



(11) **EP 1 463 886 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.01.2008 Patentblatt 2008/03

(51) Int Cl.:
F02M 61/14 ^(2006.01) **F02M 61/16** ^(2006.01)
F02M 51/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02792620.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/004385

(22) Anmeldetag: **29.11.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/060316 (24.07.2003 Gazette 2003/30)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**
FUEL INJECTION VALVE
SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 982 493 EP-A- 1 081 374
DE-A- 1 526 709 DE-A- 19 600 403
US-A- 3 695 235 US-A- 4 266 729

(30) Priorität: **03.01.2002 DE 10200044**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.2004 Patentblatt 2004/41

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

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 1997, no. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) - & JP 09 112392 A (DENSO CORP), 28. April 1997 (1997-04-28)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 011, no. 196 (M-601), 24. Juni 1987 (1987-06-24) & JP 62 020672 A (HITACHI ZOSEN CORP), 29. Januar 1987 (1987-01-29)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 012, no. 190 (M-704), 3. Juni 1988 (1988-06-03) & JP 62 298658 A (DIESEL KIKI CO LTD), 25. Dezember 1987 (1987-12-25)

(72) Erfinder:

- **BERGER, Werner**
71706 Markgroeningen (DE)
- **BUEHNER, Martin**
71522 Backnang (DE)

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Postfach 33 06 09
80066 München (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 463 886 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 196 00 403 A1 ist beispielsweise ein elektromagnetisches Brennstoffeinspritzventil und eine dafür geeignete Befestigungsstruktur bekannt, mit denen für eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinder-Einspritzsystem die Anforderungen an die Abdichtwirkung, die thermische Resistenz und die Druckresistenz erfüllt werden. Besondere Sorgfalt wird dabei auf die Abdichtung des Bereichs in unmittelbarer Nachbarschaft zum Zylinder gerichtet, in dem das elektromagnetische Brennstoffeinspritzventil befestigt ist, wie auch auf einen davon weiter entfernten Bereich. Daraus resultiert, daß erfindungsgemäß ein erster Dichtabschnitt mit einem ersten Dichtungsring, der als gewellter Unterlegling ausgeführt ist, an einer Stelle nahe am Zylinder und zwischen dem Brennstoffeinspritzventil und dem Zylinderkopf liegt. Ferner ist ein zweiter Dichtabschnitt mit einem zweiten Dichtungsring, der ebenfalls als gewellter Unterlegling ausgeführt ist, an einer Stelle positioniert, die weiter vom Zylinder entfernt ist als der erste Dichtabschnitt.

[0003] Nachteilig an dem aus der DE 196 00 403 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere die hohe Verkokungsneigung des zwischen dem Brennstoffeinspritzventil und der Wandung des Zylinderkopfes ausgebildeten Spalts abströmseitig des Dichtrings, was zu einem erheblichen Kraftaufwand und möglichen Beschädigungen bei der Demontage des Brennstoffeinspritzventils aus dem Zylinderkopf führt.

[0004] Andererseits ist die thermische Belastung auf den Dichtring über den Ringspalt bei Inbetriebnahme der Brennkraftmaschine erheblich und kann zur Zerstörung des Dichtrings und nachfolgenden Fehlfunktionen führen.

[0005] Aus der JP09112392 ist ein Düsenkörper mit einer Oberfläche, die dem Brennraum zugewandt ist und mit einer haftvermindernden Beschichtung zur Vermeidung von Kraftstoffablagerungen versehen ist, bekannt. Die Beschichtung ist nur auf der Spitze des Düsenkörpers aufgebracht.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß eine auf die Spitze des Brennstoffeinspritzventils aufgesetzte und den Ringspalt zwischen dem Brennstoffeinspritzventil und der Zylinderwandung ausfüllende Beschichtung das Eindringen und nachfolgende Abbrennen von Brennstoff in dem Ringspalt verhindert. Dadurch kann einerseits die Ablagerung von Verkokungsrückständen in dem Ringspalt vermieden und andererseits die thermische Belastung des Dichtrings reduziert werden.

[0007] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0008] Von Vorteil ist insbesondere, daß die Beschichtung je nach den an sie gestellten Anforderungen fest oder auch pastenartig oder flüssig sein kann.

[0009] Bei festen Beschichtungen darf nicht der gesamte Raum ausgefüllt werden, da sonst Einbautoleranzen nicht ausgleichbar sind (z. B. Kippen des Einspritzventiles).

[0010] Vorteilhafterweise füllt die Beschichtung den gesamten abströmseitigen Teil des Ringspalts aus, so daß jegliches Eindringen von Gemisch unterbunden wird.

[0011] Von Vorteil ist weiterhin, daß die Beschichtung in Form einer dünnen Teflon®-Schicht ausgeführt sein kann, welche einstückig mit dem ebenfalls aus Teflon® bestehenden Dichtring ausgebildet sein kann.

Zeichnung

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0013] Ein Brennstoffeinspritzventil 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum 18 einer Brennkraftmaschine.

[0014] Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt einen Düsenkörper 2 und ein Ventilgehäuse 3. Zuströmseitig ist ein Zulaufstutzen 4 ausgebildet, in welchem eine Zwischenhülse 5 zur Verbindung des Brennstoffeinspritzventils 1 mit einer Brennstoffverteilerleitung 6 angeordnet ist. Die Abdichtung zwischen dem Brennstoffeinspritzventil 1 und der Zwischenhülse 5 sowie zwischen der Zwischenhülse 5 und der Brennstoffverteilerleitung 6 erfolgt mittels Dichtringen 7 und 8. Stützbauteile 9 und 10 sorgen für eine korrekte Montageposition der oben genannten Bauteile zueinander.

[0015] Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist in einen Zylinderkopf 11 der Brennkraftmaschine eingesetzt und wird dort mittels eines nur andeutungsweise dargestellten Niederhalters 12, welcher beispielsweise als Spannpatze oder Federhülse ausgebildet sein kann, ortsfest und verdrehsicher fixiert.

[0016] Zwischen einer Wandung 13 des Zylinderkopfes 11 ist ein Ringspalt 14 ausgebildet, welcher eine ge-

wisse Weite aufweisen muß, damit einerseits das Brennstoffeinspritzventil 1 ohne zu großen Kraftaufwand, welcher u. U. zu Beschädigungen des Brennstoffeinspritzventils 1 führen könnte, montierbar ist, und welcher andererseits eine thermische Ausdehnung der Bauteile bei der Erwärmung durch den Betrieb der Brennkraftmaschine erlaubt.

[0017] Zur Abdichtung des Zylinderkopfes 11 gegen den Brennraum ist ein Dichtring 15 vorgesehen, welcher in einer Ausnehmung 16 des Düsenkörpers 2 des Brennstoffeinspritzventils 1 angeordnet ist. Der Dichtring 15 besteht vorzugsweise aus Teflon®, um eine zuverlässige Dichtwirkung bei hoher Stabilität zu erzielen.

[0018] Abströmseitig des Dichtrings 15 ist der Ringspalt 14 erfindungsgemäß durch eine Beschichtung 17 ausgefüllt, welche verhindert, daß Brennstoff-Luft-Gemisch in den Ringspalt 14 eindringt und nach der Zündung der im Brennraum 18 befindlichen Gemischwolke unter Ablagerung von Verkokungsrückständen abrennt. Bei festen Beschichtungen darf nicht der gesamte Raum ausgefüllt werden, da sonst Einbautoleranzen nicht ausgleichbar sind (z. B. Kippen des Einspritzventils). Muß das Brennstoffeinspritzventil 1 aus dem Zylinderkopf 11 ausgebaut werden, wird dies ohne die erfindungsgemäße Beschichtung 17 durch die festgebackenen Verkokungsrückstände erheblich erschwert, wodurch es zu Beschädigungen des Brennstoffeinspritzventils 1 bis hin zur völligen Zerstörung und zu Schäden an der Wandung 13 des Zylinderkopfes 11 kommen kann.

[0019] Weiterhin vermindert die Beschichtung 17 eine zu hohe thermische Belastung des Dichtrings 15, welche bei der Inbetriebnahme der Brennkraftmaschine auftritt. Die Beschichtung 17 muß somit vorzugsweise bis 200°C temperaturbeständig sein und resistent gegen die Brennraumatmosphäre sein, damit ein möglicher Kontakt zwischen den im Brennraum 18 vorhandenen Gemischen und dem Material der Beschichtung 17 nicht zerstörerisch wirkt.

[0020] Die Beschichtung 17 kann dabei entweder vor der Montage auf den Düsenkörper 2 des Brennstoffeinspritzventils 1 aufgebracht werden, oder aber sie wird nach der Montage des Brennstoffeinspritzventils 1 in den Ringspalt 14 eingebracht. Die Beschichtung 17 kann somit entweder fest oder pastenförmig und streichfähig oder flüssig sein. Sie kann beispielsweise aus einer Tube oder einer ähnlichen Vorrichtung in den Ringspalt 14 eingespritzt werden.

[0021] Beispielsweise kann die Beschichtung aus einer dünnen Teflon®-Schicht bestehen. Weiterhin ist es auch denkbar, diese einstückig mit dem ebenfalls aus Teflon® bestehenden Dichtring 15 auszubilden.

[0022] Die Beschichtung 17 ist dabei an dem abströmseitigen Ende des Düsenkörpers 2 des Brennstoffeinspritzventils 1 so angebracht, daß sie den sich abströmseitig des Dichtrings 15 erstreckenden Teil des Ringspals 14 vollständig auf der gesamten axialen Länge zwischen dem Dichtring 15 und dem Brennraum 18 ein-

nimmt. Dadurch wird jegliches Eindringen von Gemisch in den Ringspalt 14 unterbunden.

[0023] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und für beliebige Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen 1, beispielsweise für Brennstoffeinspritzventile 1 mit Anbindung an ein Common-Rail-System, anwendbar.

10 Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzsystem mit einem in einem Zylinderkopf (11) befestigbaren Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum (18) einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine, mit einem Düsenkörper (2) und einem Dichtring (15), der den Düsenkörper (2) gegen den Zylinderkopf (11) der Brennkraftmaschine abdichtet,
dadurch gekennzeichnet,
dass in einem zwischen einer Wandung (13) des Zylinderkopfes (11) und dem Düsenkörper (2) des Brennstoffeinspritzventils (1) ausgebildeten Ringspalt (14) zumindest auf der dem Brennraum (18) zugewandten Seite des Dichtrings (15) auf dem Düsenkörper (2) eine haftvermindernde Beschichtung (17) vorgesehen ist.
2. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung (17) nur abströmseitig des Dichtrings (15) angeordnet ist.
3. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Beschichtung (17) auf die gesamte axiale Länge des Ringspals (14) zwischen dem Dichtring (15) und dem Brennraum (18) erstreckt.
4. Brennstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung (17) eine feste Konsistenz aufweist.
5. Brennstoffeinspritzsystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung (17) aus einer dünnen Teflon®-Schicht besteht.
6. Brennstoffeinspritzsystem nach Ansprüche 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung auch einstückig mit dem Dichtring (15) ausgebildet ist.
7. Brennstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Beschichtung (17) eine pastenförmige oder flüssige Konsistenz aufweist.

8. Brennstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung (17) bis mindestens 200°C temperaturbeständig ist.

Claims

1. Fuel injection system having a fuel injection valve (1) which can be fastened in a cylinder head (11), in particular for the direct injection of fuel into the combustion chamber (18) of a mixture-compression, spark-ignition internal combustion engine, having a nozzle body (2) and a sealing ring (15) which seals off the nozzle body (2) against the cylinder head (11) of the internal combustion engine,
characterized
in that, in an annular gap (14) formed between a wall (13) of the cylinder head (11) and the nozzle body (2) of the fuel injection valve (1), an adhesion-reducing coating (17) is provided on the nozzle body (2) at least on that side of the sealing ring (15) which faces towards the combustion chamber (18).
2. Fuel injection system according to Claim 1,
characterized
in that the coating (17) is arranged only at the outflow side of the sealing ring (15).
3. Fuel injection system according to Claim 2,
characterized
in that the coating (17) extends over the entire axial length of the annular gap (14) between the sealing ring (15) and the combustion chamber (18).
4. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 3,
characterized
in that the coating (17) has a solid consistency.
5. Fuel injection system according to Claim 4,
characterized
in that the coating (17) is composed of a thin Teflon® layer.
6. Fuel injection system according to Claim 1,
characterized
in that the coating is also formed in one piece with the sealing ring (15).
7. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 3,
characterized
in that the coating (17) has a paste-like or liquid

consistency.

8. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 7,
characterized
in that the coating (17) is temperature-resistant up to at least 200°C.

10 Revendications

1. Système d'injection de carburant dans une culasse (11) comportant un injecteur de carburant (1), notamment pour l'injection directe de carburant dans la chambre de combustion (18) d'un moteur à combustion interne à compression de mélange et allumage commandé, comportant un corps de buse (2) et un joint d'étanchéité (15) qui assurent l'étanchéité du corps de buse (2) par rapport à la culasse (11) du moteur à combustion interne,
caractérisé en ce que
le corps de buse (2) comporte un revêtement anti-adhérent (17), dans l'intervalle annulaire (14) formé entre la paroi (13) de la culasse (11) et le corps de buse (2) de l'injecteur de carburant (1), au moins sur le côté du joint d'étanchéité (15) tourné vers la chambre de combustion (18).
2. Système d'injection de carburant selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le revêtement (17) est prévu seulement en aval du joint d'étanchéité (15).
3. Système d'injection de carburant selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
le revêtement (17) s'étend sur toute la longueur axiale de l'intervalle annulaire (14) entre le joint d'étanchéité (15) et la chambre de combustion (18).
4. Système d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
le revêtement (17) a une consistance ferme.
5. Système d'injection de carburant selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
le revêtement (17) est formé d'une mince couche de Téflon® (marque déposée).
6. Système d'injection de carburant selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le revêtement est réalisé en une seule pièce avec le joint d'étanchéité (15).

7. Système d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
le revêtement (17) a une consistance pâteuse ou fluide. 5
8. Système d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
le revêtement (17) résiste à une température au moins jusqu'à 200°C. 10

15

20

25

30

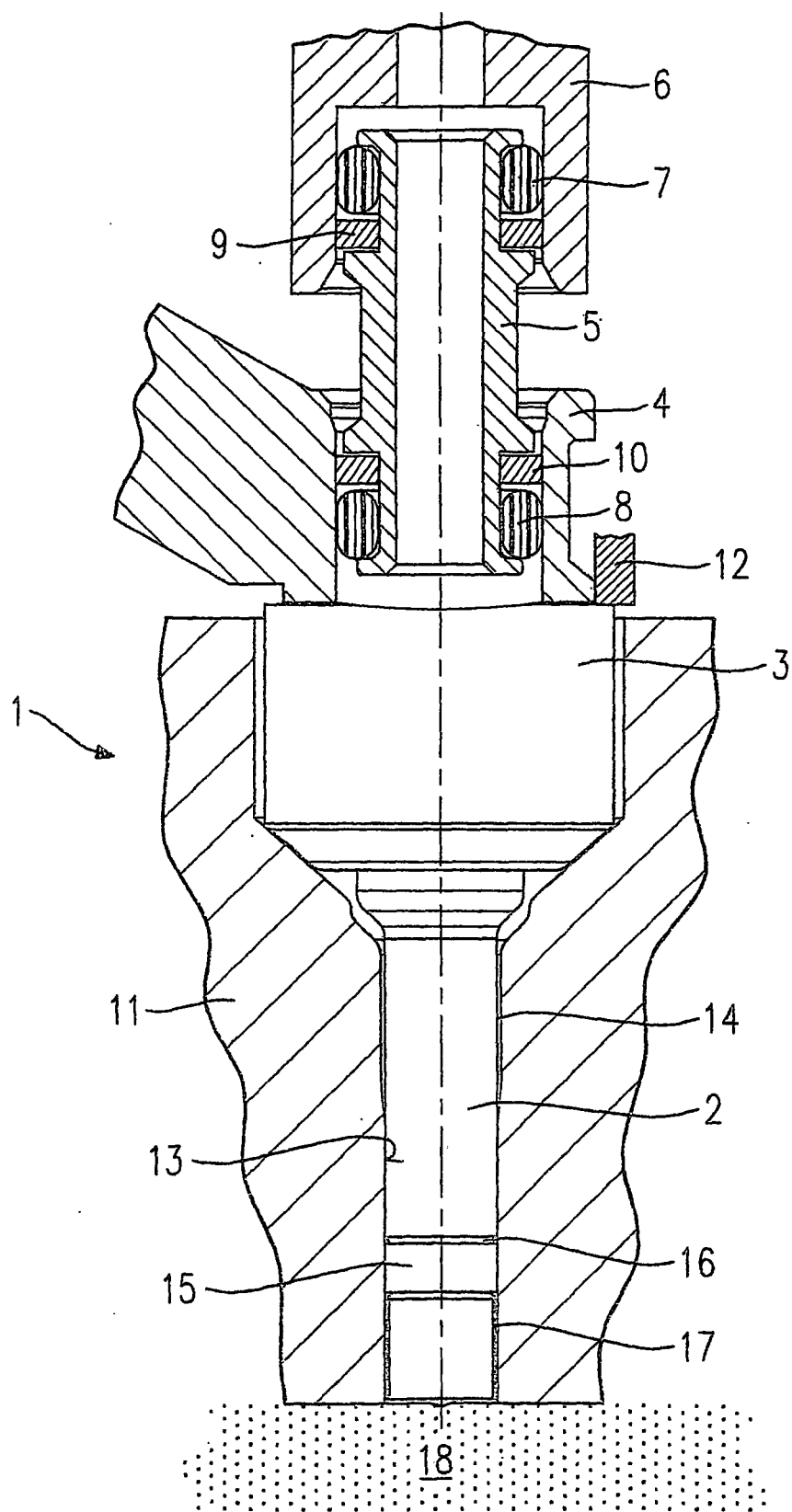
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19600403 A1 [0002] [0003]
- JP 09112392 B [0005]