagneten (12) bildet, der bestrombar ist.

Erfindungsgemäß ist das Ventil zusätzlich mit einer mechanischen Feder (15) ausgerüstet, welche das Ventilglied (10) ebenfalls in Richtung Ventilsitz (16) presst, und deren Federkonstante so ausgelegt ist, dass sich das Ventil (1) erst ab einem vorgegebenen Mindestkraftstoffdruck von größer gleich 250 bar öffnen lässt.

Auf diese Weise wird auch bei einem Ausfall der elektromagnetischen Schließkraft ein Mindestdruck am Ventilausgang erzeugt und somit ein Einspritzvorgang ermöglicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Speicherkraftstoffeinspritzsystem für Brennstoffkraftmaschinen mit einem Druckregelventil zur Regulierung des Druckes in einem Kraftstoffspeicher mit einem in einer Bohrung axial verschiebbar geführten kolbenförmigen Ventilglied, das auf ein Schließelement in Schließrichtung wirkt und dieses gegen ein Ventilsitz presst, wobei das Ventilglied einen Anker eines Elektromagneten bildet, der bestrombar ist.

Stand der Technik

[0002] Solche Druckregelventile sind in vielfältigen Ausführungen bekannt. Das Druckregelventil dient zur Regelung des Druckes in einem Kraftstoffspeicher. Das Druckregelventil weist ein in einer Bohrung axial verschiebbar geführtes, kolbenförmiges Ventilglied auf, das sich gegen eine Kraft, die vorzugsweise durch den Strom im Elektromagneten auf das Ventilglied wirkt, bewegen kann. Die Kraft wirkt in Schließrichtung, sodass das Ventilglied auf ein Schließelement des Druckregelventils gedrückt und gegen einen Ventilsitz gepresst wird. Das Ventilglied bildet einen Anker eines Elektromagneten, der zur Kraftsteuerung bestrombar ist.

[0003] Durch die Bestromung wird über das Ventilglied das Schließelement mit einer bestimmten Kraft gegen den Ventilsitz gedrückt, wobei das Schließelement durch den auf dieses wirkenden Druck im Kraftstoffspeicher vom Ventilsitz abgehoben wird, wenn die durch den Druck erzeugte Kraft die Schließkraft, die über das Ventilglied auf das Schließelement ausgeübt wird, überschreitet. In dem Fall fließt Kraftstoff aus dem Kraftstoffspeicher über das geöffnete Druckregelventil in einen Entlastungsraum ab.

[0004] Bei der Einstellung eines höheren Drucks im Kraftstoffspeicher wird der Strom im Elektromagnet vergrößert, so dass die Schließkraft erhöht wird und somit das Schließelement erst bei einem höheren Druck im Kraftstoffspeicher vom Ventilsitz abhebt und Kraftstoff aus dem Kraftstoffspeicher in den Entlastungsraum abfließen kann.

[0005] Zusätzlich ist das Ventil häufig mit einer mechanischen Feder versehen, die im Ruhezustand, d.h. während des Motorstillstandes dafür sorgt, dass das Ventil geschlossen ist und kein Kraftstoff in den Entlastungsraum dringt. Die mechanische Federkraft dieser Feder kann jedoch bereits leicht durch einen geringen Kraftstoffdruck überwunden werden. Der Aufbau eines hinreichend großen Drucks im Kraftstoffspeicher kann dann nicht zustande kommen. Der notwendige Mindestdruck in dem Kraftstoffspeicher wird nur durch die Wirkung der elektromagnetisch erzeugten Schließkraft gewährleistet.

Nachteile des Standes der Technik

[0006] Kommt es zu einer Funktionsstörung der Stromzufuhr im Elektromagneten, z.B. durch eine Lockerung des entsprechenden Steckers, und damit zu einem Ausfall der elektromagnetischen Schließkraft, so kann Kraftstoff unter niedrigem Druck in den Entlastungsraum eindringen und damit eine Einspritzung unmöglich machen. Ein Fahrbetrieb ist dann nicht mehr möglich.

Aufgabenstellung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es, das aus dem Stand der Technik bekannte Druckregelventil derart weiter zu bilden, dass dieses auch bei einem Ausfall der elektromagnetischen Schließkraft einen Mindestdruck am Ventilausgang erzeugt und somit einen Notfahrbetrieb ermöglicht.

Lösung der Aufgabe

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Ventil zusätzlich mit einer mechanischen Feder ausgerüstet ist, welche das Ventilglied ebenfalls in Richtung Ventilsitz presst, und deren Federkonstante bzw. Vorspannung so ausgelegt ist, dass ein Einspritzvorgang des Injektors mit für eine Notfahrt ausreichender Menge möglich ist.

[0009] Bevorzugt lässt sich das Ventil erst ab einem vorgegebenen Mindestkraftstoffdruck von größer gleich 250 bar öffnen. Die Spannkraft bzw. Vorspannung der Feder bewirkt, dass sich unabhängig von der Wirkung der elektromagnetischen Kraft im Kraftstoffspeicher ein Mindestdruck aufbauen kann, der genügend hoch ist, um einen Einspritzvorgang zu ermöglichen.

[0010] Die Regelung des Einspritzdrucks erfolgt unabhängig davon über die Bestromung des Elektromagneten. Sollte dieser jedoch aufgrund einer Störung ausfallen, so ist zumindest ein Notfahrbetrieb möglich.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus der nachfolgenden Beschreibung sowie den Ansprüchen hervor.

Ausführungsbeispiel

Zeichnung

[0012] Es zeigt:

[0013] Fig. 1 einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Druckregelventil sowie dessen Anordnung in Bezug zu Kraftstoffspeicher und Kraftstofftank.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0014] In Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch ein Druckregelventil **1** dargestellt. Zusätzlich ist ausschnittsweise ein Speicherkraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen, insbesondere selbstzündende Brennkraftmaschinen gezeigt. Das Speicherkraftstoffeinspritzsystem, das auch als Common-Rail-Einspritzsystem bezeichnet wird, weist eine Hochdruckpumpe **2** auf, durch die Kraftstoff unter Hochdruck aus einem Kraftstoffvorrattank **3** in einen Kraftstoffspeicher **4** gefördert wird. Der Kraftstoffspeicher **4** ist beispielsweise rohrförmig, als sogenanntes Rail ausgebildet. Vom Kraftstoffspeicher **4** führen Leitungen **5** zu den Einspritzstellen einer Brennkraftmaschine **6** in den jeweils ein Ventil **7** angeordnet ist, zur Einstellung des Drucks im Kraftstoffspeicher **4** ist das Druckregelventil **1** vorgesehen, das am Auslass der Hochdruckpumpe **2** oder am Kraftstoffspeicher **4** angeordnet sein kann.

[0015] Das Druckregelventil **1** selbst weist ein Ventilkörper **8** auf, in dem eine Bohrung **9** ausgebildet ist, in der ein kolbenförmiges Ventilglied **10** axial verschiebbar angeordnet ist. Am Ventilkörper **8** ist ein Befestigungsflansch **11** ausgebildet, über den der Ventilkörper an der Hochdruckpumpe **2** oder am Kraftstoffspeicher **4** befestigt ist. Zusätzlich ist ein weiterer Raum innerhalb des Ventilkörpers **8** vorgesehen, in dem ein Elektromagnet **12** mit einer Spulenwicklung angeordnet ist. Auf dem Ventilkörper **8** ist ein Anschlusselement **13** vorgesehen, das den Raum des Ventilkörpers **8** überdeckt.

[0016] Erfindungsgemäß ist in dem Anschlusselement in einer Ausnehmung **14** eine mechanische Feder **15**, die beispielsweise als Schraubenfeder ausgeführt ist, vorgesehen. Diese übt auf das Ventilglied **10** eine zusätzliche Kraft aus und garantiert einen Verschluss des Druckregelventils **1**, solange der Kraftstoffdruck einen vorgegebene Mindestdruck, bevorzugt größer als 250 bar, nicht überschreitet.

[0017] Durch Bestromung des Elektromagneten **12** wird bewirkt, dass das Ventilglied **10** weiter gegen den hier dargestellten Ventilsitz **15** gepresst wird, so dass die Leitungen entsprechend verschlossen sind.

Funktionsweise

[0018] Wenn der Elektromagnet **12** nicht bestromt ist, so liegt das Ventilglied **10** aufgrund seines Eigengewichtes und aufgrund der Federwirkung der mechanischen Feder **15** auf dem Ventilsitz **16** auf. Gleichzeitig ist der Ventilsitz **16** von dem Druck in dem Kraftstoffspeicher **4** beaufschlagt.

[0019] Um einen Einspritzvorgang zu ermöglichen, muss der Druck im Kraftstoffspeicher **4** einer Mindestgröße erreichen. Bei geschlossenem Druckre-

gelventil **1** kann sich dieser Druck aufbauen. Überschreitet er einen durch den Strom im Elektromagneten **12** regelbaren Höchstdruck, so öffnet sich das Druckregelventil **1** und der Kraftstoff kann in einen Entlastungsraum, hier in den Kraftstofftank **3** fließen.

[0020] Bei einem Ausfall des Elektromagneten gewährleistet die Kraft der mechanischen Feder (und/oder deren Vorspannung) **15**, dass sich im Kraftstoffspeicher **4** einen Druck aufbauen kann, so dass ein Einspritzvorgang möglich ist, und das unbestromte Druckregelventil **1** nicht schon bei geringeren Drücken öffnet.

[0021] Auf diese Weise wird der Einspritzvorgang und der Fahrbetrieb auch bei einer Funktionsstörung der Stromzufuhr des Elektromagneten **12** ermöglicht.

Patentansprüche

1. Druckregelventil für ein Speicherkraftstoffeinspritzsystem für Brennkraftmaschinen zur Regelung des Drucks in einem Kraftstoffspeicher mit einem in einer Bohrung axial verschiebbar geführten kolbenförmigen Ventilglied, das auf ein Schließelement in Schließrichtung wirkt und dieses gegen ein Ventilsitz presst, wobei das Ventilglied einen Anker eines Elektromagneten bildet, der bestrombar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil zusätzlich mit einer mechanischen Feder (**15**) ausgerüstet ist, welche das Ventilglied (**10**) ebenfalls in Richtung Ventilsitz (**16**) presst, und deren Federkonstante bzw. Vorspannung so ausgelegt ist, dass erst ab einem vorgegebenen Mindestkraftstoffdruck ein Einspritzvorgang mit für eine Notfahrt ausreichenden Menge Kraftstoff möglich ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

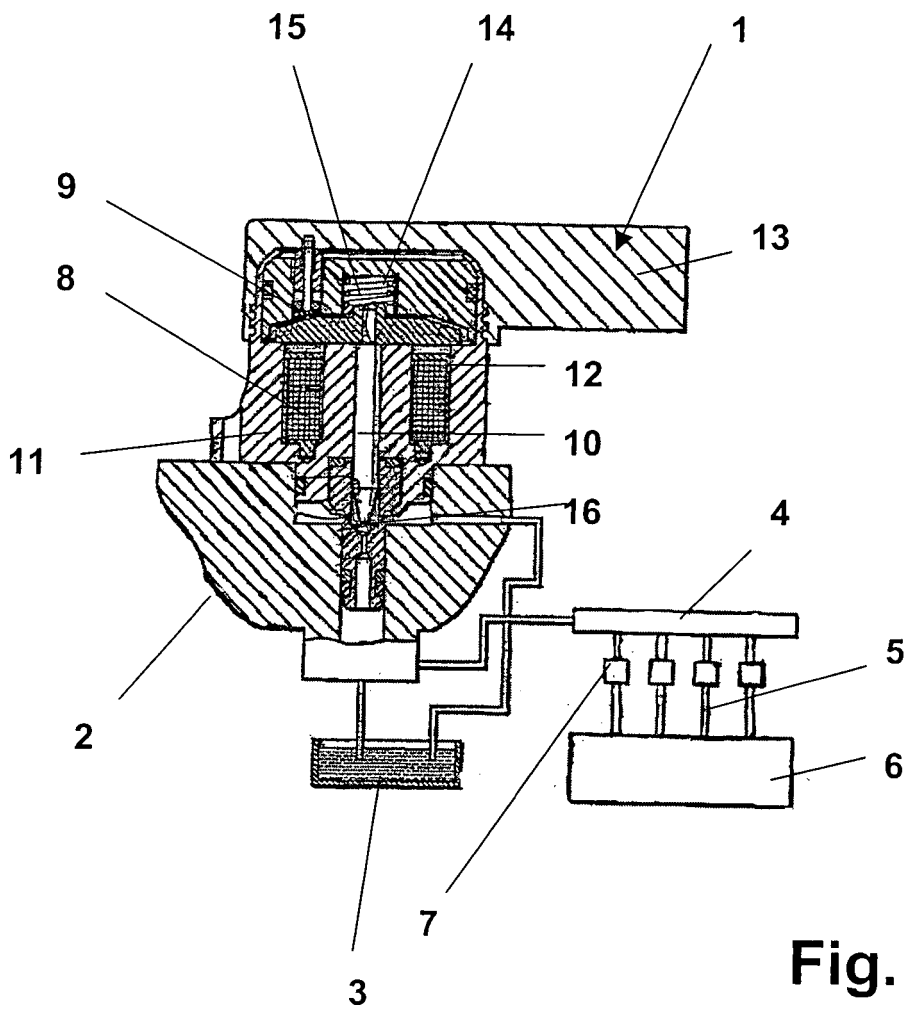


Fig. 1