



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 890 734 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 61/16**, F02M 61/10

(21) Anmeldenummer: **98109405.5**

(22) Anmeldetag: **23.05.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

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

(72) Erfinder:
• **Dittus, Bernd**
71732 Tamm (DE)
• **Haug, Stefan**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(30) Priorität: **11.07.1997 DE 19729843**

(54) **Kraftstoffeinspritzventil**

(57) Bei einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen, mit einem an einem Ventilhaltekörper festgespannten Ventilkörper, in dem ein Ventilihr in einer Bohrung axial verschiebbar geführt ist, wobei die Bohrung einen radial erweiterten Druckraum aufweist, in den wenigstens ein neben der Bohrung verlaufender Zulaufkanal mündet und mit einer Spannmutter, die mit einer inneren, konisch ausgebildeten Ringschulter an einem in Höhe des Druckraumes angeordneten Ringabsatz des Ventilkörpers anliegend diesen gegen den Ventilhaltekörper verspannt, ist der Ringabsatz auf seiner der Ringschulter zugewandten Seite derart gekrümmt ausgebildet, daß sich in einem vorgegebenen Abstand von der Ventilihrachse ein ringförmig umlaufender Auflagepunkt ergibt, an dem die konische Ringschulter im montierten Zustand anliegt.

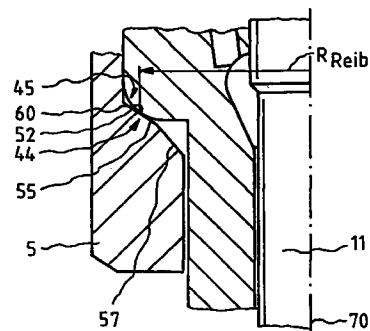


Fig. 2

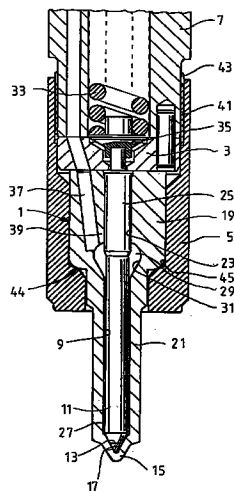


Fig. 1

EP 0 890 734 A2

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem an einem Ventilhalterkörper festgespannten Ventilkörper, in dem ein Ventilglied in einer Bohrung axial verschiebbar geführt ist, wobei die Bohrung einen radial erweiterten Druckraum aufweist, in den wenigstens ein neben der Bohrung verlaufender Zulaufkanal mündet und mit einer Spannmutter, die mit einer inneren, konisch ausgebildeten Ringschulter an einem in Höhe des Druckraumes angeordneten Ringabsatz des Ventilkörpers anliegend diesen gegen den Ventilhalterkörper verspannt.

Ein derartiges Kraftstoffeinspritzventil geht beispielsweise aus der DE 195 23 243 A1 hervor.

Bei diesem Kraftstoffeinspritzventil sind sowohl die Ringschulter der den Ventilkörper axial gegen den Haltekörper verspannenden Spannmutter an ihrem dem Haltekörper abgewandten Ende und der mit dieser zusammenwirkende Ringabsatz am Ventilkörper konisch ausgebildet, wobei der Winkel, den der konische Ringabsatz mit der Ventilgliedachse einschließt, kleiner ist als der Winkel, den die konische Ringschulter mit der Ventilgliedachse einschließt.

Auf diese Weise erreicht man eine lokalisierte, konzentrierte und gleichzeitig der Druckbeanspruchung entgegenwirkende Krafteinleitung auf den Ventilkörper.

Problematisch bei einem derartigen Kraftstoffeinspritzventil ist es jedoch, daß trotz der konischen Ausbildung von Ringabsatz und Ringschulter mit unterschiedlichen Konuswinkeln nicht gänzlich vermieden werden kann, daß sich der Reibradius beim Anziehen der Spannmutter verändert. Während nämlich vor dem Zusammenbau durch die unterschiedlichen Konuswinkel der konischen Flächen der Spannmutter und des Ventilkörpers noch eine Linienherührung zwischen der Düse und der Spannmutter existiert, kann es beim Anziehen der Spannmutter wegen möglicher Plan-/Schräglauflfehler zu örtlich unterschiedlichen Reibradien kommen, indem sich beispielsweise die gegenüber der Düse sehr viel weichere Spannmutter-schulter am Umfang unterschiedlich deformiert oder an die Düsenschulter anlegt. Hierdurch verändert sich der Reibradius und als Folge davon die über das Anzugsmoment der Spannmutter erzeugte resultierende Kraft.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil dahingehend weiterzubilden, daß der Reibradius und dadurch die über das Anzugsmoment der Spannmutter erzeugte resultierende Kraft möglichst konstant gehalten wird.

Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird bei einem Kraftstoffeinspritzventil der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Ringabsatz auf seiner der

Ringschulter zugewandten Seite derart gekrümmt ausgebildet ist, daß sich in einem vorgegebenen Abstand von der Ventilgliedachse ein ringförmig umlaufender Auflagepunkt ergibt, an dem die konische Ringschulter im montierten Zustand anliegt.

Diese gekrümmte Ausbildung des Ringabsatzes auf seiner der Ringschulter zugewandten Seite zur Ausbildung eines in einem vorgegebenen Abstand von der Ventilgliedachse ringförmig umlaufenden Auflagepunktes, an dem die konische Ringschulter im montierten Zustand anliegt, hat den besonders großen Vorteil, daß der Reibradius weitestgehend konstant gehalten wird, da er durch die geometrische Auslegung des Ringabsatzes fixiert ist. Der Reibradius wird insbesondere auch während der Montage und im angezogenen Zustand der Spannmutter konstant gehalten, so daß eine präzise und definierte von dem Anzugsmoment der Spannmutter erzeugte resultierende Kraft auf den Ventilkörper resultiert.

Neben dem präzise eingestellten Reibradius ist es zudem besonders vorteilhaft, daß sich aufgrund der Auflage der Ringschulter ausschließlich an dem ringförmig umlaufenden Auflagepunkt kleinere Lageungenauigkeiten des Ringabsatzes und der Ringschulter nicht negativ auf die Kräfteverteilung und insbesondere auf die resultierende Kraft, welche die Spannmutter auf den Ventilkörper ausübt, auswirken.

Hinsichtlich der gekrümmten Ausbildung des Ringabsatzes auf seiner der Ringschulter zugewandten Seite sind die unterschiedlichsten Ausführungsformen denkbar.

Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß der Ringabsatz im Schnitt eine im wesentlichen kreisförmige Gestalt aufweist, an der die Ringschulter unter Ausbildung des ringförmig umlaufenden Auflagepunktes tangential anliegt.

Durch diese im Schnitt kreisförmige Gestalt der Ringschulter wird auf besonders vorteilhafte Weise eine gleichmäßige und definierte Krafteinleitung ermöglicht.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Ringabsatz wenigstens zwei im Winkel aneinandergrenzende Flächen aufweist, deren Grenzkannte den ringförmig umlaufenden Auflagepunkt bildet.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die konische Ringschulter der Spannmutter zwei unterschiedlich geneigte Ringschulterbereiche aufweist, dessen radial außenliegender auf dem ringförmig umlaufenden Auflagepunkt aufliegt, und dessen sich an diesen über eine Kante anschließender radial innenliegender, einen kleineren Winkel zur Ventilgliedachse aufweisender Ringschulterbereich freiliegt.

Zeichnung

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbei-

spiele.

In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung des brennraumseitigen Teils eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils;
 Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung eines Ringabsatzes und einer an ihm anliegenden Ringschulter eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils und
 Fig. 3 eine vergrößerte Schnittdarstellung eines Ringabsatzes und einer an ihm anliegenden Ringschulter einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein in Fig. 1 dargestelltes Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen weist einen Ventilkörper 1 auf, der unter Zwischenlage einer Zwischenscheibe 3 mittels einer hülsenförmigen Spannmutter 5 axial an einem Ventilhaltekörper 7 verspannt ist.

Der Ventilkörper 1 weist eine axiale Bohrung 9 auf, in der ein kolbenförmiges Ventilglied 11 axial verschiebbar geführt ist, welches an seinem einen Ende mit einem nach innen gekehrten Ventilsitz 13 in einer brennraumseitigen Kuppe 15 zusammenwirkt, in der stromabwärts hinter dem Ventilsitz 13 mehrere Einspritzöffnungen 17 angeordnet sind.

Der Ventilkörper 1 ist ein rotationssymmetrisches Bauteil mit einem oberen dicken Abschnitt 19 und mit einem unteren, schlanken Schaftteil 21, dessen brennraumseitiges Ende durch die Kuppe 15 verschlossen ist. Der im oberen Abschnitt 19 angeordnete Teil der Bohrung 9 ist als Führungsbohrung 23 für den Führungsteil 25 des Ventilgliedes 11 ausgebildet.

Der im Ventilkörperschaft 21 verlaufende Teil der Bohrung 9 begrenzt zusammen mit dem Schaft des Ventilgliedes 11 einen bis zum Ventilsitz 13 reichenden Ringspalt 27. Im oberen Abschnitt 19 ist nahe dem unteren Schaftteil 21 zwischen der Führungsbohrung 23 und dem Ringspalt 27 der Bohrung 9 ein im Durchmesser erweiterter, hinterschnittener Druckraum 29 angeordnet, dessen äußere Begrenzung 31 vorzugsweise gewölbt ist und in den Ringspalt 27 übergeht. Eine in einer Sackbohrung des Ventilhaltekörpers 7 eingesetzte Feder 33 hält das Ventilglied 11 über einen Federteller 35 bei geschlossenem Einspritzventil in Anlage am Ventilsitz 13.

Zum Zuführen von Kraftstoff verläuft im oberen dickeren Abschnitt 19 des Ventilkörpers 1, ausgehend von dessen oberer Stirnfläche neben der Führungsbohrung 23 ein Zulaufkanal 37 zum Druckraum 29. Der Zulaufkanal 37 schneidet den Druckraum 29 von oben seitlich an. Um den Durchmesser des Druckraumes 29 möglichst klein und den Querschnitt der Mündung ausreichend groß zu halten, verläuft der Zulaufkanal 37

schräg zur Führungsbohrung 23, wobei der Abstand seines Einlasses an der oberen Stirnfläche des Ventilkörpers 1 zur Achse hin größer ist als der Abstand seiner Mündung in den Druckraum 29, so daß die Dicke der Zwischenwand 39 nahe dem Mündungsbereich des Zulaufkanals 37 und nahe dem Übergang der Führungsbohrung 23 in den Druckraum 29 klein ist.

Die als Überwurfmutter ausgebildete, hülsenförmige Spannmutter 5, die den oberen Abschnitt 19 des Ventilkörpers 1 übergreifend mit einem Muttergewinde 41 auf ein Schraubengewinde 43 am Ventilhaltekörper 7 aufgeschraubt ist, hat eine innere konische Ringschulter 44, an der sich der Ventilkörper mit einem gekrümmten Ringabsatz 45 im Bereich des Übergangs des oberen Abschnitts 19 in den unteren schlanken Schaftteil 21 abstützt.

Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 hervorgeht, weist der Ringabsatz 45 bei einer Ausführungsform des Kraftstoffeinspritzventils im Schnitt eine im wesentlichen kreisförmige Gestalt auf, an der die Ringschulter 44 unter Ausbildung eines ringförmig umlaufenden Auflagepunktes 60 tangentialförmig anliegt.

Die konische Ringschulter 44 der Spannmutter 5 weist in diesem Fall zwei zur Ventilgliedachse 70 unterschiedlich geneigte Ringschulterbereiche auf, dessen radial außenliegender Ringschulterbereich 52 an dem Ringabsatz 45 tangentialförmig anliegt. An diesen Ringschulterbereich 52 schließt sich über eine Kante 55 ein radial innenliegender, einen kleineren Winkel mit der Ventilgliedachse 70 einschließender Ringschulterbereich 57 an, der ständig freiliegt.

Durch diese Ausbildung des Ringabsatzes 45 und der tangentialförmig an ihm anliegenden Ringschulter 44 ergibt sich ein bezüglich der Ventilgliedachse 70 konstanter Reibradius R_{reib} , der insbesondere auch im montierten Zustand weitestgehend erhalten bleibt, wodurch die über das Anzugsmoment der Spannmutter 5 erzeugte resultierende Kraft auf den Ventilkörper 1 konstant bleibt.

Bei einer anderen, in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform weist der Ringabsatz 45 auf seiner der Ringschulter 44 zugewandten Seite zwei im Winkel aneinandergrenzende Flächen 46, 47 auf, deren Grenzkante den ringförmig umlaufenden Auflagepunkt 60 bilden. An dieser Grenzkante liegt die Ringschulter 44 an, wodurch wiederum ein definierter Reibradius R_{reib} ermöglicht wird.

Eine der beiden Flächen 47 geht auf ihrer der Ventilgliedachse 70 zugewandten Seite in eine im wesentlichen senkrecht zur Ventilgliedachse 70 verlaufende Ringstirnfläche 48 über, durch die sichergestellt wird, daß die Spannmutter 5 in diesem Bereich nicht an dem Ringabsatz 45 anliegt.

Durch die obenbeschriebenen Ausbildungen des Ringabsatzes 45 und der Ringschulter 44 wird ermöglicht, daß ein vorgegebener Reibradius R_{reib} bei der Montage der Spannmutter 5 weitestgehend eingehalten wird, wodurch sichergestellt wird, daß eine über das

Anzugsmoment der Spannmutter 5 erzeugte resultierende Kraft einen definierten und bei der Montage konstanten Wert einhält.

Patentansprüche

5

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen, mit einem an einem Ventilhaltekörper (7) festgespannten Ventilkörper (1), in dem ein Ventilglied (11) in einer Bohrung (9) axial verschiebbar geführt ist, wobei die Bohrung (9) einen radial erweiterten Druckraum (29) aufweist, in den wenigstens ein neben der Bohrung (9) verlaufender Zulaufkanal (37) mündet und mit einer Spannmutter (5), die mit einer inneren, konisch ausgebildeten Ringschulter (45) an einem in Höhe des Druckraumes (29) angeordneten Ringabsatz (45) des Ventilkörpers (1) anliegend diesen gegen den Ventilhaltekörper (7) verspannt, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringabsatz (45) auf seiner der Ringschulter (44) zugewandten Seite derart gekrümmt ausgebildet ist, daß sich in einem vorgegebenen Abstand (R_{reib}) von der Ventilgliedachse ein ringförmig umlaufender Auflagepunkt (60) ergibt, an dem die konische Ringschulter (44) im montierten Zustand anliegt. 10 15 20 25
2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringabsatz (45) im Schnitt eine im wesentlichen kreisförmige Gestalt aufweist, an der die Ringschulter (44) unter Ausbildung des ringförmig umlaufenden Auflagepunktes (60) tangential anliegt. 30
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die konische Ringschulter (45) der Spannmutter (5) zwei unterschiedlich geneigte Schulterbereiche (52, 57) aufweist, dessen radial außenliegender Ringschulterbereich (52) auf dem ringförmig umlaufenden Auflagepunkt (60) aufliegt und dessen sich an diesen über eine Kante (55) anschließender radial innenliegender, einen kleineren Winkel zur Ventilgliedachse (70) aufweisender Ringschulterbereich (57) freiliegt. 35 40
4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringabsatz (45) wenigstens zwei im Winkel aneinandergrenzende Flächen (46, 47) aufweist, deren Grenzkannte den ringförmig umlaufenden Auflagepunkt (60) bildet. 45 50

55

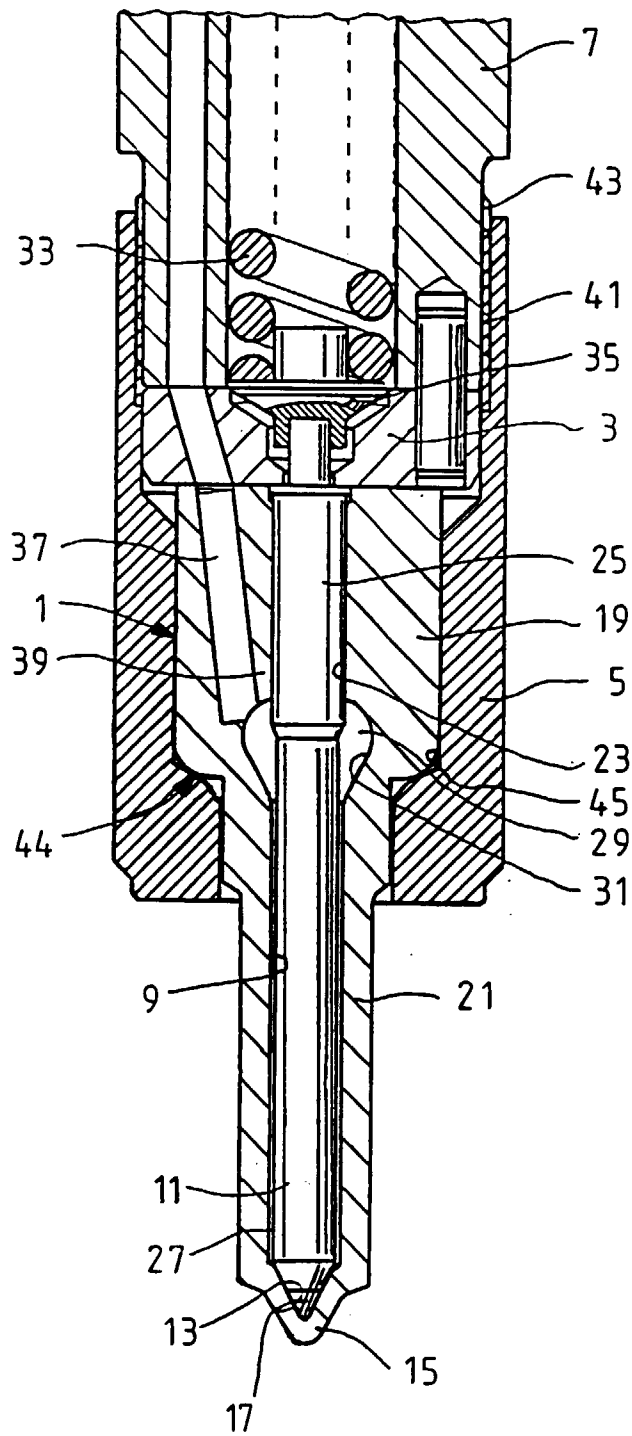


Fig. 1

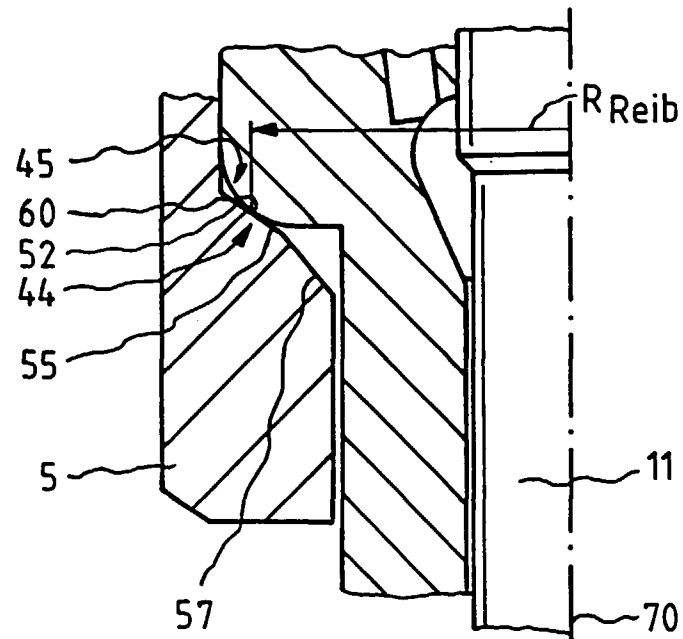


Fig. 2

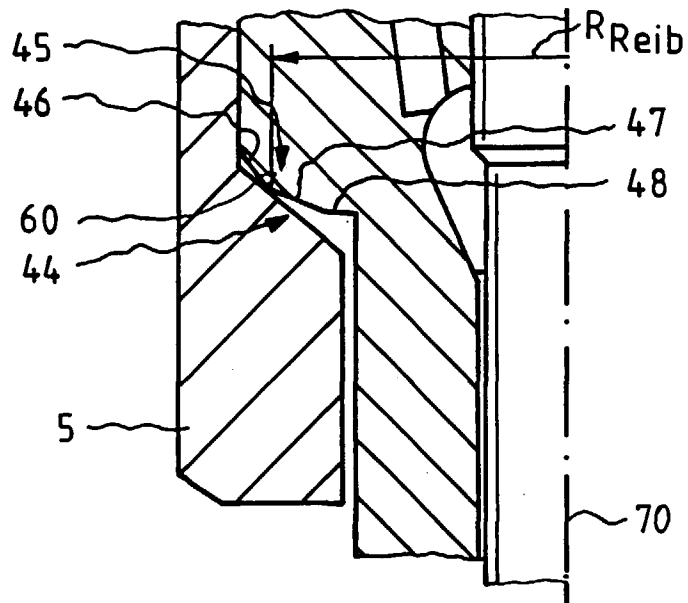


Fig. 3