



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.7: **F02M 61/14**

(21) Anmeldenummer: **04020734.2**

(22) Anmeldetag: **31.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **03.06.2000 DE 10027662**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
01951353.0 / 1 290 338

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

(72) Erfinder:
• **Krause, Heinz-Martin**
71706 Markgroeningen (DE)
• **Lauter, Stefan**
71706 Markgroeningen (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 01-09-2004 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Niederhalter für ein Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Dichtmittel (2) für ein in eine Aufnahmebohrung (3) eines Zylinderkopfes (4) einer Brennkraftmaschine einsetzbares Brennstoffeinspritzventil (1) zur direkten Einspritzung von Brennstoff in einen Brennraum (7) der Brennkraftmaschine weist ein Dichtelement (17) auf, das einen Düsenkörper (5) des Brennstoffeinspritzventils (1) umfänglich umschließt. Dabei umfaßt das Dichtmittel (2) einen Grundkörper (15), der eine axiale Ausnehmung (16) aufweist, durch die sich der Düsenkörper (5) erstreckt. Der Grundkörper (15) weist ferner eine mit der Ausnehmung (16) verbundene ringförmige Aussparung (18) auf, in die das Dichtelement (17) eingebracht ist. Der Grundkörper (15) liegt mit einer ersten Anlagefläche (51) zumindest mittelbar an einer Stirnfläche (58) des Brennstoffeinspritzventils (1) an und mit einer zweiten, der ersten Anlagefläche (51) gegenüberliegenden Anlagefläche (57) zumindest mittelbar an einer Stufe (11) der Aufnahmebohrung (3) an. Ein Niederhalter (22) wirkt über einen Befestigungsteilring (27) umfänglich auf das Brennstoffeinspritzventil (1), wodurch ein Verdrehen und Verkippen des Brennstoffeinspritzventils (1) im Zylinderkopf (4) verhindert ist.

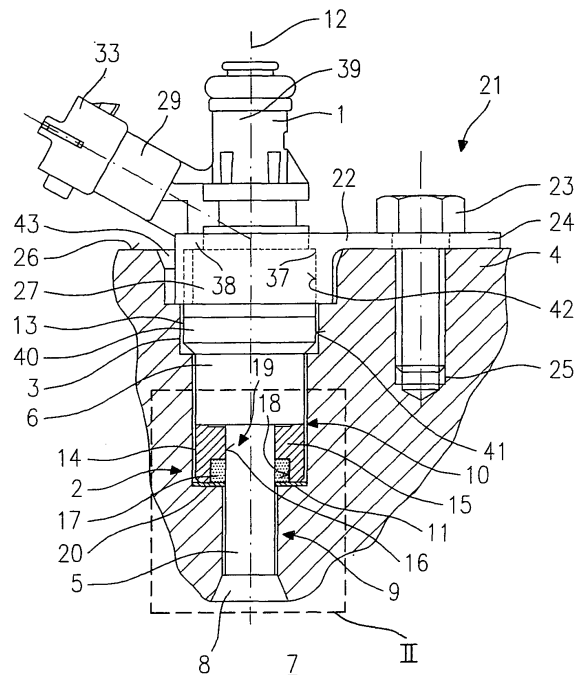


Fig. 1

Beschreibung

Stand der Technik

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

[0002] Aus der DE 197 35 665 A1 ist bereits ein Dichtmittel bekannt. Das Dichtmittel ist durch eine radial umlaufende Nut, die an einem Düsenkörper eines in eine Aufnahmebohrung eingesetzten Brennstoffeinspritzventils ausgebildet ist, und einen in die Nut eingesetzten Dichtring gebildet. Dabei ist der Dichtring in radialer Richtung vorgespannt, wobei er sich einerseits in der Nut des Düsenkörpers und andererseits an der Wandung der Aufnahmebohrung abstützt.

[0003] Nachteilig bei dem aus der DE 197 35 665 A1 bekannten Dichtmittel ist, daß die Vorspannung des Dichtelementes von der Geometrie und insbesondere von dem Durchmesser der Aufnahmebohrung abhängt. Daher kann das bekannte Dichtmittel nicht universell zur Anwendung kommen, sondern ist für jede Aufnahmebohrung speziell anzupassen. Außerdem läßt sich die Vorspannung des Dichtelementes nicht einstellen, so daß alterungsbedingt oder aufgrund von produktionstechnischen Schwankungen die Vorspannung unterschiedlich vorgegeben ist, wodurch die Abdichtung ungenügend sein kann. Außerdem ist die Dichtung unmittelbar den heißen Abgasen ausgesetzt, wodurch eine beschleunigte Alterung des Dichtrings eintritt. Außerdem kommt es bei dem bekannten Dichtmittel, insbesondere wegen dem nahezu kreisförmigem Querschnitt des Dichtelementes, zu einer Penetration des Dichtmittels.

[0004] Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß aufgrund der radialen Vorspannung des Dichtelementes eine Reibungskraft auftritt, die einem axialen Verschieben des Dichtmittels entgegenwirkt. Dadurch werden sowohl der Ein- und Ausbau als auch die Justierung des Brennstoffeinspritzventils erheblich erschwert. Aufgrund von Verschmutzungen, die sich an dem Dichtelement ablagern, und einer Alterung des Dichtelementes kann sogar der Fall auftreten, daß der Ausbau des Brennstoffeinspritzventils nicht mehr möglich ist oder daß beim Ausbau des Brennstoffeinspritzventils das Dichtelement zerstört wird.

[0005] Aus der DE 197 43 103 A1 ist ein Dichtmittel bekannt, das als Wärmeschutzhülse ausgebildet ist. Die Wärmeschutzhülse ist in eine abgestufte Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes einer Brennkraftmaschine eingesetzt, und sie umschließt einen abspritzseitigen Düsenkörper eines in die Aufnahmebohrung eingesetzten Brennstoffeinspritzventils umfänglich. Die rohrförmige Wärmeschutzhülse ist am abspritzseitigen Ende umgebogen, um eine doppelte Lage der Hülse zu erreichen. Die doppelte Lage der Hülse ist zum Abdichten eines zwischen dem Düsenkörper und der Aufnahmebohrung ausgebildeten ringförmigen Spaltes radial gegen die Wandung der Aufnahmebohrung vorgespannt.

Um die Vorspannung zu erzeugen, weist der Düsenkörper des Brennstoffeinspritzventils einen konischen Abschnitt auf, der in die Hülse eingeschoben wird und im Bereich der umgebogenen Hülse in der Hülse verklemmt wird. Das Brennstoffeinspritzventil liegt außerdem an einer Schrägstufe an, um die Lage des Brennstoffeinspritzventils in der Aufnahmebohrung zu fixieren.

[0006] Nachteilig bei dem aus der DE 197 43 103 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist, daß die Wärmeschutzhülse im Bereich der doppelten Lage der Hülse zwischen dem Düsenkörper und der Aufnahmebohrung vorgespannt ist. Dabei ergeben sich die oben bereits behandelten Probleme beim Einoder Ausbau des Brennstoffeinspritzventils. Ein weiterer Nachteil ist, daß die Lage des Brennstoffeinspritzventils in der Aufnahmebohrung fest vorgegeben ist. Aufgrund von produktionstechnischen Schwankungen stimmt die Achse des in die Aufnahmebohrung eingebrachten Brennstoffeinspritzventils im allgemeinen nicht mit der Achse eines Verbindungsstutzens einer Brennstoffhochdruckleitung exakt überein. Zum Anschließen des Brennstoffeinspritzventils an die Brennstoffhochdruckleitung ist daher ein zusätzliches Zwischenstück erforderlich.

[0007] Aus der JP-OS 08-312503 A ist ein Niederhalter nach der Gattung des Anspruches 1 bekannt. Der Niederhalter hält ein Brennstoffeinspritzventil gegen einen in dem Brennraum der Brennkraftmaschine herrschenden relativ hohen Verbrennungsdruck nieder. Der Niederhalter greift dabei an zwei umfänglich gegenüberliegenden Stellen an einem Bund des Brennstoffeinspritzventils an, wobei der Bund mit seiner Unterseite an der Oberseite des Zylinderkopfes anliegt, so daß das Brennstoffeinspritzventil festgehalten ist.

[0008] Der aus der JP-OS 08-312503 A bekannte Niederhalter hat den Nachteil, daß er nur in axialer Richtung auf das Brennstoffeinspritzventil einwirkt. Bei einer mechanischen Belastung des Brennstoffeinspritzventils kann das Brennstoffeinspritzventil daher verdreht, verkippt oder radial verschoben werden. Dadurch kann sich das Brennstoffeinspritzventil an der Anschlußstelle lösen und die Brennstoffhochdruckleitung kann verschoben werden. Außerdem kann eine unerwünschte Belastung des Dichtmittels auftreten. Bei einem als Dichtring ausgebildeten Dichtmittel, das sowohl an dem Brennstoffeinspritzventil als auch an der Wandung der Aufnahmebohrung anliegt, werden bei einer Drehung des Brennstoffeinspritzventils in dem Dichtring umfänglich Scherspannungen aufgebaut, wodurch die Dichteigenschaften des Dichtrings verschlechtert werden.

[0009] Aus der DE 197 35 665 A1 ist außerdem eine als Spannpratze ausgebildete Niederhaltevorrückung, ähnlich des aus der JP-OS 08-312503 A bekannten Niederhalters, bekannt. Bei der DE 197 35 665 A1 weist der Zylinderkopf eine Aussparung auf, in der der Bund des Brennstoffeinspritzventils angeordnet ist, wodurch der Bund des Brennstoffeinspritzventils, auf den die Niederhaltevorrückung einwirkt, in den Zylinderkopf ver-

senkt ist. Bei diesem Niederhalter ergeben sich ebenfalls die bereits behandelten Nachteile.

Vorteile der Erfindung

[0010] Der erfindungsgemäße Niederhalter mit den Merkmalen des Anspruches 1 hat gegenüber dem oben beschriebenen Stand der Technik den Vorteil, daß die Position des Brennstoffeinspritzventils und insbesondere die Drehstellung des Brennstoffeinspritzventils fixiert ist. Außerdem wirkt der Niederhalter umfänglich zumindest annähernd gleichmäßig verteilt auf das Brennstoffeinspritzventil ein, so daß ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils verhindert wird.

[0011] Durch die in den Ansprüchen 2 bis 5 aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Niederhalters möglich.

[0012] In vorteilhafter Weise ist das Gehäusestück auf der von dem Befestigungselement abgewandten Seite des Brennstoffeinspritzventils angeordnet. Dadurch kann der Befestigungsteilring das Brennstoffeinspritzventil von zwei Seiten in vorteilhafter Weise umschließen, wobei eine gute Kraftübertragung von dem Befestigungselement auf das Brennstoffeinspritzventil gegeben ist.

[0013] Vorteilhaft ist es, daß der Befestigungsteilring einen umlaufenden Innenbund aufweist, der mit einem umlaufenden Absatz des Brennstoffeinspritzventils zusammenwirkt, um ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils zu verhindern. Dadurch wird die Kraft des Niederhalters umfänglich zumindest nahezu gleichmäßig auf das Brennstoffeinspritzventil übertragen.

[0014] Vorteilhaft ist es, daß der Befestigungsteilring eine Innenfläche aufweist, an der das Brennstoffeinspritzventil zumindest im wesentlichen flächig anliegt, um ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils in einer radialen Richtung zu verhindern. Durch das flächige Anliegen des Brennstoffeinspritzventils an der Innenfläche des Befestigungsteilrings wird außerdem ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils verhindert.

[0015] Vorteilhaft ist es, daß der Grundkörper so ausgeführt ist, daß das Dichtelement nahe der Ventilspitze liegt. Dadurch kann eine Verkleinerung des Totvolumens bzw. der HC-Taschen erreicht werden.

[0016] Ferner ist es vorteilhaft, daß der Grundkörper als Wärmeableiter dient, um die Wärme von dem Brennstoffeinspritzventil, insbesondere im Bereich des Düsenkörpers, abzuleiten.

[0017] Außerdem ist es vorteilhaft, daß der Grundkörper mit Kontakt zum Zylinderkopf montiert ist, um die Kühlung des Ventilkörpers weiter zu verbessern.

[0018] In vorteilhafter Weise ist der Niederhalter zumindest teilweise in der Aufnahmebohrung angeordnet, und die Innenfläche des Niederhalters liegt im wesentlichen in einem Bereich innerhalb der Aufnahmebohrung an dem Brennstoffeinspritzventil an. Dadurch kann der Niederhalter zumindest teilweise in der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes versenkt werden, so daß

das Brennstoffeinspritzventil kompakter ausgebildet werden kann. Außerdem wird dadurch die Montage erleichtert und der Niederhalter besser geschützt.

5 Zeichnung

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 einen auszugsweisen axialen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem ein Brennstoffeinspritzventil mittels eines Dichtmittels und eines erfindungsgemäßen Niederhalters in einer Aufnahmebohrung eines Zylinderkopfes befestigt ist;
- 15 Fig. 2 den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt;
- 20 Fig. 3 den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausgestaltung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- 25 Fig. 4 die Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Niederhalter;
- 30 Fig. 5 die Seitenansicht des in Fig. 4 dargestellten Niederhalters in der mit V bezeichneten Richtung;
- 35 Fig. 6 den in Fig. 2 mit VI bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausgestaltung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;
- 40 Fig. 7 den in Fig. 2 mit VI bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausgestaltung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel; und
- 45 Fig. 8 den in Fig. 2 mit VI bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausgestaltung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

- 45 **[0020]** Fig. 1 zeigt ein Brennstoffeinspritzventil 1, das mit einem Dichtmittel 2 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in eine Aufnahmebohrung 3 eines Zylinderkopfes 4 eingesetzt ist. Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist einen Düsenkörper 5 auf, der mit einem Mittelteil 6 des Brennstoffeinspritzventils 1 verbunden ist. Der Düsenkörper 5 weist eine Brennstoffdüse zum Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum 7 der Brennkraftmaschine auf, wobei der Brennstoff über eine Abspritzöffnung 8 des Zylinderkopfes 4 in den Brennraum 7 gelangt. Das Dichtmittel 2 umschließt den Düsenkörper 5 umfänglich, wobei der Außendurchmesser des Dichtmittels 2 zumindest im wesentlichen mit dem Außendurchmesser des Mittelteils 6 übereinstimmt, und

der Innendurchmesser des Dichtmittels 2 zumindest im wesentlichen mit dem Außendurchmesser des Düsenkörpers 5 übereinstimmt. Außerdem weist die Aufnahmebohrung 3 einen ersten Abschnitt 9 kleineren Durchmessers und einen zweiten Abschnitt 10 größeren Durchmessers auf. Dabei sind der erste Abschnitt 9 und der zweite Abschnitt 10 mittels einer Stufe 11 der Aufnahmebohrung 3 miteinander verbunden. Der Außendurchmesser des Mittelteils 6 des Brennstoffeinspritzventils 1 und der Außendurchmesser des Dichtmittels 2 entsprechen in diesem Ausführungsbeispiel zumindest im wesentlichen dem Durchmesser des zweiten Abschnitts 10 der Aufnahmebohrung 3. Die Achse des Brennstoffeinspritzventils 1 stimmt in diesem Ausführungsbeispiel mit der Achse 12 der Aufnahmebohrung 3 überein. Um ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils 1 in radialer Richtung zu ermöglichen, ist zwischen dem Brennstoffeinspritzventil 1 und der Aufnahmebohrung 3 ein gestufter, ringförmiger Spalt 13 ausgebildet, der einen ringförmigen Spalt 14 umfaßt, der zwischen dem Mittelteil 6 des Brennstoffeinspritzventils 1 bzw. dem Dichtmittel 2 und dem zweiten Abschnitt 10 der Aufnahmebohrung 3 ausgebildet ist. Durch Verschieben des Brennstoffeinspritzventils 1 in radialer Richtung kann ein Achsversatz zwischen der Achse des Brennstoffeinspritzventils 1 und der Achse 12 der Aufnahmebohrung 3 zum Ausgleichen eines Achsversatzes zwischen einer Achse eines Verbindungsstutzens einer nicht dargestellten Hochdruckbrennstoffleitung und der Achse 12 der Aufnahmebohrung 3 erreicht werden.

[0021] Das Dichtmittel 2 umfaßt einen Grundkörper 15, der eine Ausnehmung 16 aufweist, und ein Dichtelement 17, das in eine Aussparung 18 des Grundkörpers 15 eingefügt ist. Die Ausnehmung 16 des Grundkörpers 15 ist in diesem Ausführungsbeispiel als mittige, axiale Bohrung durch den Grundkörper 15 ausgeführt, wobei sich der Düsenkörper 5 durch die Ausnehmung 16 erstreckt. Die Aussparung 18 ist mit der Ausnehmung 16 verbunden, so daß sich eine Stufenbohrung 19 ergibt.

[0022] Das Dichtmittel 2 stützt sich über eine Dichtplatte 20 an der Stufe 11 der Aufnahmebohrung 3 ab. Außerdem stützt sich das Dichtmittel 2 an dem Mittelteil 6 ab.

[0023] Das Brennstoffeinspritzventil 1 wird durch eine Niederhaltevorrichtung 21 in der Aufnahmebohrung 3 gehalten. Die Niederhaltevorrichtung 21 weist einen Niederhalter 22 und ein als Schraube 23 ausgebildetes Befestigungselement auf. Die Schraube 23 durchdringt einen Hebelarm 24 des Niederhalters 22 und ist in eine Gewindebohrung 25 des Zylinderkopfes 4 eingeschraubt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Schraube 23 vollständig in die Gewindebohrung 25 eingeschraubt, so daß der Hebelarm 24 plan auf der Oberseite 26 des Zylinderkopfes 4 anliegt.

[0024] Der Niederhalter 22 weist einen mit dem Hebelarm 24 verbundenen Befestigungsteilring 27 auf, der

das Brennstoffeinspritzventil 1 teilweise umschließt. Der Befestigungsteilring 27 des Niederhalters 22 weist eine Aussparung 28 (Fig. 4) auf, in die ein Gehäuseteil 29 des Brennstoffeinspritzventils 1 eingefügt ist, um ein Verdrehen des Brennstoffeinspritzventils zu verhindern. Denn durch das Anliegen des Gehäuseteils 29 an Flächen 31, 32 (Fig. 4) wird eine Drehung des Brennstoffeinspritzventils 1 um die Achse des Brennstoffeinspritzventils 1, die in diesem Ausführungsbeispiel mit der Achse 12 der Aufnahmebohrung 3 übereinstimmt, blockiert, wobei die Drehstellung des Brennstoffeinspritzventils 1 zugleich vorgegeben ist. Das Gehäuseteil 29 umfaßt einen elektrischen Anschlußstecker 33.

[0025] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist einen Absatz 37 auf, an dem ein umlaufender Innenbund 38 des Befestigungsteilrings 27 des Niederhalters 22 angreift. Über den umlaufenden Innenbund 38 wird die von der Anzugskraft der Schraube 23 erzeugte Vorspannkraft umfänglich gleichmäßig auf den Absatz 37 des Brennstoffeinspritzventils 1 übertragen, so daß eine gleichmäßige Beaufschlagung des Brennstoffeinspritzventils 1 erreicht wird, um ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils 1 zu verhindern. Um dabei gute Hebelverhältnisse zu erreichen, ist die Aussparung 28 (Fig. 4) auf der von dem Hebelarm 24 des Niederhalters 22 abgewandten Seite des Befestigungsteilrings 27 angeordnet. Das Brennstoffeinspritzventil 1 hat daher in der Aufnahmebohrung 3 des Zylinderkopfes 4 eine Drehwinkelstellung bezüglich der Achse des Brennstoffeinspritzventils 1, bei der die Winkelposition des Gehäuseteils 29 um 180° bezüglich der Winkelposition der Schraube 23 bzw. des Hebelarms 24 versetzt ist.

[0026] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist einen Brennstoffeinlaßstutzen 39 auf, über den Brennstoff aus einer Brennstoffhochdruckleitung in das Brennstoffeinspritzventil 1 zum Düsenkörper 5 geleitet wird. Der Brennstoffeinlaßstutzen 39 ist mit einem Gehäuseteil 40 verbunden, an dem der Absatz 37 ausgebildet ist. Das Gehäuseteil 40 weist eine Außenfläche 41 auf. An der Außenfläche 41 des Gehäuseteils 40 des Brennstoffeinspritzventils 1 liegt eine Innenfläche 42 des Befestigungsteilrings 27 des Niederhalters 22 an. Die Innenfläche 42 liegt dabei zumindest im Wesentlichen flächig an der Außenfläche 41 an, so daß ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils 1 in einer radialen Richtung verhindert ist und die Achslage des Brennstoffeinspritzventils 1 fixiert wird. Der Befestigungsteilring 27 ist dabei zumindest teilweise in einer Ausnehmung 43, die Teil der Aufnahmebohrung 3 ist, angeordnet, so daß der Befestigungsteilring 27 in dem Zylinderkopf 4 teilweise versenkt ist.

[0027] Fig. 2 zeigt den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt. Bereits beschriebene Elemente sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, wodurch sich eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

[0028] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist eine Stufe 50 auf, die das Mittelteil 6 mit dem Düsenkörper 5 verbindet. Der Grundkörper 15 des Dichtmittels 2 liegt

an einer stirnseitigen ersten Auflagefläche 51 an dem Mittelteil 6 des Brennstoffeinspritzventils 1 an, wobei er eine Aussparung 52 aufweist, die die Stufe 50 aufnimmt. Der Grundkörper 15 weist eine Ausnehmung 16 auf, die als eine Axialbohrung ausgebildet ist, durch die sich der Düsenkörper 5 erstreckt. Außerdem weist der Grundkörper 15 eine Aussparung 18 auf, die mit der Ausnehmung 16 verbunden ist, wodurch die Stufenbohrung 19 des Grundkörpers 15 gebildet ist. Die Höhe der Aussparung 18 in axialer Richtung ist im Ausführungsbeispiel ungefähr gleich der halben Höhe des Grundkörpers 15 in axialer Richtung. Die Breite der Aussparung 18 in radialer Richtung ist ungefähr im Ausführungsbeispiel gleich der halben Breite des Querschnitts des Grundkörpers 15 in radialer Richtung. Die Aussparung 18 weist daher einen rechteckförmigen Querschnitt auf.

[0029] In die Aussparung 18 des Grundkörpers 15 ist das Dichtelement 17 eingebracht, wobei das Dichtelement 17 an einer Axialfläche 53 des Grundkörpers 15 anliegt und zwischen dem Dichtelement 17 und einer Radialfläche 59 des Grundkörpers 15 ein ringförmiger Spalt 54 ausgebildet ist. Der Innendurchmesser des Dichtelementes 17 ist im entspannten Zustand kleiner als der Außendurchmesser des Düsenkörpers 5, so daß das Dichtelement 17 mit einer Vorspannung beaufschlagt ist. Die Vorspannung des Dichtelementes 17 wirkt dabei an einer Dichtfläche 55 auf den Düsenkörper 5 ein, wodurch ein Spalt 56, der zwischen dem Grundkörper 15 und dem Düsenkörper 5 ausgebildet ist, abgedichtet ist. Durch den ringförmigen Spalt 54 kann das Dichtelement 17 besonders einfach in die Aussparung 18 des Grundkörpers 15 eingebracht werden, da beim Einbringen keine Reibung zwischen dem Grundkörper 15 und dem Dichtelement 17 auftritt.

[0030] Der Grundkörper 15 stützt sich über die Dichtplatte 20 an der Stufe 11 der Aufnahmebohrung 3 des Zylinderkopfes 4 ab. Im montierten Zustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Grundkörper 15 mittels der Niederhaltevorrichtung 21 (Fig. 1) mit einer axialen Vorspannkraft beaufschlagt, so daß der ringförmige Spalt 14 durch die Dichtplatte 20 abgedichtet ist. Die Dichtplatte 20 ist vorzugsweise aus einem Weichmetall, insbesondere aus Kupfer, gefertigt, so daß das Dichtelement 17 vor dem unmittelbaren Kontakt mit den Verbrennungsgasen geschützt ist. Der Schutz erfolgt dabei sowohl gegen die chemische als auch die thermische Einwirkung der Verbrennungsgase auf das Dichtelement 17. In diesem Ausführungsbeispiel liegt die Dichtplatte 20 sowohl an dem Düsenkörper 5 als auch an einer umfänglichen Wandung 73 der Aufnahmebohrung 3 an. Dadurch ist die Position des Düsenkörpers 5 im Bereich der Dichtplatte 20 vorgegeben. Der Außen- und/oder der Innendurchmesser der Dichtplatte 20 können auch so gewählt werden, daß zwischen dem Düsenkörper 5 und der Dichtplatte 20 bzw. der Dichtplatte 20 und der umfänglichen Wandung 73 der Aufnahmebohrung 3 ein Zwischenraum ausgebildet ist, wodurch ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils 1 in ra-

dialer Richtung ermöglicht wird.

[0031] Das Dichtelement 17 kann vorteilhaft aus Polytetrafluorethylen (PTFE) bestehen. Polytetrafluorethylen hat den Vorteil, das es temperaturbeständig ist und eine äußerst hohe Chemikalienbeständigkeit aufweist. Daher kann bei einem Dichtelement 17 aus Polytetrafluorethylen oder einem ähnlichem Werkstoff die Dichtplatte 20 auch entfallen. Außerdem tritt bei Polytetrafluorethylen beim Erwärmen eine reversible Volumenzunahme auf, so daß das Dichtelement 17 mit etwas Spiel auf den Düsenkörper 5 des Brennstoffeinspritzventils 1 aufgebracht werden kann, wobei im Betrieb das Dichtelement 17 erwärmt wird und aufgrund der Volumenzunahme eine Abdichtung an der Dichtfläche 55 erfolgt. Dabei ist durch den Spalt 54 zwischen dem Grundkörper 15 und dem Dichtelement 17 ein Ausgleichsraum geschaffen, um bei einer Volumenzunahme eine Beschädigung des Düsenkörpers 5 zu verhindern.

[0032] Das Dichtelement 17 kann auch aus einem anderen Material hergestellt sein, das entsprechend temperatur- und chemikalienbeständig ist.

[0033] Da der Grundkörper 15 mit der ersten Anlagefläche 51 an einer Stirnfläche 58 der Stufe 50 des Brennstoffeinspritzventils 1 anliegt und an einer zweiten Anlagefläche 57, die der ersten Anlagefläche 51 gegenüberliegt, über die Dichtplatte 20 an der Stufe 11 der Aufnahmebohrung 3 anliegt, ist der Abstand zwischen der Stirnfläche 58 des Brennstoffeinspritzventils 1 und der Stufe 11 durch die Höhe des Grundkörpers 15 und die Dicke der Dichtplatte 20 bestimmt. Daher kann die Vorspannkraft des Brennstoffeinspritzventils 1 auch durch die Höhe des Grundkörpers 15 und/oder durch die Dicke der Dichtplatte 20 bestimmt werden. Da die erste Anlagefläche 51 parallel zu der zweiten Anlagefläche 57 verläuft, ergibt sich eine besonders günstige Kraftübertragung der Vorspannkraft des Brennstoffeinspritzventils 1 auf die Dichtplatte 20. Vorzugsweise ist der Grundkörper 15 als ein Metallblock ausgebildet, um die Vorspannkraft ohne nennenswerte Deformation auf die Dichtplatte 20 zu übertragen.

[0034] Fig. 3 zeigt den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausführungsform gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel eines Dichtmittels 2. Bereits beschriebene Elemente sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, wodurch sich eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

[0035] In diesem Ausführungsbeispiel weist der Grundkörper 15 eine Hülse 65 auf, die an ihren Enden 66, 67 umgebogen ist, so daß an dem Ende 66 ein radial nach außen stehender Kragen 68 und an dem Ende 67 ein radial nach außen stehender Kragen 69 ausgebildet ist. Der Kragen 68 am Ende 66 des Grundkörpers 15 weist eine erste Anlagefläche 51 auf, die an der Stufe 50 anliegt. Die Anlage erfolgt dabei an einer Stirnfläche 58 der Stufe 50 des Brennstoffeinspritzventils 1. Der Kragen 69 des Grundkörpers 15 weist eine zweite Anlagefläche 57 auf, die mit dem Dichtelement 17 verbunden ist. Das Dichtelement 17 ist außerdem mit einer in-

neren Anlagefläche 70 verbunden, die gegenüberliegend zu einer Mantelfläche 71 des Düsenkörpers 5 an dem Grundkörper 15 ausgebildet ist. Das Dichtelement 17 bildet daher sowohl mit dem Düsenkörper 5 die Dichtfläche 55 als auch mit der Stufe 11 eine Dichtfläche 72. Daher kann die Dichtplatte 20 aus dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 entfallen.

[0036] Die Verbindung des Dichtelementes 17 mit dem Grundkörper 15 ergibt sich dadurch, daß eine Vulkanisation des Dichtelementes 17 auf dem Grundkörper 15 erfolgt. Bei der Herstellung des Dichtmittels 2 werden dazu auf den Grundkörper 15 Vinylidenfluorid-Hexafluorpropylen-Copolymerisate aufgebracht und anschließend vulkanisiert, wodurch der entsprechende Fluorelastomer erzeugt wird. Nach der Herstellung des Dichtelementes 17 durch die Vulkanisation haftet der entstandene Fluorelastomer auf dem metallischen Grundkörper 15. Das Dichtmittel 2 besteht daher aus einem Stück, wodurch sich das Aufbringen auf den Düsenkörper 5 und die Montage des Brennstoffeinspritzventils 1 vereinfacht.

[0037] Bei beiden Ausführungsbeispielen erfolgt die Abdichtung des Dichtmittels 2 zum einen in radialer Richtung gegen den Düsenkörper 5 und zum anderen in axialer Richtung gegen die Stufe 11 der Aufnahmebohrung 3. Da keine Abdichtung in radialer Richtung gegen die Wandung 73 der Aufnahmebohrung 3 erfolgt, wirkt beim Einbringen des Dichtmittels 2 in die Aufnahmebohrung 3 auch keine Reibungskraft, die durch einen Kontakt des Dichtmittels 2 mit der Wandung 73 entstehen würde, so daß sich der Ein- und Ausbau des Brennstoffeinspritzventils 1 wesentlich vereinfacht. Außerdem dichtet das Dichtmittel 2 die Aufnahmebohrung 3 zuverlässig ab, so daß ein gestufter, ringförmiger Spalt 13 ausgebildet sein kann, der ein radiales Verschieben des Brennstoffeinspritzventils 1 ermöglicht, wodurch ein Versatz der Achse 12 der Aufnahmebohrung 3 und einer Achse eines Verbindungsstutzens einer Brennstoffhochdruckleitung ausgeglichen werden kann.

[0038] Hierzu ist der Grundkörper 15 vorteilhaft als Federblech ausgebildet, wodurch er sich bei einer axialen Belastung elastisch verformt.

[0039] Fig. 4 zeigt den in Fig. 1 dargestellten Niederhalter 22 in einer Draufsicht. Der Niederhalter 22 weist einen Hebelarm 24 und einen Befestigungsteilring 27 auf, die miteinander verbunden sind. Der Befestigungsteilring 27 ist durch eine Aussparung 28 unterbrochen, wodurch ein erster Teilkreisabschnitt 74 und ein zweiter Teilkreisabschnitt 75 gebildet sind. Der erste Teilkreisabschnitt 74 weist eine Fläche 31 auf, der eine an dem zweiten Teilkreisabschnitt 75 ausgebildete Fläche 32 gegenüberliegt. Der Befestigungsteilring 27 weist einen umlaufenden Innenbund 38 auf, der ebenfalls von der Aussparung 28 unterbrochen wird. Die beiden Flächen 31, 32 sind parallel zueinander angeordnet und die Symmetrieachse 76 des Niederhalters 22 ist parallel zu jeder der Flächen 31, 32.

[0040] Der Befestigungsteilring 27 dient zum Befesti-

gen des Brennstoffeinspritzventils 1 in der Aufnahmebohrung 3, wobei die Flächen 31, 32 an einem Gehäuseteil 29 des Brennstoffeinspritzventils 1 anliegen, um ein Verdrehen des Brennstoffeinspritzventils 1 zu verhindern. Der umlaufende Innenbund 38 wirkt mit dem Absatz 37 des Brennstoffeinspritzventils 1 zusammen, um eine gleichmäßige Übertragung einer Haltekraft des Niederhalters 22 auf das Brennstoffeinspritzventil 1 zu erreichen.

[0041] Der Hebelarm 24 des Niederhalters 22 weist eine Bohrung 77 auf, um eine Befestigung des Niederhalters 22 in der Gewindebohrung 25 des Zylinderkopfes 4 mittels der Schraube 23 (Fig. 1) zu ermöglichen.

[0042] Fig. 5 zeigt den in Fig. 4 dargestellten Niederhalter 22 aus der in Fig. 4 mit V bezeichneten Richtung in der Vorderansicht. Bereits beschriebene Element sind auch hier mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

[0043] Der Befestigungsteilring 27 weist die Innenfläche 42 auf, die im montierten Zustand an dem Gehäuse des Brennstoffeinspritzventils 1 anliegt, um die Achslage des Brennstoffeinspritzventils 1 weiter zu fixieren.

[0044] Durch den Niederhalter 22 kann daher auch bei einem gestuften, ringförmigen Spalt 13 (Fig. 1), der ein Verschieben und Verkippen der Achse des Brennstoffeinspritzventils 1 gegen die Achse 12 der Aufnahmebohrung 3 ermöglicht, die Achslage des Brennstoffeinspritzventils 1 fixiert werden. Dies ist insbesondere deshalb zweckmäßig, da das Brennstoffeinspritzventil 1 durch das Dichtmittel 2 in der Aufnahmebohrung 3 in radialer Richtung nicht starr fixiert ist. Es ist daher besonders vorteilhaft, daß ein Dichtmittel 2 gemeinsam mit einem erfindungsgemäßen Niederhalter 22 zur Befestigung eines Brennstoffeinspritzventils 1 in einer Aufnahmebohrung 3 verwendet wird. Das Dichtmittel 2 und der erfindungsgemäße Niederhalter 22 können jedoch auch unabhängig voneinander zum Einsatz kommen. Außerdem eignen sich das Dichtmittel 2 und der erfindungsgemäße Niederhalter 22 auch für andere Anwendungsfälle. Ferner kann die Dichtplatte 20 (Fig. 1) auch durch einen anders ausgebildeten Dichtkörper ersetzt werden.

[0045] Fig. 6 zeigt den in Fig. 2 mit VI bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausführungsform gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel eines Dichtmittels 2. Bereits beschriebene Elemente sind in diesem und den folgenden Ausführungsbeispielen mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, wodurch sich eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

[0046] In diesem Ausführungsbeispiel ist das Dichtelement 17, das ringförmig um den Düsenkörper 5 angeordnet ist, kraftschlüssig mit dem Grundkörper 15 mittels eines nasenartigen Vorsprungs 80 des Grundkörpers 15 verbunden. Das Dichtelement 17 weist hierfür eine Aussparung 81 auf, in die der Vorsprung 80 des Grundkörpers 15 eingreift. Das Dichtelement 2 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, daß bei der Montage des Dichtelementes 2 die Lage des Dich-

telementes 17 des Dichtmittels 2 fixiert ist. Außerdem wird verhindert, daß das Dichtelement 17, das z. B. in Folge einer Erwärmung mit dem Düsenkörper 5 oder der Dichtplatte 20 bzw. der Stufe 11, falls die Platte 20 nicht vorgesehen ist, zumindest teilweise eine Verbindung eingegangen ist, bei einer Demontage des Dichtmittels 2, die z. B. aufgrund von Wartungsarbeiten erforderlich ist, von dem Grundkörper 15 getrennt wird.

[0047] Fig. 7 zeigt den in Fig. 2 mit VI bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausführungsform gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

[0048] In diesem Ausführungsbeispiel ist die Aussparung 18 des Grundkörpers 15 derart ausgebildet, daß sie sich ab einer Stelle, die zwischen der ersten Anlagefläche 51 und der zweiten Anlagefläche 57 (Fig. 3) liegt, ausgehend von einem Durchmesser, der durch die Ausnehmung 16 gegeben ist, bis zu einem Durchmesser des Grundkörpers 15 ist, monoton verbreitert, so daß die Aussparung 18 einen dreiecksförmigen Querschnitt aufweist. In die Aussparung 18 ist ein ringförmiges Dichtelement 17 eingebracht, das entsprechend der Aussparung 18 einen dreiecksförmigen Querschnitt aufweist. Durch das Dichtmittel 2 gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel kann in Folge der gegenüber der Achse 12 geneigten radialen Fläche 59 durch Beaufschlagung des Dichtmittels 2 mit einer axialen Vorspannung die Dichtkraft, mit der das Dichtelement 17 gegen den Düsenkörper 5 gepresst wird, um den Spalt 56 abzudichten, erhöht werden. Durch den Öffnungswinkel der Aussparung 18, der die Neigung der Radialfläche 59 gegenüber der Achse 12 festlegt, kann dabei die Größe der Dichtkräfte, mit der der Spalt 56 und der Spalt 14 abgedichtet werden, eingestellt werden. Gegebenenfalls kann die Aussparung 18 auch aus mehreren geneigten Abschnitten, die zumindest zum Teil verschiedene Öffnungswinkel aufweisen, bestehen.

[0049] Fig. 8 zeigt den in Fig. 2 mit VI bezeichneten Ausschnitt in einer alternativen Ausführungsform gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel eines Dichtmittels 2.

[0050] Die Aussparung 18 des Grundkörpers 15 gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel weist einen ersten Teil 82 und einen zweiten Teil 83 auf. Der zweite Teil 83 ist ähnlich wie die Aussparung 18 gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 7) ausgebildet, wobei sich der zweite Teil 83 der Aussparung 18 in diesem Fall ab einem Durchmesser vergrößert, der größer ist als der Durchmesser des Düsenkörpers 5. Der erste Teil 82 der Aussparung 18 verengt sich ausgehend von der Axialfläche 53 des Grundkörpers 15, die einen Durchmesser aufweist, der größer ist als der Durchmesser, ab dem sich der zweite Teil 83 der Aussparung 18 vergrößert, kontinuierlich bis zu diesem. Das Dichtelement 17 ist so geformt, daß es sich in die Aussparung 18 einfügt, wobei sich aufgrund des an dem Grundkörper 15 ausgebildeten Vorsprungs 80 eine kraftschlüssige Verbindung mit dem Grundkörper 15 des Dichtmittels

2 ergibt, die ähnlich zu der Verbindung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 6) ist.

[0051] Die in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Ausgestaltungen des Dichtmittels 2 sind als exemplarische Ausgestaltungen zu sehen, die sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnen. Durch Kombination und Abwandlung dieser Ausführungsbeispiele können an verschiedene Randbedingungen angepaßte Dichtmittel ausgebildet werden.

Patentansprüche

1. Niederhalter (22) für ein in eine Aufnahmebohrung (3) eines Zylinderkopfes (4) einer Brennkraftmaschine einsetzbares Brennstoffeinspritzventil (1) zur direkten Einspritzung von Brennstoff in einen Brennraum (7) der Brennkraftmaschine mit einem Hebelarm (24), der mittels eines Befestigungselementes, insbesondere mittels einer Schraube (23), mit dem Zylinderkopf (4) der Brennkraftmaschine verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Niederhalter (22) einen mit dem Hebelarm (24) verbundenen Befestigungsteilring (27) aufweist, der das Brennstoffeinspritzventil (1) teilweise umschließt, wobei der Befestigungsteilring (27) eine Aussparung (28) aufweist, in die sich ein Gehäuseteil (29) des Brennstoffeinspritzventils (1) einfügt, um ein Verdrehen des Brennstoffeinspritzventils (1) zu verhindern.
2. Niederhalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuseteil (29) auf der von dem Befestigungselement (23) abgewandten Seite des Brennstoffeinspritzventils (1) angeordnet ist.
3. Niederhalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Befestigungsteilring (27) einen Innenbund (38) aufweist, der mit einem Absatz (37) des Brennstoffeinspritzventils (1) zusammenwirkt, um ein Verkippen des Brennstoffeinspritzventils (1) zu verhindern.
4. Niederhalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Befestigungsteilring (27) eine Innenfläche (42) aufweist, an der das Brennstoffeinspritzventil (1) zumindest im wesentlichen flächig anliegt, um ein Verschieben des Brennstoffeinspritzventils (1) in einer radialen Richtung zu verhindern.
5. Niederhalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Niederhalter (22) zumindest teilweise in der Aufnahmebohrung (3) angeordnet ist, und

daß die Innenfläche (42) des Niederhalters (22) im wesentlichen in einem Bereich innerhalb der Aufnahmebohrung (3) an dem Brennstoffeinspritzventil (1) anliegt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

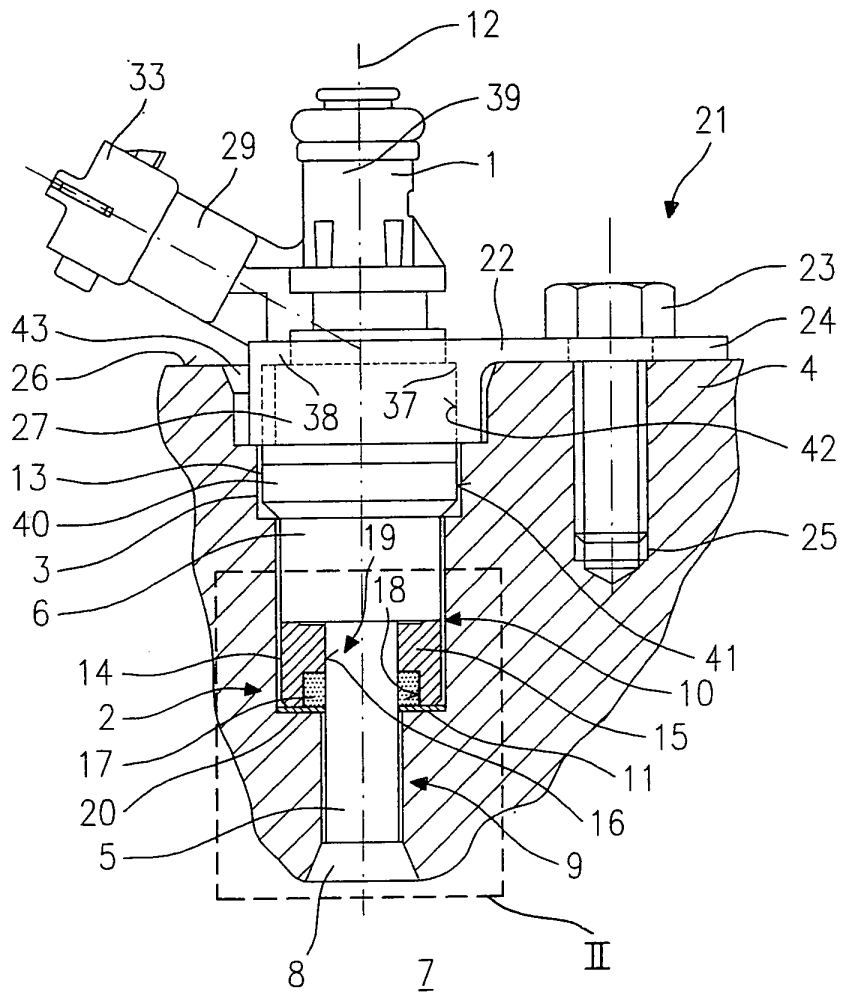


Fig. 1

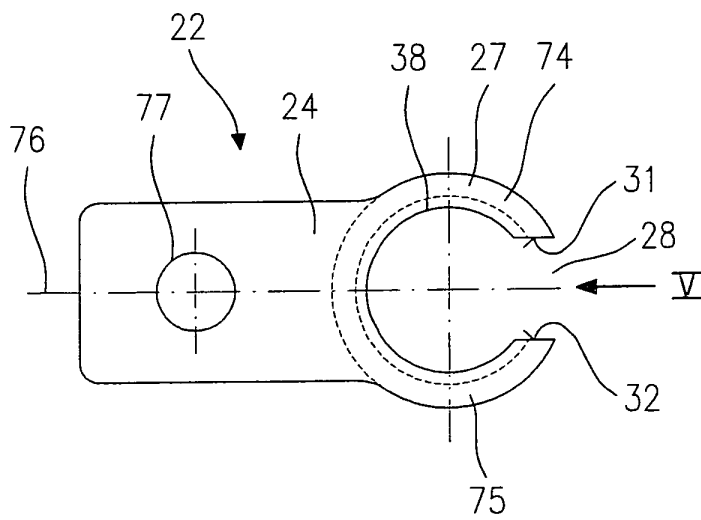


Fig. 4

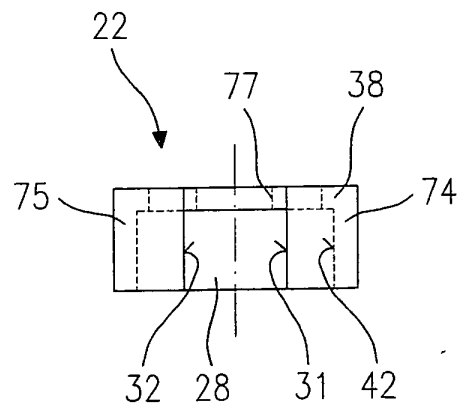


Fig. 5

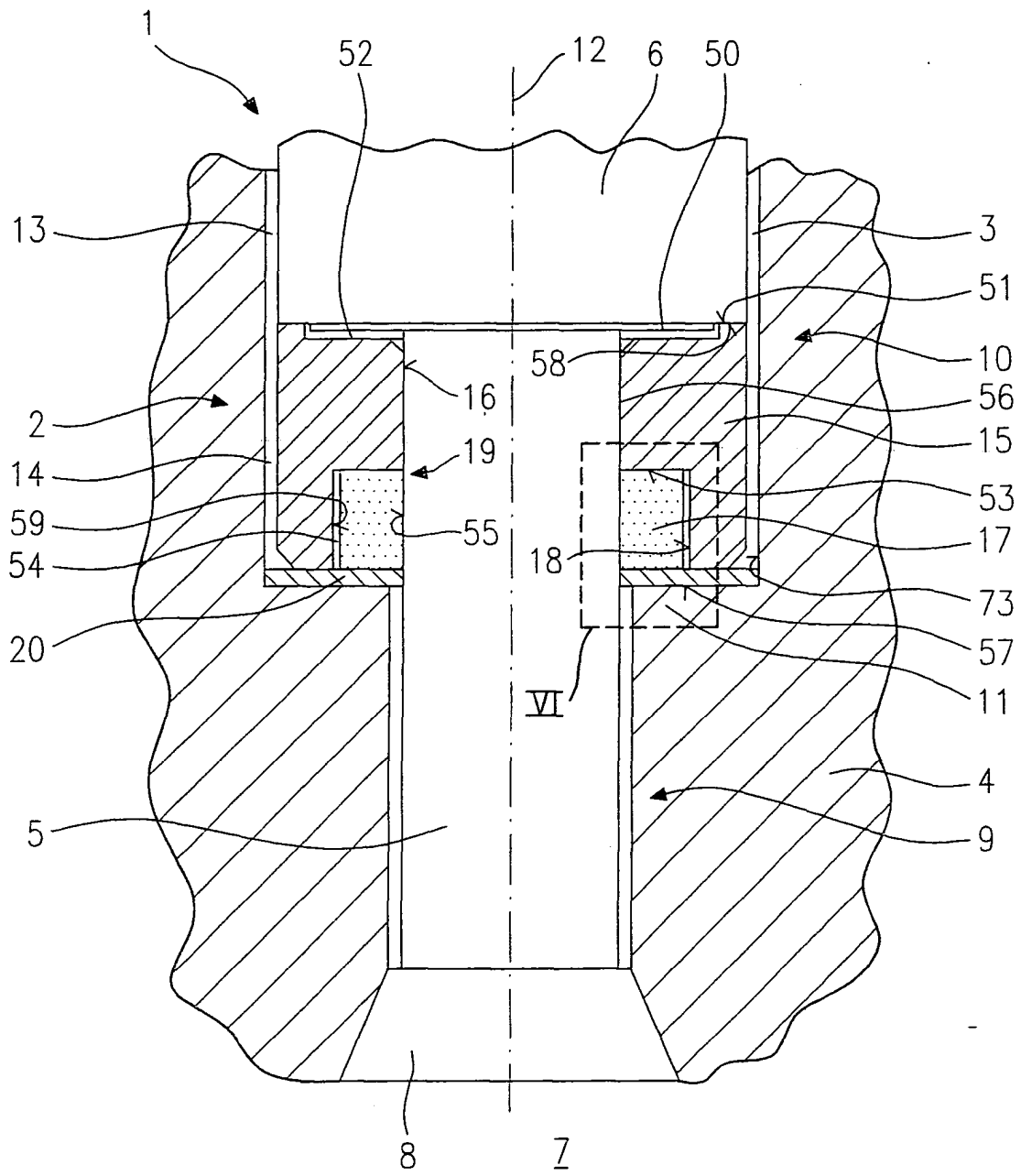


Fig. 2

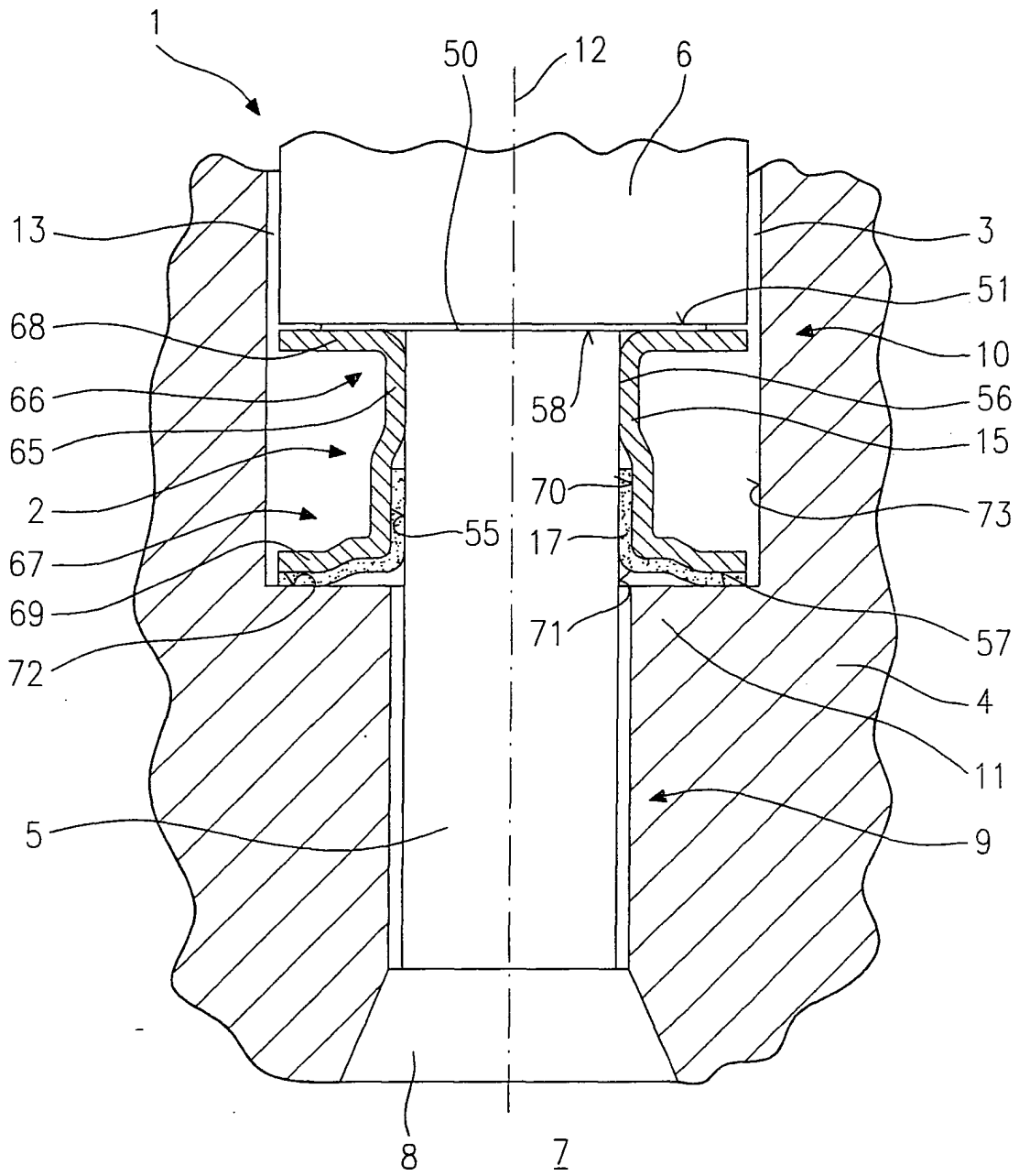


Fig. 3

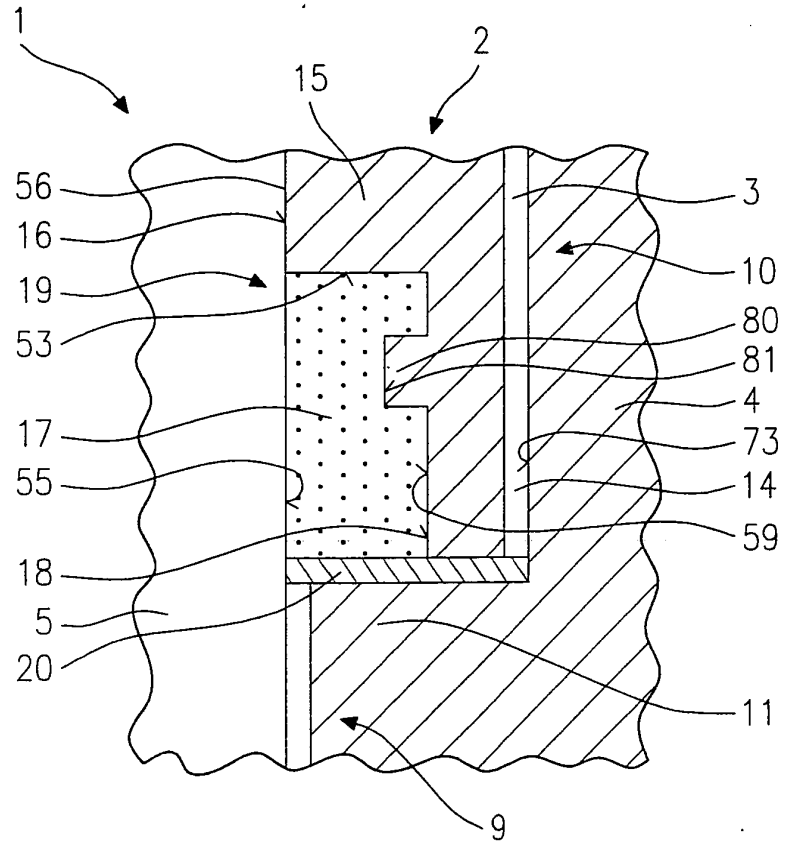


Fig. 6

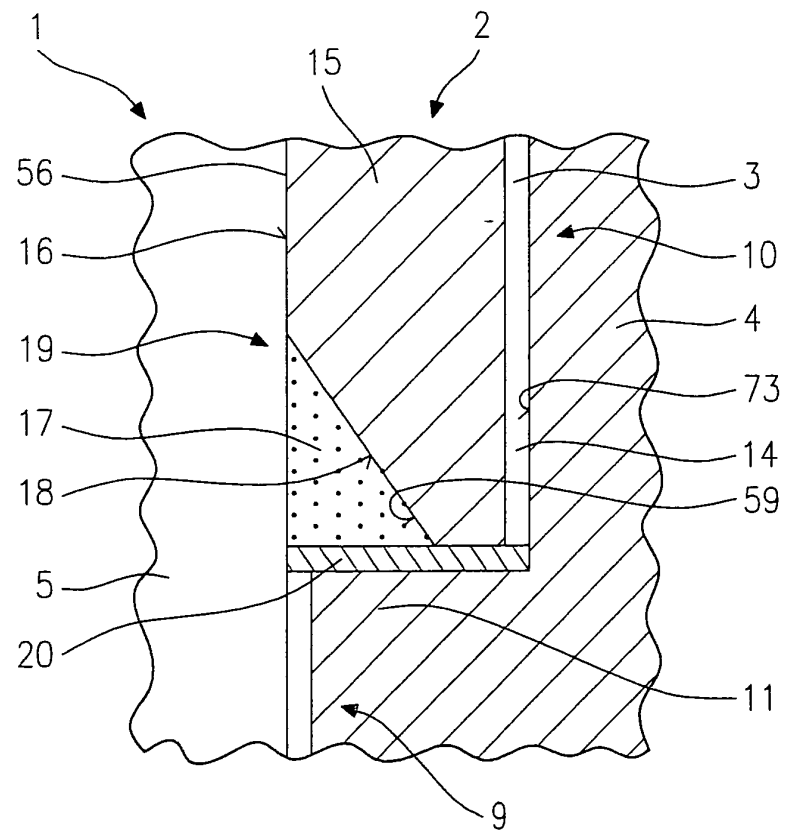


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 0734

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7) |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 082241 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 26. März 1999 (1999-03-26) | 1-4 | F02M61/14 |
| A | * Zusammenfassung * ----- | 5 | |
| A | US 4 938 193 A (RAUFEISEN ROBERT ET AL) 3. Juli 1990 (1990-07-03) * Spalte 5, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 6; Abbildungen 2,3 * | 1-3 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) & JP 11 230008 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 24. August 1999 (1999-08-24) * Zusammenfassung * | 1-5 | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 10, 31. August 1998 (1998-08-31) & JP 10 115267 A (HITACHI LTD), 6. Mai 1998 (1998-05-06) * Zusammenfassung * ----- | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7) |
| | | | F02M |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenart | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | |
| Den Haag | 6. Oktober 2004 | Schmitter, T | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 0734

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-10-2004

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 11082241 A | 26-03-1999 | KEINE | |
| US 4938193 A | 03-07-1990 | US 4790055 A | 13-12-1988 |
| | | EP 0441094 A1 | 14-08-1991 |
| | | DE 3876307 D1 | 14-01-1993 |
| | | DE 3876307 T2 | 01-04-1993 |
| | | EP 0296094 A2 | 21-12-1988 |
| | | JP 1019169 A | 23-01-1989 |
| | | JP 2592295 B2 | 19-03-1997 |
| | | US 4894900 A | 23-01-1990 |
| JP 11230008 A | 24-08-1999 | KEINE | |
| JP 10115267 A | 06-05-1998 | KEINE | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82