



(19) österreichisches
patentamt

(10) **AT 413 303 B 2006-01-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 8004/2004 (51) Int. Cl.⁷: **G01L 23/08**
(22) Anmeldetag: 2003-05-05
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-06-15
(45) Ausgabetag: 2006-01-15

(56) Entgegenhaltungen:

DE 19622651A1 DE 10105061A1
DE 10018265A1 DE 10127932A1
DE 3712040C1 DE 3617015A1
DE 3741526A1 DE 10023582A1
DE 946692A DE 1019193A

(73) Patentinhaber:

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

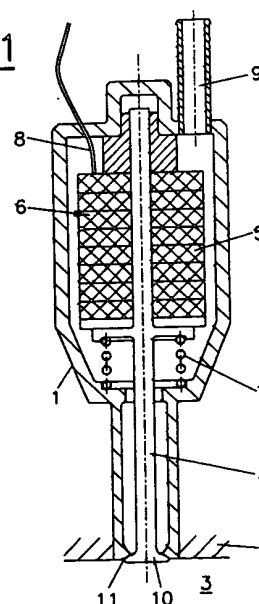
(72) Erfinder:

PIOCK WALTER DR.
HITZENDORF, STEIERMARK (AT).

(54) EINRICHTUNG ZUR MESSUNG DES BRENNRAUMDRUCKES

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Messung des Brennraumdruckes bei einer Brennkraftmaschine mit einem in einen Brennraum (3) direkt mündenden Injektor (1), der eine durch einen Aktuator (6) betätigte Düsennadel (4) zur Einbringung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums in den Brennraum (3) aufweist. Um auf möglichst einfache und zuverlässige Weise eine Überwachung des Brennraumdruckes zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass der Aktuator (6) als Sensorelement zur Messung des Brennraumdruckes ausgebildet ist.

Fig. 1



AT 413 303 B 2006-01-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Messung des Brennraumdruckes bei einer Brennkraftmaschine mit einem in einen Brennraum direkt mündenden Injektor, der eine durch einen Aktuator betätigte Düsennadel zur Einbringung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums in den Brennraum aufweist, wobei die Düsennadel des Injektors nach außen, das heißt in Richtung des Brennraumes, öffnet, und wobei der Aktuator als Sensorelement zur Messung des Brennraumdruckes ausgebildet ist.

Für höchst effizienten Motorbetrieb ist es notwendig, dass jeder Zylinder einer Brennkraftmaschine im optimalen Bereich läuft. Infolge von nicht zu verhindernden Toleranzen der beteiligten Bauteile ist eine zylinderindividuelle Regelung eine wirksame Methode, um zu jedem Zylinder den optimalen Betriebspunkt zu realisieren. Auf diese Weise kann auch die Langzeitstabilität wesentlich verbessert werden. Für eine zylinderindividuelle Regelung ist es allerdings erforderlich, eine Rückmeldung über den Verbrennungsablauf im Brennraum, beispielsweise mittels Zylinderdruck- oder Ionenstrommessung, optischer Sensorik oder dergleichen, zu erhalten. Herkömmliche Sensorik, wie etwa in den Brennraum mündende Drucksensoren haben den Nachteil hoher Kosten, und dass ein zusätzliches Element in den Brennraum integriert werden muss.

Aus der DE 196 22 651 A1 und aus der DE 101 05 061 A1 sind Zylinderdrucksensoren bekannt, welche zwischen dem Zylinderkopf und dem Injektor in Form einer Befestigungsscheibe oder eines aktiven Dichtelementes eingesetzt werden. Der Zylinderdrucksensor weist dabei jeweils piezoelektrische Elemente auf, welche Druckspannungen zwischen dem Zylinderkopf und dem Injektor registrieren.

Weiters ist aus der DE 100 18 265 A1 eine Messanordnung zur indirekten Brennraumdrucksensierung einer im Betrieb befindlichen Brennkraftmaschine bekannt. Die Messanordnung weist dabei ein zumindest einen Dehnmessstreifen umfassendes Dehnmessstreifen-System auf, durch welches zylinderdruckbedingte Deformationen verformungskritischer Gehäusebereiche der Brennkraftmaschine erfasst und in zylinderdruckproportionale Signale für die Motorsteuerung umgesetzt werden.

Die DE 101 27 932 A1 beschreibt ein Kraftstoffeinspritzventil mit einem Betätigungselement zur Betätigung eines in einem Gehäuse angeordneten Ventilgliedes, welches mittels eines Vorspannelements in eine Vorspannrichtung vorgespannt ist. Das Ventilglied steht mit einem Sensorelement in Verbindung, um Druckinformationen aus dem dem Ventilglied nachgeordneten Raum aufzunehmen.

Die Druckschriften DE 37 12 040 C1, DE 36 17 015 A1, DE 37 41 526 A1, DE 100 23 582 A1, DE 946 692 A und DE 10 19 193 A offenbaren verschiedene Ventile mit elastischen Ventilsitzen.

Nachteilig bei den bekannten Anordnungen zur Messung des Brennraumdruckes ist, dass zusätzliche Sensor-Bauteile notwendig sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache und kostengünstige Weise eine zuverlässige Überwachung des Brennraumdruckes zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass der Ventilteller der Düsennadel des Injektors elastisch ausgebildet ist. Dadurch können die auftretenden Kräfte genauer gemessen werden.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Aktuator durch zumindest ein Piezo-Element gebildet ist. Die Messung des Brennraumdruckes erfolgt dabei durch Auswerten der über die Düsennadel auf den Aktuator zu Folge des Brennraumdruckes wirkenden Zug- oder Druckkräfte. Für die Messung des Brennraumdruckes sind keine zusätzlichen Sensorelemente erforderlich. Die Brennraumsignalerfassung ist in die Injektorfunktionalität unter Ausnutzung der vor-

handenen Hardware integriert. Somit ist kein eigenes neues, in den Brennraum mündendes Element erforderlich. Auch die Auswerteelektronik für die Brennraumdruckmessung kann in das Steuergerät für den Injektor integriert werden.

5 Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 einen Injektor mit nach außen öffnender Düsennadel im Längsschnitt und Fig. 2 einen Injektor mit nach innen öffnender Düsennadel im Längsschnitt.

10 Funktionsgleiche Bauteile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Injektoren 1 sind in einem Zylinderkopf 2 einer Brennkraftmaschine angeordnet und münden direkt in einen Brennraum 3. Die Düsennadel 4 wird über einen durch Piezo-Elemente 5 gebildeten Aktuator 6 entgegen der Schließkraft der Schließfeder 7 betätigt. Mit Bezugszeichen 8 ist die elektrische Verbindung zum Aktuator 6 bezeichnet. Über den Zulauf 9 gelangt das flüssige oder gasförmige Medium - beispielsweise Kraftstoff - in den Injektor 1 und wird bei geöffneter Düsennadel 4 in den Brennraum 3 eingespritzt.

20 Fig. 1 zeigt einen Injektor 1 mit nach außen - in Richtung des Brennraumes 3 - öffnender Düsennadel 4, Fig. 2 zeigt eine Ausführung mit einer nach Innen öffnenden Düsennadel 4.

Kräfte zufolge des Brennraumdruckes im Brennraum 3 werden über die Düsennadel 4 auf die Piezo-Elemente 5 des Aktuators 6 übertragen, wobei bei nach außen öffnender Düsennadel 4 Druckkräfte, bei nach innen öffnender Düsennadel 4 Zugkräfte auf die Piezo-Elemente 5 einwirken. Infolge der Druck- oder Zugkräfte kommt es zu einem brennraumdruckabhängigen Spannungspotenzial an den Piezo-Elementen 5, welches über eine nicht weiter dargestellte Auswerteeinheit in ein Brennraumdrucksignal umgewandelt wird. Um eine genaue Messung des Brennraumdruckes zu ermöglichen, ist es wesentlich, dass Kräfte zufolge des Brennraumdruckes möglichst ungedämpft an den Aktuator weitergeleitet werden. Um dies zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn insbesondere bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsvariante mit nach außen öffnender Düsennadel 4 der Ventilteller 10 und/oder der Ventilsitz 11 elastisch ausgebildet ist. Auf diese Weise wird ein zuverlässiges Ansprechen der Piezo-Elemente 5 bei Änderung des Brennraumdruckes gewährleistet.

Patentansprüche:

- 40 1. Einrichtung zur Messung des Brennraumdruckes bei einer Brennkraftmaschine mit einem in einen Brennraum (3) direkt mündenden Injektor (1), der eine durch einen Aktuator (6) betätigte Düsennadel (4) zur Einbringung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums in den Brennraum (3) aufweist, wobei die Düsennadel (4) des Injektors (1) nach außen, das heißt in Richtung des Brennraumes (3), öffnet, und wobei der Aktuator (6) als Sensorelement zur Messung des Brennraumdruckes ausgebildet ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Ventilteller (10) der Düsennadel (4) des Injektors (1) elastisch ausgebildet ist.
- 45 2. Einrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Aktuator (6) durch zumindest ein Piezo-Element (5) gebildet ist.

50 Hiezu 1 Blatt Zeichnungen



Fig.1

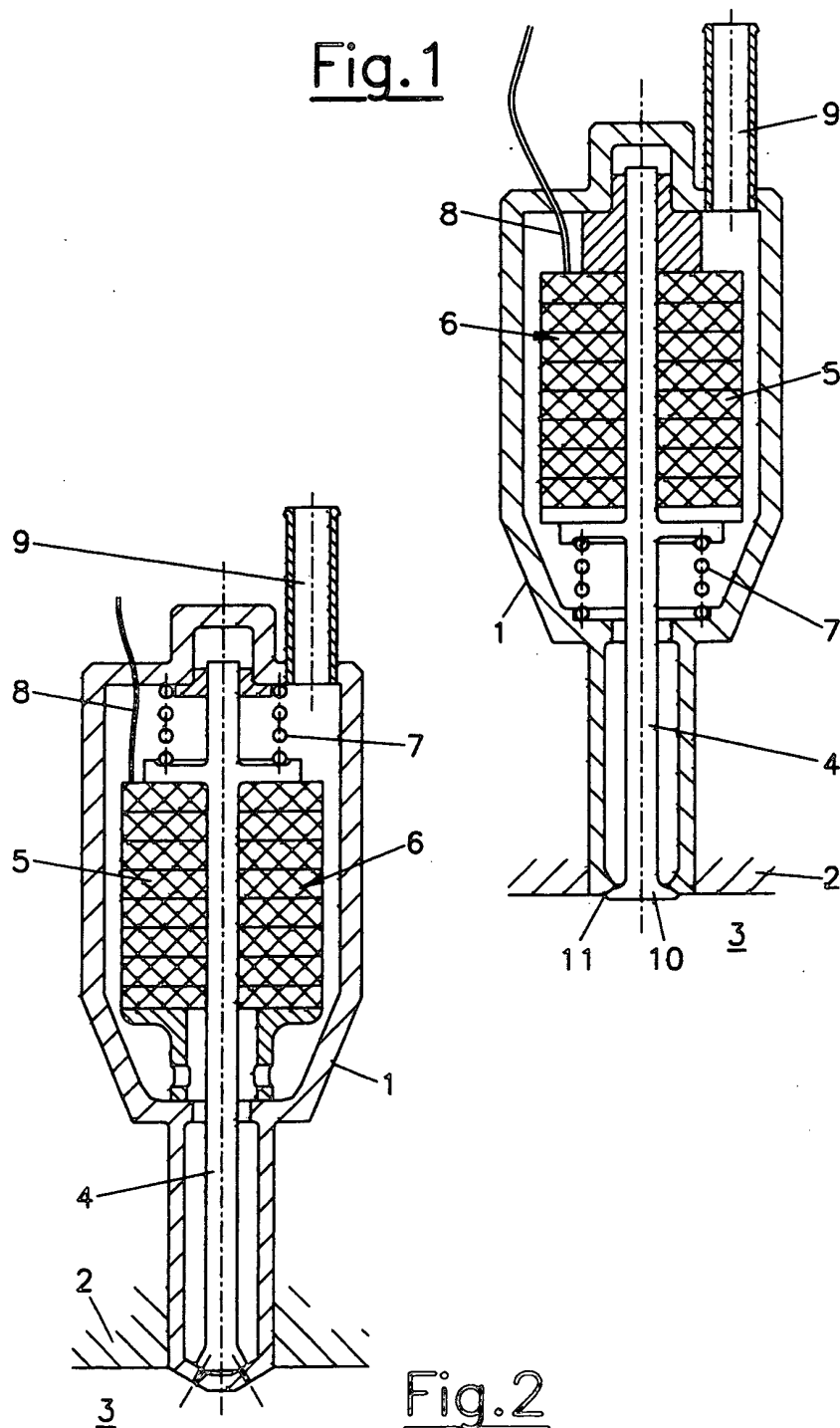


Fig.2