

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 809 756 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

12.12.2001 Patentblatt 2001/50

(51) Int Cl.7: **F02M 61/20**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE96/01480

(21) Anmeldenummer: **96934344.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/22801 (26.06.1997 Gazette 1997/27)

(22) Anmeldetag: **08.08.1996**

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN**

FUEL INJECTION VALVE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT POUR MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(30) Priorität: **16.12.1995 DE 19547102**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

03.12.1997 Patentblatt 1997/49

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **HOFMANN, Karl**
D-71686 Remseck (DE)
- **KUEGEL, Peter**
16372 Bursa (TR)
- **OEZYESILOVA, Ibrahim**
Hatay-Izmir (TR)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 1 803 732

GB-A- 286 445

DE-A- 3 727 366

EP 0 809 756 B1

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).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Bei einem derartigen, aus der DE-PS 29 43 744 bekannten Kraftstoffeinspritzventil ist ein Ventilglied axial verschiebbar in einem Ventilkörper geführt. Das Ventilglied weist an seinem einen, brennraumseitigen Ende eine Ventildichtfläche auf, mit der es zum Zweck der Steuerung eines Einspritzquerschnittes mit einem ortsfesten Ventilsitz am Ventilkörper zusammenwirkt. Das Ventilglied wird dabei an seinem anderen, brennraumfernen Ende von einer Ventildfeder beaufschlagt, die das Ventilglied in Anlage an den Ventilsitz preßt. Diese Ventildfeder ist in einen Federraum innerhalb des Gehäuses des Einspritzventils hier in einem Haltekörper eingesetzt und stützt sich mit ihrem dem Ventilglied abgewandten Ende an einer ortsfesten Anschlagfläche ab. Die Ventildfeder ist dabei als Schraubenfeder ausgebildet, deren aus einem Federdraht bestehende Windungen einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

[0002] Dabei bestimmt die Federkraft der Ventildfeder den Öffnungsdruck am Einspritzventil, der vom in Öffnungsrichtung am Ventilglied angreifenden Kraftstoffhochdruck aufgebaut wird. Der Leistungsfähigkeit bzw. der Federkraft der Ventildfeder kommt somit eine hohe Bedeutung zu, wobei diese Federkraft wesentlich von der Drahtquerschnittsfläche an den Windungen abhängig ist. Soll die Federkraft erhöht werden ist es bei herkömmlichem runden Draht üblich, die Drahtstärke zu erhöhen, da sich dessen maximale Fläche aus dem vorgegebenen Außen- und Innendurchmesser des Windungsquerschnittes ergibt.

[0003] Dabei weist das bekannte Kraftstoffeinspritzventil jedoch den Nachteil auf, daß einer Vergrößerung der Drahtstärke oder einer axialen Verlängerung der Ventildfeder für eine Erhöhung der Federkraft konstruktive Grenzen gesetzt sind, da der vorgegebene Bauraum des Federraumes begrenzt ist und sich nicht ohne umfangreiche Änderungen am Einspritzventil vergrößern läßt, so daß eine Erhöhung der Federkraft der Ventildfeder nicht ohne aufwendige Veränderungen am Einspritzventil möglich ist.

Vorteile der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die Federkraft der Ventildfeder vergrößert werden kann, ohne dabei den benötigten Einbauraum der Ventildfeder im Gehäuse des Einspritzventils zu vergrößern, wobei dieser Vorteil besonders an Federn mit sehr kleinem Innendurchmesser und somit kleinem Wickelverhältnis (Dm/y bis zu 2,5) auftritt.

[0005] Dies wird in vorteilhafter Weise möglich, indem die als Schraubenfeder ausgebildete Ventildfeder aus stärkerem Federdraht mit einem vergrößerten Grundquerschnitt an den Windungen gefertigt wird und dann am Außendurchmesser soweit abgeschliffen wird, daß die Ventildfeder gerade in den zylindrischen Federraum einsetzbar ist und dort zur Innenwand lediglich so viel Spiel aufweist, wie beim Zusammendrücken der Ventildfeder benötigt wird. Der zunächst kreisförmige Grundquerschnitt der Federwindungen weist dann an seinen zur Federachse radial auswärts weisenden Enden Anschliffe auf, die parallel zur Federachse und zur Wand des Federraumes ausgerichtet sind.

[0006] Auf diese Weise lassen sich bei gleichbleibendem Bauraum der Ventildfeder größere Öffnungsdrücke und bei der Verwendung von zwei hintereinander wirksam werdenden Ventildfedern an sogenannten 2-Feder-Haltern größere Öffnungsdruckdifferenzen realisieren.

[0007] Zudem kann die Toleranz am Außendurchmesser der Ventildfeder gegenüber unbearbeiteten Federn auf ein Minimalmaß reduziert werden.

[0008] Dabei hat die erfindungsgemäß ausgebildete Ventildfeder gegenüber alternativen Drahtquerschnitten wie rechteckigen, elliptischen oder sonstigen Formdrähten den Vorteil, daß kein Mehraufwand bei der Drahtherstellung anfällt und die Ventildfeder somit gegenüber diesen Lösungen leichter und kostengünstiger herstellbar ist. Durch das nachträgliche Abschleifen des Außendurchmessers der Ventildfeder lassen sich zudem genauere Außendurchmesser an der Feder und somit eine bessere Raumaussnutzung im vorgegebenen Federraum erreichen. Zudem werden auf diese Weise mögliche Werkstoff-Fehler am Außendurchmesser der Ventildfeder gleichzeitig mitentfernt.

[0009] Die Verwendung dieser optimierten Feder ist dabei nicht auf den beschriebenen Einsatz in einem Kraftstoffeinspritzventil beschränkt, sondern kann überall dort erfolgen, wo trotz eines beschränkten Einbauraumes die Federkraft einer Rückstellfeder erhöht werden soll, z.B. bei Einspritzpumpen oder Gaswechselventilen von Brennkraftmaschinen und ähnlichem.

[0010] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

[0011] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils für Brennkraftmaschinen ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der folgenden Beschreibung näher erläutert.

[0012] Es zeigen die Figur 1 einen Längsschnitt durch das Kraftstoffeinspritzventil und die Figur 2 eine vergrößerte Einzelschnittdarstellung der Ventildfeder aus der Figur 1.

Beschreibung

[0013] Bei dem in der Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils für Brennkraftmaschinen ist ein kolbenförmiges Ventilglied 1 axial verschiebbar in einer Bohrung 3 eines Ventilkörpers 5 geführt, das an seinem einen, dem Brennraum der Brennkraftmaschine nahen Ende eine konische Ventildichtfläche 7 aufweist, mit der es mit einem konischen Ventilsitz 9 am nach innen kragenden geschlossenen Ende der Bohrung 3 zusammenwirkt. Der Ventilkörper 5 ist dabei mit seinem brennraumfernen Ende mittels einer Spannmutter 11 axial gegen einen Ventilhaltekörper 13 gespannt, wobei zwischen den Stirnflächen des Ventilkörpers 5 und des Ventilhaltekörpers 13 eine Zwischenscheibe 15 mit einer zentralen Öffnung eingespannt ist.

An seinem dem Ventilsitz 9 abgewandten Ende wird das Ventilglied 1 über ein als Zwischenscheibe 15 durchragendes Druckstück 17 von einer als Schraubenfeder ausgebildeten Ventildfeder 19 in Richtung Ventilsitz 9 beaufschlagt, die in einen zylindrischen Federraum 21 im Ventilhaltekörper 13 eingesetzt ist und die sich andererseits an einem durch die obere axiale Wand des Federraumes 21 gebildeten ortsfesten Anschlag 23 abstützt.

[0014] Desweiteren ist stromabwärts des Dichtsitzes zwischen der Ventildichtfläche 7 und dem Ventilsitz 9 eine Einspritzöffnung 25 in der Wand des Ventilkörpers 5 vorgesehen, die von der Bohrung 3 ausgehend in den Brennraum der zu versorgenden Brennkraftmaschine mündet.

[0015] Die Kraftstoffhochdruckzufuhr an den Dichtsitz erfolgt in bekannter Weise über einen zwischen dem Schaft des Ventilgliedes 1 und der Wand der Bohrung 3 gebildeten Ringkanal 27, der sich im Bereich eines Ringabsatzes 31 des Ventilgliedes 1 in einen Druckraum 29 erweitert, in den eine von einer nicht gezeigten Einspritzpumpe abführende Druckleitung 33 mündet.

[0016] Für eine Erhöhung der Federkraft bei gleichbleibenden Außenabmessungen weist die Ventildfeder 19 wie in der Figur 2 vergrößert dargestellt, an den zur Federachse X radial auswärts weisenden Enden des kreisringförmigen Grundquerschnittes y ihrer Federwindungen 41 Anschliffe 43 auf, die parallel zur Federachse X und zu der Innenwand des zylindrischen Federraumes 21 ausgerichtet sind.

[0017] Dabei wird die Ventildfeder 19 zunächst aus einem runden Federdraht mit derart großem Querschnitt y gefertigt, daß der theoretische Außendurchmesser der unbearbeiteten Ventildfeder 19 größer ist als der Innendurchmesser des Federraumes 21. In einem anschließenden Arbeitsgang wird am Außendurchmesser der Ventildfeder so viel Material abgetragen, vorzugsweise abgeschliffen, daß die Ventildfeder 19 mit dem notwendigen Spiel gerade in den Federraum 21 einsetzbar ist.

[0018] Dabei ist die verbleibende Querschnittsfläche z der Federwindungen 41 trotz der Anschliffe 43 immer

noch bedeutend größer als die Querschnittsfläche einer unbearbeiteten Ventildfeder mit ringförmigem Federdraht, deren Außendurchmesser gleich groß ist, so daß die erzielte Federkraft der Ventildfeder 19 ohne zusätzlichen Bauraum erheblich vergrößert werden kann.

[0019] Das Verhältnis von y/z liegt dabei vorzugsweise in einem Bereich von 1,05 bis 1,3.

10 Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem in einem Ventilkörper (5) axial verschiebbaren Ventilglied (1), das an seinem einen Ende eine Ventildichtfläche (7) aufweist, mit der es zur Steuerung eines Einspritzquerschnittes mit einem ortsfesten Ventilsitz (9) zusammenwirkt, und mit wenigstens einer das Ventilglied (1) in Richtung Ventilsitz (9) beaufschlagenden und in einem Federraum (21) angeordneten Ventildfeder (19), die sich andererseits an einem ortsfesten Anschlag (23) abstützt und die als Schraubenfeder ausgebildet ist, wobei deren Windungen einen kreisförmigen Grundquerschnitt (y) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ventildfeder (19) in einem zu ihrer Federachse (X) radial auswärts weisenden Bereich einen parallel zur Federachse (X) ausgerichteten Anschliff (43) aufweist, so daß der mittels der Anschliffe (43) verkleinerte Außendurchmesser (d_a) der Ventildfeder (19) ein geringes Spiel zum Innendurchmesser des Federraumes (21) aufweist.
2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Federraum (21) zylindrisch ausgebildet ist und daß dessen Innendurchmesser kleiner ausgebildet ist als der Außendurchmesser der unbearbeiteten Ventildfeder (19) ohne Anschliffe (43).
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis y/z der Ventildfeder (19) vorzugsweise im Bereich von 1,05 bis 1,3 liegt.

45 Claims

1. Fuel injection valve for internal combustion engines, having a valve element (1) which can be displaced axially in a valve body (5) and at its one end has a valve-sealing surface (7) by means of which it interacts with a fixed valve seat (9) in order to control an injection cross section, and having at least one valve spring (19) which acts upon the valve element (1) in the direction of the valve seat (9), is arranged in a spring chamber (21) and at its other end is supported against a fixed stop (23) and is designed as a helical spring, the coils of which hav-

ing a circular basic cross section (y), **characterized in that** in a region pointing radially outwards with respect to its spring axis (X) the valve spring (19) has a ground surface (43) which is aligned parallel to the spring axis (X), with the result that the outside diameter (d_a) of the valve spring (19), which diameter is reduced by means of the ground surfaces (43), has a small clearance with respect to the inside diameter of the spring chamber (21).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the spring chamber (21) is of cylindrical design, and **in that** its inside diameter is designed so that it is smaller than the outside diameter of the unmachined valve spring (19) without ground surfaces (43).
3. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the ratio y/z of the valve spring (19) preferably lies within the range of 1.05 to 1.3.

Revendications

1. Injecteur de carburant de moteurs à combustion interne comportant une aiguille (1) coulissant axialement dans un corps d'injecteur (5), une extrémité de l'aiguille ayant une surface d'étanchéité (7) coopérant avec un siège de soupape (9), fixe pour commander la section d'éjection, et au moins un ressort d'injecteur (19), sollicitant l'aiguille (1) en direction du siège (9), et logé dans une chambre à ressort (21), ce ressort s'appuyant par son autre extrémité contre une butée fixe (23) et étant réalisé comme ressort hélicoïdal dont les spires ont une section de base circulaire (y),
caractérisé en ce que
le ressort d'injecteur (19) présente dans sa zone radialement extérieure par rapport à son axe (X), une partie meulée (43) alignée parallèlement à l'axe (X) du ressort pour que le diamètre extérieur (d_a) diminué par les parties meulées (43) du ressort (19) présente un faible jeu par rapport au diamètre intérieur de la chambre à ressort (21).
2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
la chambre à ressort (21) est de forme cylindrique et son diamètre intérieur est inférieur au diamètre extérieur du ressort (19) non usiné, ne comportant pas encore les parties meulées (43).
3. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
le rapport y/z du ressort (19) est situé de préférence dans la plage de 1,05 à 1,3.

Fig.1

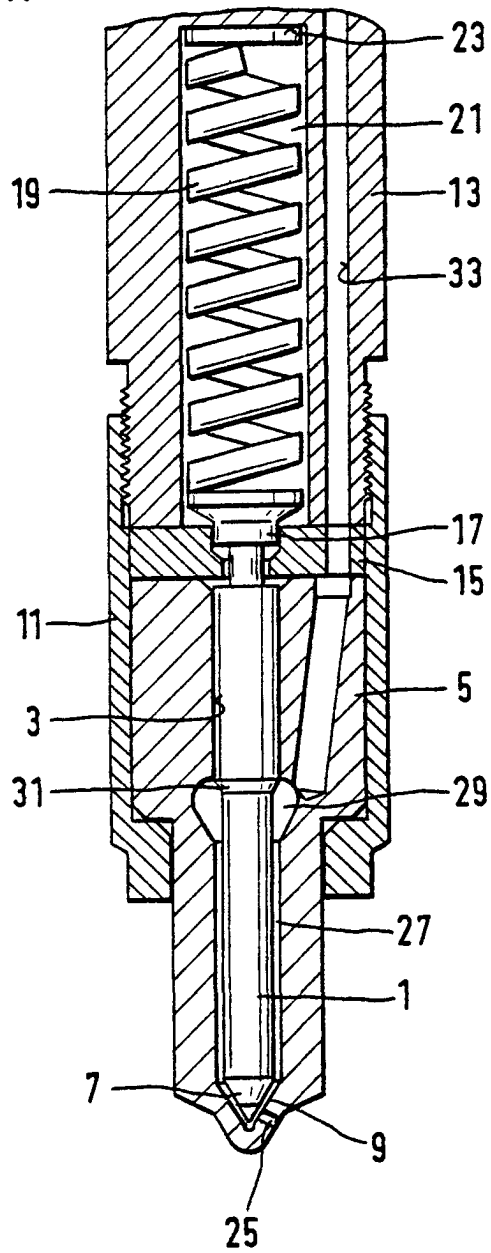


Fig.2

