

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 918 928 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.12.2002 Patentblatt 2002/51

(21) Anmeldenummer: **98925412.3**

(22) Anmeldetag: **19.03.1998**

(51) Int Cl.7: **F02M 69/46**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/00810

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/058169 (23.12.1998 Gazette 1998/51)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZANLAGE**

FUEL INJECTION SYSTEM

SYSTEME D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **13.06.1997 DE 19725076**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.06.1999 Patentblatt 1999/22

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

(72) Erfinder: **FÜRST, Thomas**
D-71701 Schwieberdingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 416 803 US-A- 4 519 371
US-A- 4 556 034 US-A- 5 394 850

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 097, no. 003, 31. März 1997 & JP 08 312503 A (MITSUBISHI MOTORS CORP; MITSUBISHI AUTOMOB ENG CO LTD), 26. November 1996 in der Anmeldung erwähnt

EP 0 918 928 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 betrifft eine Brennstoffeinspritzanlage zum Einspritzen von Brennstoff in eine Brennkraftmaschine, insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum bzw. die Brennräume der Brennkraftmaschine.

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Brennstoffeinspritzanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist bereits aus der JP-OS 08-312503 bekannt, an dem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine Aufnahmebohrungen für jeweils ein Brennstoffeinspritzventil für jeden Brennraum der Brennkraftmaschine vorzusehen, in welche jeweils ein Abspritzabschnitt des zugeordneten Brennstoffeinspritzventils zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den jeweiligen Brennraum einsetzbar ist. Das in die Aufnahmebohrung des Zylinderkopfs eingesetzte Brennstoffeinspritzventil wird mittels einer als Spannpratze ausgebildeten Niederhaltevorrichtung gegen den in dem Brennraum herrschenden relativ hohen Verbrennungsdruck niedergehalten. Um die Brennstoffeinspritzventile in den Aufnahmebohrungen sicher zu fixieren, müssen durch die Spannpratzen relativ hohe Niederhaltekräfte auf die Brennstoffeinspritzventile ausgeübt werden, so daß die Brennstoffeinspritzventile in den Aufnahmebohrungen einen relativ festen, unverrückbaren Sitz haben. Für die Zuleitung des Brennstoffs an einen an jedem Brennstoffeinspritzventil vorgesehenen Zulaufabschnitt mit einer Brennstoff-Einlaßöffnung ist bei der JP-OS 08-312503 eine Brennstoff-Verteilerleitung vorgesehen, die die Brennstoffeinspritzventile mit einer Brennstoffpumpe verbindet. Die Brennstoff-Verteilerleitung weist für jedes Brennstoffeinspritzventil ein Aufnahmeelement auf, in welches der Zulaufabschnitt des Brennstoffeinspritzventils einführbar ist, so daß das Aufnahmeelement den Zulaufabschnitt tassenartig umschließt. Um die notwendige Dichtung zu erreichen, weist der Zulaufabschnitt jedes Brennstoffeinspritzventils ein Dichtungselement in Form eines O-Rings auf, der an der Innenwandung des Aufnahmeelements dichtend anliegt.

[0003] Aufgrund des relativ hohen Verbrennungsdrucks in jedem Brennraum der Brennkraftmaschine muß von der Niederhaltevorrichtung eine relativ hohe Niederhaltekraft aufgebracht werden, um die Brennstoffeinspritzventile in ihrer jeweiligen Aufnahmebohrung an dem Zylinderkopf sicher zu arretieren. Die dadurch bedingte starre Fixierung der Brennstoffeinspritzventile an dem Zylinderkopf erschwert jedoch die Montage der Brennstoff-Verteilerleitung, da es aufgrund der Fertigungstoleranzen sowohl der Aufnahmebohrungen für die Brennstoffeinspritzventile an dem Zylinderkopf als auch der Aufnahmeelemente für die Brennstoffeinspritzventile an der Brennstoff-Verteilerleitung zu Positionsabweichungen und Winkelabweichungen zwischen den Zulaufabschnitten der Brennstoffeinspritz-

ventile einerseits und den Aufnahmeelementen der Brennstoff-Verteilerleitung andererseits kommt. Erschwerend kommt hinzu, daß die in den Aufnahmebohrungen des Zylinderkopfs montierten Brennstoffeinspritzventile durch die von den Spannpratzen ausgeübte Niederhaltekraft nicht umfänglich gleichmäßig sondern punktuell beaufschlagt werden, was eine geringfügige Verkippung der Brennstoffeinspritzventile in den Aufnahmebohrungen zur Folge hat. Die sich an den Zulaufabschnitten der Brennstoffeinspritzventile dadurch zusätzlich ergebenden Positions- und Winkelabweichungen erschweren die Montage der Brennstoff-Verteilerleitung zusätzlich. Der zwischen dem Zulaufabschnitt des Brennstoffeinspritzventils und dem Aufnahmeelement der Brennstoff-Verteilerleitung angeordnete O-Ring gleicht die Positions- und Winkelabweichungen nur in einem sehr geringen, unzureichenden Umfang aus. Bei den in der Praxis auftretenden Positions- und Winkelabweichungen besteht bei der aus der JP-OS 08-312503 bekannten Brennstoffeinspritzanlage neben dem Nachteil einer erschwerten Montage auch die Gefahr des Brennstoffaustritts an der die Positions- und Winkelabweichungen nicht ausgleichenden Dichtung.

[0004] Aus der DE-OS 29 08 095 ist es bekannt, ein nicht zum direkten Einspritzen von Brennstoff vorgesehenes Brennstoffeinspritzventil an einer Brennstoff-Verteilerleitung mittels eines Haltebügels zu fixieren und den Zulaufabschnitt des Brennstoffeinspritzventils über einen Stecknippel in die Brennstoff-Verteilerleitung einzuführen. Ein Ausgleich von Positions- und Winkelabweichungen an der Verbindung des Brennstoffeinspritzventils mit der Brennstoff-Verteilerleitung ist bei dieser Montageanordnung nicht vorgesehen.

[0005] US 4 556 034 A zeigt eine Brennstoffeinspritzanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Vorteile der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß Positions- und Winkelabweichungen, die sich aufgrund der Fertigungs-Toleranzen und montagebedingter Toleranzen ergeben, sicher ausgeglichen werden. Dadurch wird die Montage der Brennstoffeinspritzanlage, insbesondere der Brennstoff-Verteilerleitung, wesentlich erleichtert. Eine Verspannung der Brennstoffeinspritzventile oder der Brennstoff-Verteilerleitung, wie sie bei einer Positions- und Winkelabweichungen nicht ausgleichenden Verbindung auftreten können, wird vermieden. Ferner treten keine Dichtungsprobleme zwischen der Brennstoff-Verteilerleitung und den Zulaufabschnitten der Brennstoffeinspritzventile auf, da die Dichtungselemente durch nicht ausgeglichene Positions- und Winkelabweichungen nicht einseitig deformiert werden. Umgekehrt läßt die erfindungsgemäße weitergebildete Brennstoffeinspritzanlage größere Toleranzen bei der Fertigung des Zylinderkopfs und der Brennstoff-Verteiler-

lerleitung zu, so daß der Fertigungsaufwand dieser Teile verringert und die Fertigungskosten entsprechend reduziert werden. Die Brennstoff-Verteilerleitung kann relativ nahe am Zylinderkopf montiert werden, so daß ein nur kleiner Bauraum benötigt wird.

[0007] Der Verbindungsbereich zwischen der Brennstoff-Verteilerleitung und dem Zulaufabschnitt der Brennstoffeinspritzventile kann im Querschnitt relativ breit und kurz bemessen werden, so daß beim Öffnen der Brennstoffeinspritzventile kein Druckeinbruch auftritt.

[0008] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in dem Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzanlage möglich.

[0009] Es ist besonders vorteilhaft, an dem Dichtungsträger zwei Ringnuten zur Führung eines ersten, die radiale Abdichtung gewährleistenden Dichtungselements und eines zweiten, die axiale Abdichtung gewährleistenden Dichtungselements auszubilden. Die radiale Abdichtung erfolgt dabei gegenüber einer Stirnfläche des Zulaufabschnitts des Brennstoffeinspritzventils, während die axiale Abdichtung gegenüber dem Verbindungsstutzen der Brennstoff-Verteilerleitung erfolgt.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Außendurchmesser des Dichtungsträgers stromaufwärts des zweiten, axialen Dichtungselements größer bemessen ist als der Außendurchmesser der zweiten, dem radialen Dichtungselement zugeordneten Ringnut. Bei Beaufschlagen der Verbindungsvorrichtung mit dem Brennstoffdruck ergibt sich eine in Richtung auf den Zulaufabschnitt des zugeordneten Brennstoffeinspritzventils gerichtete Kraftkomponente, die das erste, radiale Dichtungselement an der Stirnfläche des Zulaufabschnitts des Brennstoffeinspritzventils anpreßt. Auf diese Weise ist eine besonders wirkungsvolle Abdichtung gegeben und gleichzeitig sichergestellt, daß der Dichtungsträger im drucklosen Zustand während der Montage nahezu widerstandsfrei radial beweglich ist. Die radiale Beweglichkeit des Dichtungsträgers kann durch ein vorzugsweise vorzusehendes axiales Spiel zwischen dem stromaufwärtigen Kragen der Buchse einerseits und dem Zulaufabschnitt des Brennstoff-Einspritzventils andererseits noch verbessert werden.

Zeichnung

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen: Fig. 1 die Montage eines Brennstoffeinspritzventils und die Verbindung mit der geschnitten dargestellten Brennstoff-Verteilerleitung gemäß dem Stand der Technik und Fig. 2 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel in einer auszugsweisen Darstellung des Verbindungsbereichs zwischen dem Brennstoffeinspritzventil und der Brennstoff-Verteilerleitung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0012] Bevor auf das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung näher eingegangen wird, soll zunächst kurz anhand von Fig. 1 die übliche Montage des Brennstoffeinspritzventils 1 an dem Zylinderkopf 2 der nicht weiter dargestellten Brennkraftmaschine sowie die Verbindung des Zulaufabschnitts 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 mit der in Fig. 1 geschnitten dargestellten Brennstoff-Verteilerleitung 4 beschrieben werden.

[0013] Das Brennstoff-Einspritzventil 1 wird an dem Zylinderkopf 2 durch Einsetzen in eine in Fig. 1 nicht dargestellte Zylinderkopf-Bohrung relativ starr montiert. Dabei ist für jeden Brennraum der Brennkraftmaschine in der Regel ein Brennstoffeinspritzventil 1 vorgesehen. Nach dem Einsetzen der Brennstoffeinspritzventile 1 in die zugehörigen Zylinderbohrungen des Zylinderkopfes 2 wird die Brennstoff-Verteilerleitung 4 montiert, die zur Zuleitung des Brennstoffs von einer nicht dargestellten Brennstoffpumpe zu den einzelnen Brennstoffeinspritzventilen 1 dient. Dabei wird der Zulaufabschnitt 3 jedes Brennstoffeinspritzventils 1 in einen zugehörigen Verbindungsstutzen 5 der Brennstoff-Verteilerleitung 4 eingesetzt und über einen an dem Zulaufabschnitt 3 vorgesehenen Dichtring 6 abgedichtet.

[0014] Aufgrund von fertigungs- und montagebedingten Toleranzen kommt es jedoch zu Positions- und Winkelabweichungen zwischen den Positionen der Zulaufabschnitte 3 der Brennstoffeinspritzventile 1 einerseits und den zugeordneten Verbindungsstutzen 5 der Brennstoff-Verteilerleitung 4 andererseits. Diese Positions- und Winkelabweichungen werden einerseits durch die Fertigungstoleranzen bei der Positionierung der Zylinderkopf-Bohrungen zur Aufnahme der Brennstoffeinspritzventile 1 und der Positionierung der Verbindungsstutzen 5 an der Brennstoff-Verteilerleitung 4 hervorgerufen. Andererseits kann es bei der Montage der Brennstoffeinspritzventile 1 an dem Zylinderkopf 2 zu einer geringfügigen Winkelverkipfung kommen, die zu einer zusätzlichen Positions- und Winkelabweichung der Zulaufabschnitte 3 von ihren Sollpositionen führt. Die Positions- und Winkelabweichungen werden dabei durch den Dichtring 6 nur bedingt und unzuverlässig ausgeglichen, so daß die Montage der Brennstoff-Verteilerleitung 4 erheblich erschwert ist. Darüber hinaus ist bei einer größeren Positionsabweichung, die in Fig. 1 mit a veranschaulicht ist, auch ein Brennstoffaustritt an dem nicht mehr zuverlässig dichtenden Dichtring 6 nicht ausgeschlossen. Die geringen zulässigen Toleranzen stellen sehr hohe Anforderungen an die Fertigung und können ohne die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung nur realisiert werden, wenn die Zylinderkopf-Bohrungen und die Ausnehmungen in der Brennstoff-Verteilerleitung 4 gleichzeitig gefertigt werden.

[0015] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer auszugsweisen, geschnittenen Darstellung. Dargestellt ist lediglich der Verbindungsbereich

zwischen dem Brennstoffeinspritzventil 1 und der Brennstoff-Verteilerleitung 4.

[0016] Die Brennstoff-Verteilerleitung 4 weist eine Brennstoff-Auslaßöffnung 10 auf, die über eine Verbindungsbohrung 11 mit dem in Fig. 1 dargestellten Hauptkanal 7 in Verbindung steht. Die Verbindungsbohrung 11 mündet in eine Aufnahmebohrung 12 des Verbindungsstutzens 5 aus. In Richtung auf die Brennstoff-Auslaßöffnung 10 verengt sich die Aufnahmebohrung 12 in einem konusförmigen Abschnitt 13.

[0017] Der Zulaufabschnitt 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 weist eine Brennstoff-Einlaßöffnung 14 auf, die an dem zulaufseitigen Ende des Brennstoffeinspritzventils 1 von einer sich senkrecht zu der Längsachse 15 des Brennstoffeinspritzventils 1 erstreckenden, d. h. radial ausgerichteten Stirnfläche 16 umgeben ist. An die Brennstoff-Einlaßöffnung 14 des Brennstoffeinspritzventils 1 schließt sich eine stufenförmig ausgebildete Brennstoff-Zulaufbohrung 17 an. In die Brennstoff-Einlaßöffnung 14 ist eine Buchse 18 einsetzbar.

[0018] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Buchse 18 in die Brennstoff-Zulaufbohrung 17 paßgenau einpreßbar und durch einen Reibschluß arretiert. Alternativ ist es jedoch auch möglich, die Buchse 18 an ihrem stromabwärtigen Ende mit einem Außengewinde zu versehen, das in ein Innengewinde der Brennstoff-Zulaufbohrung 17 einschraubbar ist.

[0019] Die Buchse 18 weist im in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eine sich entlang der Längsachse 15 erstreckende, im Ausführungsbeispiel gestuft ausgebildete, durchgängige Längsbohrung 19 auf, die an ihrem stromaufwärtigen Ende über den konusförmigen Abschnitt 13 der Aufnahmebohrung 12 mit der Brennstoff-Auslaßöffnung 10 der Brennstoff-Verteilerleitung 4 und über ihr stromabwärtiges Ende mit der Brennstoff-Zulaufbohrung 17 in Verbindung steht. Die Längsbohrung 19 übernimmt daher die Leitung des Brennstoffs.

[0020] Die Buchse 18 bildet zusammen mit einem Dichtungsträger 20 eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 18, 20, die innerhalb eines vorgegebenen Variationsbereichs einen Positionsausgleich zwischen der Position des Zulaufabschnitts 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 und der Position des Verbindungsstutzens 5 der Brennstoff-Verteilerleitung 4 ermöglicht.

[0021] Der Dichtungsträger 20 ist zwischen der zulaufseitigen Stirnfläche 16 des Zulaufabschnitts 3 und einem an dem zulaufseitigen Ende der Buchse 18 angeordneten, radial nach außen überstehenden Kragen 21 arretiert. Vorzugsweise ist die Buchse 18 in die Brennstoff-Zulaufbohrung 17 des Brennstoffeinspritzventils 1 nur soweit eingepreßt, daß der Dichtungsträger 20 innerhalb eines in Fig. 2 zur Verdeutlichung eingezeichneten axialen Spiels b geringfügig axial beweglich ist. Der Dichtungsträger 20 ist daher nicht zwischen dem Kragen 21 der Buchse 18 und dem Zulaufabschnitt 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 verklemmt, sondern in radialer Richtung innerhalb eines in Fig. 2 zur Verdeut-

lichung ebenfalls eingezeichneten Verschiebungsbereichs c radial beweglich. Lediglich beispielhaft und zur Verdeutlichung der Größenordnungen sei erwähnt, daß der radiale Verschiebungsbereich c des Dichtungsträgers 20 in etwa 0,6 mm betragen kann, während das axiale Spiel b des Dichtungsträgers 20 zwischen 0,05 mm und 0,1 mm liegen kann. Der radiale Verschiebungsbereich c ist durch die Differenz zwischen dem Innendurchmesser d_2 einer Durchgangsbohrung 22 des ringförmigen Dichtungsträgers 20 und dem Außendurchmesser d_1 eines Durchdringungsabschnitts 23 der Buchse 18 vorgegeben. Der Durchdringungsabschnitt 23 durchdringt den Dichtungsträger 20 im Bereich dessen Durchgangsbohrung 22.

[0022] Der Dichtungsträger 20 weist an seinem stromabwärtigen Ende 24 eine radial nach außen gerichtete Erweiterung 25 auf. An einer der Stirnfläche 16 des Zulaufabschnitts 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 gegenüberliegenden, stromabwärtigen, radial ausgerichteten Stirnfläche 26 ist an dem Dichtungsträger 20 eine erste umlaufende Ringnut 27 ausgebildet, die der Aufnahme und Führung eines ersten Dichtungselements 28 in Form eines als O-Ring oder Quad-Ring ausgebildeten Dichtungsringes dient. Das erste Dichtungselement 28 dient als radiale Abdichtung und dichtet den Dichtungsträger 20 gegenüber dem Zulaufabschnitt 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 ab. Dabei ist das erste Dichtungselement 28 auf der Stirnfläche 16 des Zulaufabschnitts 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 gleitend beweglich.

[0023] Ferner weist der Dichtungsträger 20 an einer der Wandung 29 des Verbindungsstutzens 5 gegenüberliegenden Mantelfläche 30 eine zweite Ringnut 31 auf. Die zweite Ringnut 31 dient der Aufnahme und Führung eines zweiten Dichtungselements 32 in Form eines als O-Ring oder Quad-Ring ausgebildeten Dichtungsringes. Das zweite Dichtungselement 32 bewirkt eine axiale Dichtung und dichtet den Dichtungsträger 20 gegenüber dem Verbindungsstutzen 5 ab. Das zweite Dichtungselement 32 ist dabei in der Aufnahmebohrung 12 des Verbindungsstutzens 5 gleitend verschiebbar.

[0024] Entsprechend einer bevorzugten erfindungsgemäßen Weiterbildung ist die Außenkante 33 der der Aufnahme des ersten Dichtungselements 28 dienenden Ringnut 27 radial nach innen gegenüber dem Außendurchmesser des Dichtungsträgers 20 im Bereich des zweiten Dichtungselements 32 um den in Fig. 2 zur Veranschaulichung eingezeichneten Abschnitt d versetzt. Wenn der Dichtungsträger 20 im Betriebszustand mit dem Brennstoffdruck beaufschlagt wird, steht als Angriffsfläche für den Brennstoffdruck somit auf der stromaufwärtigen Seite die gesamte stromaufwärtige Stirnfläche 34 des Dichtungsträgers 20 bis zu seinem Außendurchmesser zur Verfügung. Dagegen ist der Dichtungsträger 20 an seinem stromabwärtigen Ende allenfalls bis zu der Außenkante 33 der ersten Ringnut 27 dem Brennstoffdruck ausgesetzt, da der radial weiter außen liegende Bereich abgedichtet ist. Der Dichtungs-

träger 20 wird daher mit einer effektiven axialen Kraftkomponente durch den Brennstoffdruck beaufschlagt, die den Dichtungsträger 20 in Richtung auf das Brennstoffeinspritzventil 1 drückt. Das erste Dichtungselement 28 wird daher an die Stirnfläche 16 des Zulaufabschnitts 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 angepreßt, so daß eine gute Dichtwirkung entsteht.

[0025] Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung 18, 20 ist in ihrem den Zulaufabschnitt 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 zulaufseitig überragenden Bereich in die Aufnahmebohrung 12 des Verbindungsstutzens 5 vollständig einführbar. Der besondere Vorteil besteht darin, daß der ringförmige Dichtungsträger 20 sowohl einen radialen Ausgleich als auch einen axialen Ausgleich zwischen der Position des Zulaufabschnitts 3 des Brennstoffeinspritzventils 1 und der Position der Aufnahmebohrung 12 des dem Brennstoffeinspritzventil 1 zugeordneten Verbindungsstutzens 5 ermöglicht. Während für einen radialen Ausgleich das erste Dichtungselement 28 auf der Stirnfläche 16 des Zulaufabschnitts 3 verschiebbar ist, ist für einen axialen Ausgleich das zweite Dichtungselement 32 in der Aufnahmebohrung 12 des Verbindungsstutzens 5 axial verschiebbar. Zur Erleichterung der Einführung der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung 18, 20 kann die Aufnahmebohrung 12 im Bereich ihrer Ausmündung einen konischen Abschnitt 35 aufweisen.

[0026] Durch die erfindungsgemäß ausgebildete Brennstoffeinspritzanlage wird die Montage der Brennstoff-Verteilerleitung 4 an den Brennstoffeinspritzventilen 1 erheblich vereinfacht. Zudem wird ein Druckeinbruch aufgrund der kurzen und breiten Leitungsführung und dem geringen Abstand zwischen der Brennstoff-Verteilerleitung 4 und den Brennstoff-Einlaßöffnungen 14 der Brennstoffeinspritzventile 1 weitgehend vermieden. Insgesamt ergibt sich eine äußerst kompakte und flexible Bauweise.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzanlage zum Einspritzen von Brennstoff in eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Brennstoffeinspritzventil (1), das an einem Zulaufabschnitt (3) eine Brennstoff-Einlaßöffnung (14) aufweist, und einer Brennstoff-Verteilerleitung (4), die für jedes Brennstoffeinspritzventil (1) eine mit der Brennstoff-Einlaßöffnung (14) des Brennstoffeinspritzventils (1) verbindbare Brennstoff-Auslaßöffnung (10) und einen sich an die Brennstoff-Auslaßöffnung (10) stromabwärts anschließenden Verbindungsstutzen (5) aufweist, wobei zur dichtenden Verbindung der Brennstoff-Einlaßöffnung (14) jedes Brennstoffeinspritzventils (1) mit der zugeordneten Brennstoff-Auslaßöffnung (10) der Brennstoff-Verteilerleitung (4) jeweils eine Verbindungsvorrichtung (18, 20) vorgesehen ist, mit einem ringförmigen Dichtungsträger (20), der ein erstes Dichtungselement (28) zur Abdichtung des Dichtungsträgers (20) gegenüber dem Zulaufabschnitt (3) des Brennstoffeinspritzventils (1) und ein zweites Dichtungselement (32) zur Abdichtung des Dichtungsträgers (20) gegenüber dem Verbindungsstutzen (5) der Brennstoff-Verteilerleitung (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungsvorrichtung eine in die Brennstoff-Einlaßöffnung (14) einsetzbare Buchse (18) aufweist, die den ringförmigen Dichtungsträger (20) durchdringt, so daß der Dichtungsträger (20) zwischen einem stromaufwärtigen Kragen (21) der Buchse (18) und dem Zulaufabschnitt (3) des Brennstoff-Einspritzventils (1) in radialer Richtung beweglich arretiert ist.
2. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Dichtungselement (28) in einer ersten Ringnut (27) des Dichtungsträgers (20) geführt ist und auf einer Stirnfläche (16) des Zulaufabschnitts (3) des Brennstoffeinspritzventils (1) radial gleitend beweglich ist.
3. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Ringnut (27) an einer der Stirnfläche (16) des Zulaufabschnitts (3) gegenüberliegenden, stromabwärtigen, radial ausgerichteten Stirnfläche (26) des Dichtungsträgers (20) ausgebildet ist.
4. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Außendurchmesser des Dichtungsträgers (20) stromaufwärts des zweiten Dichtungselements (32) größer bemessen ist als ein Außendurchmesser (33) der ersten Ringnut (27).
5. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Dichtungselement (32) in einer zweiten Ringnut (31) des Dichtungsträgers (20) geführt ist und auf einer Wandung (29) des Verbindungsstutzens (5) der Brennstoff-Verteilerleitung (20) axial gleitend beweglich ist.
6. Brennstoffeinspritzanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Ringnut (31) an einer der Wandung (29) des Verbindungsstutzens (5) gegenüberliegenden, axial ausgerichteten Mantelfläche (30) des Dichtungsträgers (20) ausgebildet ist.
7. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Buchse (18) eine durchgehende Längsbohrung (19) zur Durchführung des Brennstoffs aufweist.

8. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß der ringförmige Dichtungsträger (20) eine Durchgangsbohrung (22) aufweist, die von einem Durchdringungsabschnitt (23) der Buchse (18) durchdrungen ist, wobei ein Innendurchmesser (d_2) der Durchgangsbohrung (22) des Dichtungsträgers (20) größer bemessen ist als ein Außendurchmesser (d_1) des Durchdringungsabschnitts (23) der Buchse (18).

9. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Buchse (18) so in die Brennstoff-Einlaßöffnung (14) des Brennstoffeinspritzventils (1) eingesetzt ist, daß der Dichtungsträger (20) zwischen dem stromaufwärtigen Kragen (21) der Buchse (18) und dem Zulaufabschnitt (3) des Brennstoff-Einspritzventils (1) innerhalb eines vorgegebenen Spiels (b) axial beweglich ist.

10. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verbindungsvorrichtung (18, 20) in den Verbindungsstutzen (5) der Brennstoff-Verteilerleitung (4) einführbar ist.

11. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Dichtungselemente (28, 32) als umlaufende Ringdichtungen ausgebildet sind.

12. Brennstoffeinspritzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Buchse (18) in die Brennstoff-Einlaßöffnung (14) des Brennstoffeinspritzventils (1) eingepreßt ist.

Claims

1. Fuel injection system for injecting fuel into an internal combustion engine, with at least one fuel injection valve (1) which has a fuel inlet orifice (14) on an inflow portion (3), and with a fuel distributor line (4) which has, for each fuel injection valve (1), a fuel outlet orifice (10) connectable to the fuel inlet orifice (14) of the fuel injection valve (1) and a connection

piece (5) adjoining the fuel outlet orifice (10) downstream, a connecting device (18, 20) being provided in each case for the sealing connection of the fuel inlet orifice (14) of each fuel injection valve (1) to the associated fuel outlet orifice (10) of the fuel distributor line (4), and with an annular seal carrier (20) which has a first sealing element (28) for sealing off the seal carrier (20) in relation to the inflow portion (3) of the fuel injection valve (1) and a second sealing element (32) for sealing off the seal carrier (20) in relation to the connection piece (5) of the fuel distributor line (4), **characterized in that** the connecting device has a bush (18) which is capable of being inserted into the fuel inlet orifice (14) and which passes through the annular seal carrier (20), so that the seal carrier (20) is retained moveably in the radial direction between an upstream collar (21) of the bush (18) and the inflow portion (3) of the fuel injection valve (1).

2. Fuel injection system according to Claim 1, **characterized in that** the first sealing element (28) is guided in a first annular groove (27) of the seal carrier (20) and is slideably moveable radially on one end face (16) of the inflow portion (3) of the fuel injection valve (1).

3. Fuel injection system according to Claim 2, **characterized in that** the first annular groove (27) is formed on a downstream radially oriented end face (26) of the seal carrier (20) which is located opposite the end face (16) of the inflow portion (3).

4. Fuel injection system according to Claim 2 or 3, **characterized in that** an outside diameter of the seal carrier (20) upstream of the second sealing element (32) is dimensioned larger than an outside diameter (33) of the first annular groove (27).

5. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the second sealing element (32) is guided in a second annular groove (31) of the seal carrier (20) and is slideably moveable axially on a wall (29) of the connection piece (5) of the fuel distributor line (4).

6. Fuel injection system according to Claim 5, **characterized in that** the second annular groove (31) is formed on an axially oriented outer surface (30) of the seal carrier (20) which is located opposite the wall (29) of the connection piece (5).

7. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the bush (18) has a continuous longitudinal bore (19) for leading through the fuel.

8. Fuel injection system according to one of Claims 1

to 7, **characterized in that** the annular seal carrier (20) has a passage bore (22) which is penetrated by a penetration portion (23) of the bush (18), an inside diameter (d_2) of the passage bore (22) of the seal carrier (20) being dimensioned larger than an outside diameter (d_1) of the penetration portion (23) of the bush (18).

9. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the bush (18) is inserted into the fuel inlet orifice (14) of the fuel injection valve (1) in such a way that the seal carrier (20) is moveable axially, within a predetermined play (b), between the upstream collar (21) of the bush (18) and the inflow portion (3) of the fuel injection valve (1).

10. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the connecting device (18, 20) is capable of being introduced into the connection piece (5) of the fuel distributor line (4).

11. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the sealing elements (28, 32) are designed as continuous annular seals.

12. Fuel injection system according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the bush (18) is pressed into the fuel inlet orifice (14) of the fuel injection valve (1).

Revendications

1. Installation d'injection de carburant pour injecter du carburant dans un moteur à combustion interne comprenant :

- au moins un injecteur (1) ayant un segment d'alimentation (3) avec un orifice d'entrée de carburant (14) et,
- une conduite de distribution de carburant (4) qui, pour chaque injecteur de carburant (1) comporte un orifice de sortie de carburant (10) destiné à être relié à l'orifice d'entrée de carburant (14) de l'injecteur (1) et un ajutage de liaison (15) relié en aval à l'orifice de sortie de carburant (10), alors que
- pour assurer la liaison étanche de l'orifice d'entrée de carburant (14), chaque injecteur (1) est muni d'un dispositif de liaison (18, 20) avec l'orifice de sortie de carburant (10) associé de la conduite de distribution de carburant (4), avec
- un support de joint (20) annulaire comportant un premier élément d'étanchéité (28) pour assurer l'étanchéité du support de joint (20) par rapport au segment d'alimentation (3) de l'injecteur (1) et un second élément d'étanchéité

(32) pour assurer l'étanchéité du support de joint (20) par rapport à l'ajutage de liaison (5) de la conduite de distribution de carburant (4),

caractérisée en ce que

le dispositif de liaison est une douille (18) qui se place dans l'orifice d'entrée de carburant (14), et qui traverse le support de joint (20), annulaire, pour que ce support (20) soit tenu de manière mobile entre une collerette amont (21) de la douille (18) et le segment d'alimentation (3) de l'injecteur (1), avec mobilité dans la direction radiale.

2. Installation d'injection de carburant selon la revendication 1,

caractérisée en ce que

le premier élément d'étanchéité (28) est guidé dans une première rainure annulaire (27) du support de joint (20), et est mobile en coulissement radial sur une surface frontale (16) du segment d'alimentation (3) de l'injecteur (1).

3. Installation d'injection de carburant selon la revendication 2,

caractérisée en ce que

la première rainure annulaire (27) est réalisée dans la surface frontale (16) dirigée radialement, du support de joint (20), surface en aval, en regard de la surface frontale (16) du segment d'alimentation (3).

4. Installation d'injection de carburant selon les revendications 2 ou 3,

caractérisée en ce qu'

un diamètre extérieur du support de joint (20) en amont du second élément d'étanchéité (32) est plus grand que le diamètre extérieur (33) de la première rainure annulaire (27).

5. Installation d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisée en ce que

le second élément d'étanchéité (32) est guidé dans une seconde rainure annulaire (31) du support de joint (20) et est mobile en glissement axial sur une paroi (29) de l'ajutage de liaison (5) de la conduite de distribution de carburant (20).

6. Installation d'injection de carburant selon la revendication 5,

caractérisée en ce que

la seconde rainure (31) est réalisée dans la surface enveloppe (30) du support de joint (20), dirigée axialement et qui se situe en regard de la paroi (29) de l'ajutage de liaison (5).

7. Installation d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,

caractérisée en ce que

la douille (18) comporte un perçage longitudinal (19) traversant pour le passage du carburant.

8. Installation d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, 5
caractérisée en ce que
 le support de joint annulaire (20) comporte un perçage traversant (22) dans lequel passe un segment de passage (23) de la douille (18) et le diamètre intérieur (d_2) du perçage traversant (22) du support de joint (20) est plus grand que le diamètre extérieur (d_1) du segment (23) de la douille (18) qui traverse. 10

9. Installation d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, 15
caractérisée en ce que
 la douille (18) est placée dans l'orifice d'entrée de carburant (14) de l'injecteur (1) de façon que le support de joint (20) soit mobile axialement entre la colerette amont (21) de la douille (18) et le segment d'alimentation (3) de l'injecteur (1), avec un jeu (b) prédéterminé. 20

10. Installation d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, 25
caractérisée en ce que
 le dispositif de liaison (18, 20) peut être introduit dans l'ajutage de liaison (5) de la conduite de distribution de carburant (4). 30

11. Installation d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, 35
caractérisée en ce que
 les éléments d'étanchéité (28, 32) sont des joints annulaires. 40

12. Installation d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, 45
caractérisée en ce que
 la douille (18) est pressée dans l'orifice d'entrée de carburant (14) de l'injecteur (1). 50

45

50

55

Fig. 1
Stand der Technik

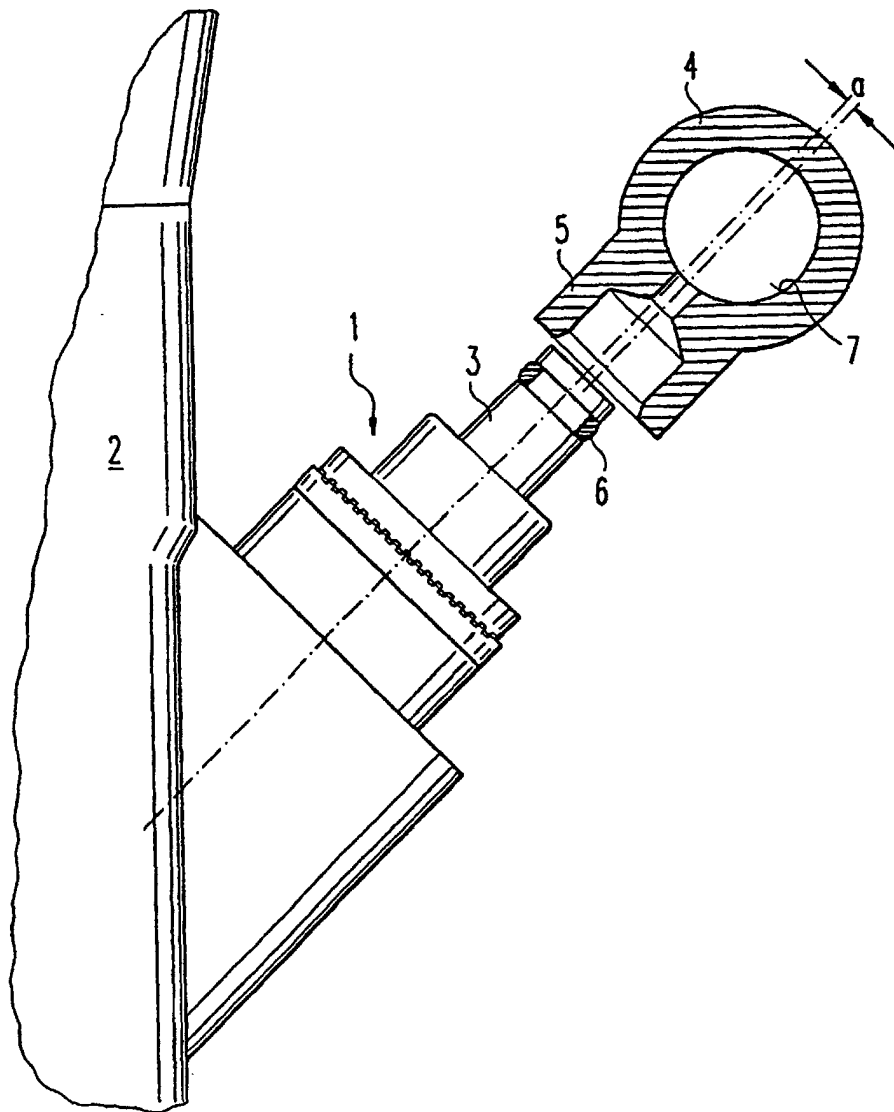


Fig. 2

