



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 258 628 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.11.2002 Patentblatt 2002/47

(51) Int Cl.7: **F02M 51/06, F02M 43/04**

(21) Anmeldenummer: **02010816.3**

(22) Anmeldetag: **15.05.2002**

(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: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Dantes, Günter**
71735 Eberdingen (DE)
• **Nowak, Detlef**
74199 Untergruppenbach (DE)

(30) Priorität: **16.05.2001 DE 10123867**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen umfaßt eine Magnetspule (10), eine mit der Magnetspule (10) in Wirkverbindung stehende und in einer Schließrichtung von einer Rückstellfeder (23) beaufschlagte Ventalnadel (3) zur Betätigung eines Ventilschließkörpers (4), der zusammen mit einer an einem Ventilsitzkörper (5) aus-

gebildeten Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, zumindest zwei Abspritzöffnungen (7), die in dem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet sind, und eine zentrale Brennstoffzufuhr (16). Das Brennstoffeinspritzventil (1) weist einen Hilfszulauf (40) auf, welcher über eine Leitung (44; 47) mit einem Innenraum (46) des Brennstoffeinspritzventils (1) in Verbindung steht.

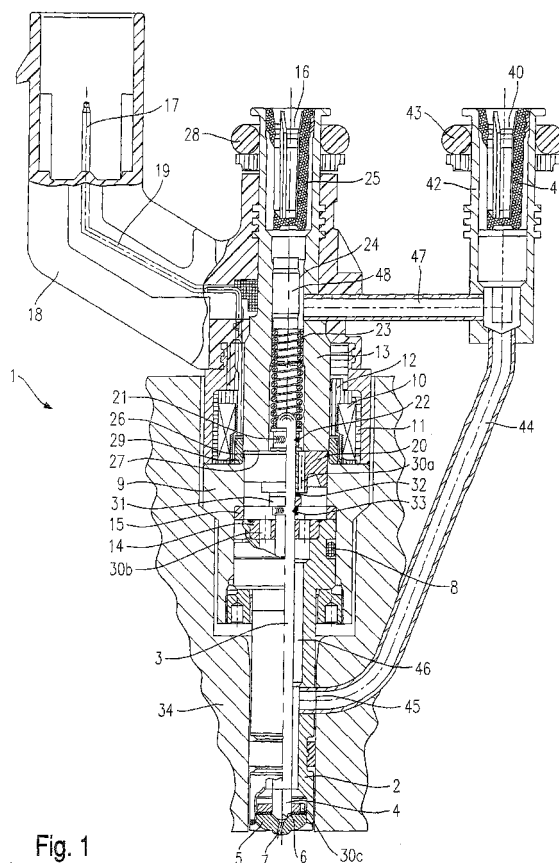


Fig. 1

EP 1 258 628 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Aus der DE 198 04 463 A1 ist ein Brennstoffeinspritzsystem für eine gemischverdichtende, fremdgezündete Brennkraftmaschine bekannt, welches ein Brennstoffeinspritzventil umfaßt, das Brennstoff in einen von einer Kolben-/Zylinderkonstruktion gebildeten Brennraum einspritzt, und mit einer in den Brennraum ragenden Zündkerze versehen ist. Das Brennstoffeinspritzventil ist mit mindestens einer Reihe über den Umfang des Brennstoffeinspritzventils verteilt angeordneten Einspritzlöchern versehen. Durch eine gezielte Einspritzung von Brennstoff über die Einspritzlöcher wird eine strahlgeführtes Brennverfahren durch Bildung einer Gemischwolke mit mindestens einem Strahl realisiert.

[0003] Nachteilig an Mehrloch-Brennstoffeinspritzventilen, die aus der obengenannten Druckschrift bekannt sind, ist die Verkokung der Abspritzöffnungen, welche dadurch verstopfen und den Durchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil unzulässig stark vermindern. Dies führt zu Fehlfunktionen der Brennkraftmaschine.

Vorteile der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß mittels eines Hilfszulaufs, der parallel zur zentralen Brennstoffzufuhr des Brennstoffeinspritzventils angeordnet ist, beliebige Reinigungsadditive oder Intensivreiniger sowohl im Ruhezustand als auch während des Betriebs der Brennkraftmaschine zum Dichtsitz geführt werden können, um die Abspritzöffnungen des Brennstoffeinspritzventils von Verkokungen zu reinigen.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0006] Vorteilhafterweise ist der Hilfszulauf seitlich des Brennstoffeinspritzventils am Zylinderkopf angebracht und mit einer eigenen Verteilerleitung verbunden, die zu einem Zusatztank für die Reinigungsadditive führt.

[0007] Weiterhin ist von Vorteil, daß die vom Hilfszulauf zum Brennstoffeinspritzventil führende Leitung je nach den Gegebenheiten entweder besser geschützt im Zylinderkopf oder einfacher verlegbar außerhalb des Zylinderkopfes zum Brennstoffeinspritzventil geführt werden kann.

[0008] Die zuströmseitige Zuleitung des Reinigungsadditivs ist besonders vorteilhaft, da dadurch das ganze Brennstoffeinspritzventil von Verschmutzungen gerei-

nigt werden kann.

Zeichnung

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch zwei Alternativen eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0010] Fig. 1 zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in einen Zylinderkopf 34 einer Brennkraftmaschine eingesetzt und eignet sich zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum der Brennkraftmaschine.

[0011] Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventalnadel 3 angeordnet ist. Die Ventalnadel 3 steht in Wirkverbindung mit einem Ventilschließkörper 4, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über mehrere Abspritzöffnungen 7 verfügt.

[0012] Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen einen Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch einen Spalt 26 voneinander getrennt und stützen sich auf einem Verbindungsbauteil 29 ab. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

[0013] Die Ventalnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich ein Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventalnadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem ersten Flansch 21 verbunden ist. Auf dem ersten Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf Vorspannung gebracht

wird.

[0014] Abströmseitig des Ankers 20 ist ein zweiter Flansch 31 angeordnet, der als unterer Ankeranschlag dient. Er ist über eine Schweißnaht 33 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 verbunden. Zwischen dem Anker 20 und dem zweiten Flansch 31 ist ein elastischer Zwischenring 32 zur Dämpfung von Ankerprellern beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1 angeordnet.

[0015] In der Ventilnadelführung 14, im Anker 20 und am Ventilsitzkörper 5 verlaufen Brennstoffkanäle 30a bis 30c. Der Brennstoff wird über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen eine nicht weiter dargestellte Verteilerleitung abgedichtet.

[0016] Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der erste Flansch 21 an der Ventilnadel 3 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 am Ventilsitz 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Der Anker 20 liegt auf dem Zwischenring 32 auf, der sich auf dem zweiten Flansch 31 abstützt. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt. Dabei nimmt der Anker 20 den ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, und damit die Ventilnadel 3 ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, wodurch der Brennstoff an den Abspritzöffnungen 7 abgespritzt wird.

[0017] Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 auf den ersten Flansch 21 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich die Ventilnadel 3 entgegen der Hubrichtung bewegt. Dadurch setzt der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 auf, und das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen. Der Anker 20 setzt auf dem durch den zweiten Flansch 31 gebildeten Ankeranschlag auf.

[0018] Erfindungsgemäß weist das Brennstoffeinspritzventil 1 einen Hilfszulauf 40 auf, der beispielsweise seitlich des Brennstoffeinspritzventils 1 am Zylinderkopf 34 angeordnet ist. Der Hilfszulauf 40 weist einen Filter 41 in einem Zulaufstutzen 42 auf und ist durch eine Dichtung 43 gegen eine nicht weiter dargestellte Verteilerleitung abgedichtet.

[0019] Entsprechend einer ersten Alternative des Ausführungsbeispiels verbindet eine schlauchförmige Leitung 44 den Hilfszulauf 40 mit dem Brennstoffeinspritzventil 1. Die Leitung 44 wird dabei im abströmseitigen Bereich des Brennstoffeinspritzventils 1 durch den Zylinderkopf 34 an das Brennstoffeinspritzventil 1 herangeführt und tritt durch eine Durchföhrung 45 in einen Innenraum 46 des Brennstoffeinspritzventils 1 ein. Die Durchföhrung 45 ist dabei abströmseitig des Magnetkreises vor dem Dichtsitz angeordnet.

[0020] Zur Vermeidung von Verkokungen und nach-

folgenden Fehlfunktionen des Brennstoffeinspritzventils 1 durch einen unzulässig reduzierten Brennstofffluß kann das Brennstoffeinspritzventil 1 mittels des Hilfszulaufs 40 mit einem Reinigungsadditiv geflutet werden, welches in einem nicht weiter dargestellten Zusatztank über den Zulaufstutzen 42 zu den Abspritzöffnungen 7 des Brennstoffeinspritzventils 1 geleitet werden. Dabei wird im Ruhezustand der Brennkraftmaschine durch einen einmaligen Öffnungszyklus des Brennstoffeinspritzventils 1 die Ventilnadel 3 und der mit dieser in Wirkverbindung stehende Ventilschließkörper 4 in Hubrichtung bewegt und das Reinigungsadditiv zu den verkokten Abspritzöffnungen 7 geleitet. Die Verkokungsrückstände können dadurch aufgelöst und gemeinsam mit dem Reinigungsadditiv beim Betrieb der Brennkraftmaschine mitverbrannt werden.

[0021] Der Zulaufstutzen 42 kann auch entsprechend einer zweiten Alternative des Ausführungsbeispiels mittels einer Leitung 47 mit einer Durchföhrung 48 im zulaufseitigen Teil des Brennstoffeinspritzventils 1 verbunden sein. Hierbei mündet die Leitung 47 zulaufseitig des Magnetkreises im Bereich der Hölse 24 in den Innenraum 46 des Brennstoffeinspritzventils 1 ein. Der Vorteil dieser Ausführungsvariante ist eine einfachere Montage, da die Leitung nicht im Zylinderkopf 34 verlegt werden muß.

[0022] Zudem kann das eigentlich für die Abspritzöffnungen 7 bestimmte Reinigungsadditiv auch Verschmutzungen im Bereich des Magnetkreises lösen und beseitigen.

[0023] Alternativ kann der Reinigungsvorgang der Abspritzöffnungen 7 mittels der oben beschriebenen Anordnung auch während des Betriebs der Brennkraftmaschine durchgeführt werden. Dazu wird während eines Öffnungszyklus des Brennstoffeinspritzventils 1 durch den Hilfszulauf 40 ein Reinigungsadditiv gleichzeitig mit dem Brennstoff, der über die zentralen Brennstoffzufuhr 16 zugeleitet wird, zugeführt. Die Einwirkzeit des Reinigungsadditivs auf die Abspritzöffnungen 7 ist durch eine Verlängerung der Öffnungszeit durch eine nicht dargestellte Steuereinheit der Brennkraftmaschine gewährleistet, da diese bei allmählicher Verkokung der Abspritzöffnungen 7 und nachfolgend sinkendem Brennstoffdurchfluß die Öffnungszeiten verlängert, um den Durchfluß durch das Brennstoffeinspritzventil 1 konstant zu halten. Sobald die Abspritzöffnungen 7 gereinigt sind, senkt die Steuereinheit die Öffnungszeiten der Brennstoffeinspritzventile 1 aufgrund des höheren Durchflusses wieder ab.

[0024] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt und für beliebige Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1 anwendbar.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritz-

anlagen von Brennkraftmaschinen mit einem Aktor (10), einer mit dem Aktor (10) in Wirkverbindung stehenden Ventilschließkörper (4), der zusammen mit einer an einem Ventilsitzkörper (5) ausgebildeten Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet, mehreren Abspritzöffnungen (7), die in dem Ventilsitzkörper (5) ausgebildet sind, und einer zentralen Brennstoffzufuhr (16)

dadurch gekennzeichnet,

daß das Brennstoffeinspritzventil (1) einen Hilfszulauf (40) aufweist, welcher über eine Leitung (44; 47) mit einem Innenraum (46) des Brennstoffeinspritzventils (1) in Verbindung steht.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Hilfszulauf (40) parallel zu der zentralen Brennstoffzufuhr (16) angeordnet ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Hilfszulauf (40) einen Zulaufstutzen (42) umfaßt, in dem ein Filterelement (41) angeordnet ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Zulaufstutzen (42) mit einer Verteilerleitung verbindbar und mit dieser mittels eines Dichtelements (43) abgedichtet ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Leitung (44) in einem Zylinderkopf (34) der Brennkraftmaschine zum Brennstoffeinspritzventil (1) angeordnet ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Leitung (44) mittels einer Durchföhrung (45) im Düsenkörper (2) des Brennstoffeinspritzventils (1) in den Innenraum (46) des Brennstoffeinspritzventils (1) geführt ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Leitung (44) abströmseitig des Magnetkreises in den Innenraum (46) des Brennstoffeinspritzventils (1) einmündet.

8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die Leitung (47) außerhalb eines Zylinderkopfes (34) zum Brennstoffeinspritzventil (1) er-

streckt.

9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Leitung (47) mittels einer Durchföhrung (48) in den Innenraum (46) des Brennstoffeinspritzventils (1) geführt ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Leitung (47) zuströmseitig des Magnetkreises in den Innenraum (46) des Brennstoffeinspritzventils (1) einmündet.

11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß den Abspritzöffnungen (7) über den Hilfszulauf (40) ein Reinigungsmittel oder ein Gemisch aus Brennstoff und Reinigungsmittel zuföhrbar ist.

