

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 080 305 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

31.07.2002 Patentblatt 2002/31

(21) Anmeldenummer: **99957921.2**

(22) Anmeldetag: **20.10.1999**

(51) Int Cl.7: **F02M 51/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE99/03357

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/57049 (28.09.2000 Gazette 2000/39)

(54) **BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL INJECTION VALVE

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **20.03.1999 DE 19912666**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2001 Patentblatt 2001/10

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

(72) Erfinder:

- **RUEHLE, Wolfgang**
D-71254 Ditzingen (DE)
- **STIER, Hubert**
D-71679 Asperg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 19 534 445

GB-A- 2 094 940

DE-A- 19 653 555

US-A- 4 553 059

EP 1 080 305 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 aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 195 34 445 C2 ist ein Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1 bekannt. Das aus dieser Druckschrift hervorgehende Brennstoffeinspritzventil besteht aus einem Ventilkörper, in dem eine Ventilnadel coaxial geführt ist. Der Ventilkörper weist einen Anschluß auf, über welchen dem Brennstoffeinspritzventil Brennstoff zugeführt wird. Die Ventilnadel ist mit einer Zentralbohrung versehen. Abspritzseitig bildet die Ventilnadel mit dem Ventilkörper einen Dichtsitz. Der Brennstoff wird über die Zentralbohrung der Ventilnadel zum Dichtsitz geleitet. Auf ihrer Außenseite ist die Ventilnadel gegen den umgebenden Ventilkörper abgedichtet. Ein piezoelektrischer Aktor wirkt über eine Druckschulter auf die Ventilnadel ein. Die Druckschulter ist fest mit der Ventilnadel verbunden und ist zulaufseitig dicht an dem Ventilkörper geführt. Dadurch wird der Aktor vor der Einwirkung des Brennstoffdrucks geschützt. Bei dem bekannten Brennstoffeinspritzventil ergeben sich folgende Nachteile:

[0003] Da die Ventilnadel mit der Druckschulter fest verbunden ist, die Ventilnadel abspritzseitig und die Druckschulter zulaufseitig dichtend und beweglich im Ventilkörper geführt sind, ist die Fertigung relativ aufwendig und das Brennstoffeinspritzventil anfällig gegenüber Verbiegungen oder Verspannungen der Ventilnadel bzw. der Veränderung der relativen Lagen der beiden Gleitflächen.

[0004] Da die Druckschulter bzw. die Ventilnadel gegen den Ventilkörper beweglich geführt ist, kommt es zu einer Benetzung der Dichtfläche mit Brennstoff und wegen dem hohen Brennstoffdruck zu einem Zufluß von Brennstoff in Richtung des Aktors. Somit ist der Aktor nur gegen die Einwirkung des Brennstoffdrucks nicht jedoch gegen die Einwirkung des Brennstoffs geschützt. Durch die Abdichtung zwischen Druckschulter bzw. Düsenadel und Düsenkörper kommt es bei Betätigung des Brennstoffeinspritzventils zu Reibungsverlusten. Dadurch wird die Formbarkeit des Brennstoffstrahls verschlechtert, die Schaltzeiten des Ventils vergrößern sich, die Aktorenergie kann schlechter ausgenutzt werden, und es kommt zu einem erhöhten Verschleiß des Brennstoffeinspritzventils. Insbesondere kommt es im Laufe des Betriebs zu einer nachlassenden Dichtigkeit der zwischen Druckschulter bzw. Düsenadel und Düsenkörper ausgebildeten Dichtflächen.

[0005] Da die Zentralbohrung in der Ventilnadel Teil einer sich von dem Brennstoffeinlaßstutzen bis zum Dichtsitz erstreckenden Brennstoffleitung ist, ist die Fertigung der Ventilnadel aufwendig und das Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere an seinem dichtsitzseitigen Ende anfällig gegenüber Schmutzablagerungen.

Vorteile der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß sich durch eine einfache Lösung eine kostengünstige, verschleißarme, reibungsfreie und erheblich kompaktere Bauweise ergibt. Des weiteren ist die Abdichtung unabhängig von der Ausführung der Ventilnadel und kann somit in eine Vielzahl von Brennstoffeinspritzventilen integriert werden.

[0007] Außerdem kann der auf diese Weise mit der Abdichtung gegen den Brennstoff abgedichtete Aktor ohne größere bauliche Änderungen sowohl in ein innenöffnendes als auch in ein außenöffnendes Brennstoffeinspritzventil integriert werden. Außerdem ist der Aktor durch die Abdichtung sowohl gegen die Einwirkung des Brennstoffs als auch gegen die Einwirkung des Brennstoffdrucks geschützt.

[0008] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0009] In vorteilhafter Weise ist der Aktormantel wellenförmig oder gefaltet ausgebildet. Dadurch wird ein großer Aktorhub im Aktorgehäuse in einer kompakten Bauweise ermöglicht. In vorteilhafter Weise ist der Aktor von dem Aktormantel mit einer Vorspannkraft beaufschlagt. Zusätzliche Bauteile, wie z. B. Druckfedern, können entfallen. In vorteilhafter Weise ist zwischen dem Aktormantel und dem Aktor ein wärmeleitfähiges Material, insbesondere eine Wärmeleitpaste, vorgesehen. Dadurch kann die bei Betätigung des Aktors entstandene, im Aktor dissipierte Energie von dem Aktor auf das wärmeleitfähige Material und von diesem an das Aktorgehäuse weitergeleitet werden. Dadurch wird die thermische Belastung des Aktors vermindert und die Lebensdauer des Brennstoffeinspritzventils verlängert.

[0010] In vorteilhafter Weise weist die Abdichtung eine rohrförmige Hülse auf, die die Aussparung des Aktors durchdringt und die von dem Aktor zumindest abschnittsweise umschlossen ist. Dadurch ist das Innere der rohrförmigen Hülse gegen den Aktor abgedichtet und kann somit vom Brennstoff durchflossen werden.

[0011] In vorteilhafter Weise weist die Abdichtung eine dichtsitzseitige Dichtplatte auf, die mit dem Aktormantel und/oder mit der Hülse verbunden ist. Dadurch kann der Aktor über die dichtsitzseitige Dichtplatte auf Einrichtungen des Brennstoffeinspritzventils einwirken bzw. sich an diesen abstützen. Außerdem kann die dichtsitzseitige Dichtplatte ähnlich wie die zuflußseitige Dichtplatte gestaltet werden, wodurch die Fertigung der Abdichtung vereinfacht wird.

[0012] Vorteilhaft sind die Dichtplatten topfförmig ausgebildet, wodurch im Inneren der Dichtplatten Einrichtungen des Brennstoffeinspritzventils aufgenommen werden können. Außerdem können die Dichtplatten dadurch leichter in einer Führung geführt werden.

[0013] In vorteilhafter Weise weist jede Dichtplatte je-

weils eine Aussparung auf, durch welche die Hülse hindurchtritt. Dabei ist die Hülse an zumindest einer Dichtplatte aufgeweitet zurückgebogen und an einer der jeweils anderen Dichtplatte abgewandten Stirnfläche mit dieser Dichtplatte verbunden. Dadurch wird ein großer Aktorhub im Aktorgehäuse ermöglicht.

[0014] Vorteilhaft ist zumindest eine der Dichtplatten topfförmig ausgebildet, und ein Randbereich der Dichtplatte überragt den zurückgebogenen Bereich der Hülse. Dadurch ist der zurückgebogene Bereich der Hülse geschützt.

[0015] In vorteilhafter Weise weist die zulaufseitige Dichtplatte zumindest einen Zuleitungskanal auf, durch welchen zumindest eine elektrische Zuleitung an den Aktor geführt ist. Dadurch wird die elektrische Zuleitung in einfacher Weise in das Innere der Abdichtung geführt.

[0016] Vorteilhaft ist der Zuleitungskanal gegen den Brennstoff abgedichtet. Dadurch wird die Abdichtung der elektrischen Zuleitung gegen den Brennstoff in die Dichtplatte integriert, wodurch eine zusätzliche Abdichtung entfallen kann und sich eine kompaktere Bauweise ergibt.

[0017] In vorteilhafter Weise ist die Hülse Teil einer sich von dem Brennstoffeinlaßstutzen bis zum Dichtsitz erstreckenden Brennstoffleitung. Dadurch vereinfacht sich die Brennstoffleitung insbesondere für einen endseitig angebrachten Brennstoffanschluß. Außerdem kann eine zusätzliche Brennstoffleitung entfallen, wodurch sich Bauteile einsparen lassen.

Zeichnung

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen auszugsweisen axialen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils, wobei das Brennstoffeinspritzventil nach innen öffnend ausgeführt ist;

Fig. 2 einen auszugsweisen axialen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils, wobei das Brennstoffeinspritzventil nach außen öffnend ausgeführt ist;

Fig. 3 einen axialen Schnitt durch einen Aktor mit Abdichtung; und

Fig. 4 einen axialen Schnitt durch eine Dichtplatte.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0019] Fig. 1 zeigt in einer auszugsweisen axialen Schnittdarstellung ein erfindungsgemäßes Brennstoffeinspritzventil 1. Das Brennstoffeinspritzventil 1 dient ins-

besondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff, insbesondere von Benzin in einen Brennraum einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine als sogenanntes Benzindirekteinspritzventil. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

[0020] Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist als innenöffnendes Brennstoffeinspritzventil 1 ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein Ventilgehäuse 3 und einen den Brennstoffeinlaß darstellenden Brennstoffeinlaßstutzen 4 auf, die zusammen das Gehäuse des Brennstoffeinspritzventils 1 bilden. Im Ventilgehäuse 3 befinden sich ein mittels einer Ventilnadel 5 betätigbarer Ventilschließkörper 6, der in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit der Ventilnadel 5 einteilig ausgebildet ist. Der Ventilschließkörper 6 ist kegelstumpfförmig sich in Abspritzrichtung verjüngend ausgebildet. Der Ventilschließkörper 6 wirkt mit einer an einem Ventilsitzkörper 7 ausgebildeten Ventilsitzfläche 8 zu einem Dichtsitz zusammen. Die Ventilnadel 5 wird bei ihrer axialen Bewegung durch Ventilnadelführungen 9, 10 geführt, die am Ventilgehäuse 3 befestigt sind. Um den Durchfluß von Brennstoff zu ermöglichen, weisen die Ventilnadelführungen 9, 10 schlitzförmige Aussparungen 11, 12 auf.

[0021] Zur Betätigung des Brennstoffeinspritzventils 1 dient ein Aktor 13, der piezoelektrisch oder magnetostruktiv ausgeführt ist. Die Betätigung des Aktors 13 erfolgt über ein elektrisches Steuersignal, das über eine elektrische Zuleitung, die in diesem Ausführungsbeispiel der Einfachheit halber nicht eingezeichnet ist, an den Aktor 13 geführt wird. Bei der Betätigung des Aktors 13 dehnt sich dieser aus und wirkt über eine zuflußseitige Dichtplatte 14 auf eine Grundplatte 15, an der die Ventilnadel 5 befestigt ist, ein, wobei der Aktor 13 sich über eine dichtsitzseitige Dichtplatte 16 an dem Ventilgehäuse 3 abstützt. Dadurch wird die Ventilnadel 5 in axialer Richtung auf den Brennstoffeinlaßstutzen 4 zubewegt, wodurch der Ventilschließkörper 6 von der Ventilsitzfläche 8 des Ventilsitzkörpers 7 abhebt und den Dichtsitz freigibt. Durch den entstandenen Spalt zwischen Ventilschließkörper 6 und Ventilsitzkörper 7 kommt es zum Austritt von Brennstoff aus einer Brennstoffkammer 17 des Brennstoffeinspritzventils 1 in die Brennkammer der Brennkraftmaschine. Die Rückstellung der Ventilnadel 5 erfolgt im Ausführungsbeispiel über eine Druckfeder 18, die sich auf der einen Seite an der Grundplatte 15 und an der anderen Seite an dem Brennstoffeinlaßstutzen 4 abstützt.

[0022] Das Ventilgehäuse 3, der Brennstoffeinlaßstutzen 4, die Grundplatte 15, die zuflußseitige Dichtplatte 14 und die dichtsitzseitige Dichtplatte 16 sind mit Schweißnähten 19a - 19f aneinander befestigt. Die Befestigung kann jedoch auch auf eine andere Weise erfolgen.

[0023] An der zuflußseitigen Dichtplatte 14 und der dichtsitzseitigen Dichtplatte 16 sind ein Aktormantel 20 und eine Hülse 21 befestigt. Dabei ist der Aktormantel

20 über eine umlaufende Schweißnaht 22 mit der zuflußseitigen Dichtplatte 14 und mit einer umlaufenden Schweißnaht 23 mit der dichtsitzseitigen Dichtplatte 16 unlösbar verbunden. Die Verbindung kann jedoch auch anders, insbesondere lösbar ausgeführt sein. Die zuflußseitige Dichtplatte 14 und die dichtsitzseitige Dichtplatte 16 weisen innere Aussparungen 24, 25 auf, durch welche die Hülse 21 hindurchtritt, wobei die Hülse 21 an der zuflußseitigen Dichtplatte 14 in einem zurückgebogenen Bereich 39 aufgeweitet zurückgebogen ist und an einer umlaufenden Schweißnaht 26 mit einer Stirnfläche 37 der zuflußseitigen Dichtplatte 14 und an einer umlaufenden Schweißnaht 27 mit der dichtsitzseitigen Dichtplatte 16 verbunden ist. Die zuflußseitige Dichtplatte 14 weist einen Randbereich 38 auf, an dem die zuflußseitige Dichtplatte 14 mit der Grundplatte 15 verbunden ist. Ein zurückgebogener Bereich 39 der Hülse 21 wird dabei von dem Randbereich 38 der zuflußseitigen Dichtplatte 14 überragt. Durch die topfförmige Ausbildung der zuflußseitigen Dichtplatte 14 kann die an der zuflußseitigen Dichtplatte 14 aufgeweitete und zurückgebogene Hülse 21 bei Ausdehnung des Aktors 13 in Richtung des Brennstoffeinlaßstutzens 4 bewegt werden, wobei die Abdichtung des Aktors 13 durch die Abdichtung 14, 16, 20, 21 gegen den Brennstoff bestehen bleibt. Aus dem gleichen Grund ist der Aktormantel 20 wellenförmig bzw. gefaltet ausgebildet. Dabei kann durch den Aktormantel 20 eine Vorspannung auf den Aktor 13 übertragen werden, so daß die Druckfeder 18 entfallen kann.

[0024] Die Zuführung von Brennstoff erfolgt über den Brennstoffeinlaßstutzen 4, durch Bohrungen 28a, 28b in der Grundplatte 15 und durch eine innere Längsöffnung 31 der Hülse 21, durch die sich auch die Ventilmadel 5 erstreckt, in die Brennstoffkammer 17. Die Leitung des Brennstoffs kann alternativ auch über den Innenraum 29 des Ventilgehäuses 3 erfolgen, wobei dann geeignete Durchflußöffnungen in der dichtsitzseitigen Dichtplatte 16 vorzusehen sind.

[0025] In einem Zwischenraum 30 zwischen dem Aktormantel 20 und dem Aktor 13 kann ein wärmeleitfähiges Material, insbesondere eine Wärmeleitpaste eingebracht sein, wodurch die Wärme des Aktors 13 über die Wärmeleitpaste im Zwischenraum 30 und über die dichtsitzseitige Dichtplatte 16 an das Ventilgehäuse 3 geleitet wird. In entsprechender Weise kann auch der Raum zwischen dem Aktor 13 und der Hülse 21 mit einer Wärmeleitpaste gefüllt sein, um Wärme an den Brennstoff abzugeben.

[0026] Fig. 2 zeigt in einer auszugsweisen axialen Schnittdarstellung ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. Bereits beschriebene Elemente sind mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen, so daß sich eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

[0027] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel des Brennstoffeinspritzventils 1 handelt es sich um ein außenöffnendes Brennstoffeinspritzventil 1. Die topfförmige, zuflußseitige Dichtplatte 14 stützt sich am Brennstoffeinlaßstutzen 4 ab, so daß sich bei einer Betätigung des Aktors 13 dieser in Richtung des Dichtsitzes ausdehnt und über die dichtsitzseitige Dichtplatte 16 und die Grundplatte 15 auf die Ventilmadel 5 einwirkt, wodurch der kegel stumpfförmige, in Abspritzrichtung erweiternd ausgebildete Ventilschließkörper 6, der mit der Ventilmadel 5 einteilig ausgebildet ist, von der Ventilsitzfläche 8 des Ventilsitzkörpers 7 abhebt und den Dichtsitz freigibt. Über die Druckfeder 18, die sich einerseits am Ventilgehäuse 3 und andererseits an der Grundplatte 15 abstützt, wird der Ventilschließkörper 6 gegen die Ventilsitzfläche 8 des Ventilsitzkörpers 7 gepreßt. Wie schon bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel beschrieben, kann die Funktion der Druckfeder 18 vollständig oder zum Teil von dem Aktormantel 20 übernommen werden.

[0028] Die elektrische Zuleitung an den Aktor 13 kann über Zuleitungskanäle 32 und 33 im Brennstoffeinlaßstutzen 4 bzw. in der Dichtplatte 14 erfolgen. Die Zuleitungskanäle 32, 33 können auch der Entlüftung der Abdichtung 14, 16, 20, 21 oder zum Abfluß von Leckflüssigkeit aus der Abdichtung 14, 16, 20, 21 dienen. Der Zufluß von Brennstoff in Richtung des Dichtsitzes erfolgt über die Längsöffnung 31 und Bohrungen 28a, 28b in der Grundplatte 15. Wie bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel kann in den Zwischenraum 30 zwischen dem Aktormantel 20 und dem Aktor 13 und/oder zwischen der Hülse 21 und dem Aktor 13 ein wärmeleitfähiges Material, insbesondere eine Wärmeleitpaste, eingebracht sein.

[0029] Fig. 3 zeigt in einer Schnittdarstellung eine weitere Ausführungsform der Abdichtung 14, 16, 20 des Aktors 13. Der Aktormantel 20 ist über umlaufende Schweißnähte 22 bzw. 23 an die zuflußseitige Dichtplatte 14 bzw. die dichtsitzseitige Dichtplatte 16 geschweißt. Der Aktor 13 befindet sich zwischen den beiden topfförmig ausgebildeten Dichtplatten 14, 16. Ein Zuleitungskanal 33 für die Aufnahme einer elektrischen Leitung an den Aktor 13 ist in der zuflußseitigen Dichtplatte 14 vorgesehen. Der Zuleitungskanal 33 kann jedoch auch in der dichtsitzseitigen Dichtplatte 16 vorgesehen sein. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird auf die Hülse 21 verzichtet, weshalb der Aktor 13 ohne innere Längsöffnung 31 ausgebildet ist. Entsprechend erfolgt die Brennstoffzufuhr außerhalb des Aktormantels 20.

[0030] Fig. 4 zeigt in einer Schnittdarstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel der zuflußseitigen Dichtplatte 14. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Zuleitungskanal 33 abgelenkt ausgeführt, wobei der Zuleitungskanal 33 an der Umfangsfläche 35 der zuflußseitigen Dichtplatte 14 mündet. Mit der Umfangsfläche 35 kann die zuflußseitige Dichtplatte 14 an der Innenwand des Ventilgehäuses 3, insbesondere durch Schweißen, befestigt werden. Dadurch kann die elektrische Leitung über einen Anschluß, der in dem Ventilgehäuse 3 vorzusehen ist, von der Seite des Brennstoffeinspritzventils 1 durch den Zuleitungskanal 33 zum Aktor 13 geführt

werden. Die Öffnung des Zuleitungskanals 33 an der Umfangsfläche 35 ist, um das Eindringen von Brennstoff zu verhindern, gegen den Brennstoff abzudichten. Dafür eignet sich insbesondere eine um die Öffnung laufende Schweißnaht zwischen der Umfangsfläche 35 und dem Ventilgehäuse 3. Die Befestigung des Aktormantels 20 kann an einer einen geringeren Durchmesser als die obere Umfangsfläche 35 aufweisenden unteren Umfangsfläche 36 der zuflußseitigen Dichtplatte 14 erfolgen. Ohne Einschränkung eignet sich die beschriebene Ausführung der zuflußseitigen Dichtplatte 14 auch für die dichtsitzseitige Dichtplatte 16.

[0031] Um in dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel die Brennstoffzufuhr zu ermöglichen, weist die Dichtplatte 14 einen Brennstoffkanal 40 auf. Alternativ ist es möglich, die Dichtplatte 14 entsprechend der Fig. 1 mit einer Aussparung 24 zu versehen.

[0032] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist eine andere Gestaltung des Aktormantels 20, der Hülse 21, insbesondere des zurückgebogenen Bereichs 39 der Hülse 21, und der beiden Dichtplatten 14, 16 denkbar. Des weiteren ist die Einwirkung des Aktors 13 auf die Ventilmadel 5 in den Fig. 1 und 2 vereinfacht dargestellt und soll die Erfindung nicht in dieser Hinsicht einschränken. Insbesondere zeichnet sich die Erfindung durch die Möglichkeit der Verwendung der Abdichtung 14, 16, 20, 21 in einer Vielzahl von Brennstoffeinspritzventilen 1 aus.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem Brennstoffeinlaß (4) zum Zuführen von Brennstoff, einem piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (13), der durch eine Abdichtung (14, 16, 20, 21) gegen den Brennstoff abgedichtet ist, und einem von dem Aktor (13) mittels einer Ventilmadel (5) betätigbaren Ventilschließkörper (6), der mit einer Ventilsitzfläche (8) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdichtung (14, 16, 20, 21) eine zuflußseitige Dichtplatte (14), die zwischen dem Brennstoffeinlaß (4) und dem Aktor (13) angeordnet ist, und einen in Längsrichtung elastisch verformbaren Aktormantel (20) umfaßt, der mit der zuflußseitigen Dichtplatte (14) verbunden ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zuflußseitige Dichtplatte (14) topfförmig ausgebildet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß der Aktormantel (20) wellenförmig oder gefaltet ausgebildet ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aktor (13) von dem Aktormantel (20) mit einer Vorspannkraft beaufschlagt ist.
5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Aktormantel (20) und dem Aktor (13) ein wärmeleitfähiges Material, insbesondere eine Wärmeleitpaste, vorgesehen ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aktor (13) eine innere Längsöffnung (31) aufweist.
7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdichtung (14, 16, 20, 21) eine rohrförmige Hülse (21) aufweist, die die Längsöffnung (31) des Aktors (13) durchdringt und die von dem Aktor (13) zumindest abschnittsweise umschlossen ist.
8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdichtung (14, 16, 20, 21) eine dichtsitzseitige Dichtplatte (16) umfaßt, die mit dem Aktormantel (20) und/oder mit der Hülse (21) verbunden ist.
9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dichtsitzseitige Dichtplatte (16) topfförmig ausgebildet ist.
10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtplatten (14, 16) jeweils eine Aussparung (24, 25) aufweisen, durch welche die Hülse (21) hindurchtritt, und **daß** die Hülse (21) an zumindest einer Dichtplatte (14) aufgeweitet zurückgebogen ist und an einer der jeweils anderen Dichtplatte (16) abgewandten Stirnfläche (37) mit der Dichtplatte (14) verbunden ist.
11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine der Dichtplatten (14, 16) topf-

förmig ausgebildet ist und ein Randbereich (38) der Dichtplatte (14) den zurückgebogenen Bereich (39) der Hülse (21) überragt.

12. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zuflußseitige Dichtplatte (14) zumindest einen Zuleitungskanal (33) aufweist, durch welchen zumindest eine elektrische Zuleitung an den Aktor (13) geführt ist. 5
13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Zuleitungskanal (33) gegen den Brennstoff abgedichtet ist. 10
14. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Aktor (13) über die zuflußseitige Dichtplatte (14) auf die Ventilnadel (5) einwirkt. 20
15. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 7 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilnadel (5) abschnittsweise von der Hülse (21) umschlossen ist. 25
16. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Aktor (13) über die dichtsitzseitige Dichtplatte (16) auf die Ventilnadel (5) einwirkt. 30
17. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 7 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hülse (21) Teil einer sich von dem Brennstoffeinlaß (4) bis zum Dichtsitz erstreckenden Brennstoffleitung ist. 35

Claims

1. Fuel injection valve (1), in particular injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines, with a fuel inlet (4) for the supply of fuel, with a piezoelectric or magnetostrictive actuator (13) which is sealed off relative to the fuel by means of a seal (14, 16, 20, 21), and with a valve-closing body (6) which is capable of being actuated by the actuator (13) by means of a valve needle (5) and which cooperates with a valve-seat surface (8) to form a sealing seat, **characterized in that** the seal (14, 16, 20, 21) comprises an inflow-side sealing plate (14) and the actuator casing (20) which is deformable elastically in the longitudinal direction and which is 45

connected to the inflow-side sealing plate (4).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the inflow-side sealing plate (14) has a bowl-shaped design.
3. Fuel injection valve according to one of Claims 1 and 2, **characterized in that** the actuator casing (20) has a wavy or folded design.
4. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** actuator (13) is subjected to a prestressing force by the actuator casing (20).
5. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** a thermally conductive material, in particular a thermally conductive paste, is provided between the actuator casing (20) and the actuator (13).
6. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the actuator (13) has an inner longitudinal orifice (31).
7. Fuel injection valve according to Claim 6, **characterized in that** the seal (14, 16, 20, 21) has a tubular sleeve (21) which passes through the longitudinal orifice (31) of the actuator (13) and which is surrounded at least in portions by the actuator (13).
8. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the seal (14, 16, 20, 21) comprises a sealing plate (16) which is located on the sealing-seat side and which is connected to the actuator casing (20) and/or to the sleeve (21).
9. Fuel injection valve according to Claim 8, **characterized in that** the sealing plate (16) located on the sealing-seat side has a bowl-shaped design.
10. Fuel injection valve according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the sealing plates (14, 16) each have a clearance (24, 25), through which the sleeve (21) passes, and **in that** the sleeve (21) is bent back, widened, at at least one sealing plate (14) and is connected to the sealing plate (14) on an end face (37) facing away from the other sealing plate (16) in each case.
11. Fuel injection valve according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** at least of the sealing plates (14, 16) has a bowl-shaped design, and an edge region (38) of the sealing plate (14) projects above the bent-back region (39) of the sleeve (21).
12. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the inflow-side sealing plate (14) has at least one feed duct (33), through

which at least one electrical feed line is guided to the actuator (13).

13. Fuel injection valve according to Claim 12, **characterized in that** the feed duct (33) is sealed off relative to the fuel.

14. Fuel injection valve according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the actuator (13) acts on the valve needle (5) via the inflow-side

15. Fuel injection valve according to one of Claims 7 to 14, **characterized in that** the valve needle (5) is surrounded in portions by the sleeve (21).

16. Fuel injection valve according to one of Claims 8 to 11, **characterized in that** the actuator (13) acts on the valve needle (5) via the sealing, plate (16) located on the sealing-seat side.

17. Fuel injection valve according to one of Claims 7 to 16, **characterized in that** the sleeve (21) is part of a fuel line extending from the fuel inlet (4) as far as the sealing seat.

Revendications

1. Injecteur de carburant (1) notamment injecteur pour une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne comprenant une arrivée de carburant (4), un actionneur piézo-électrique ou magnétostrictif (13) rendu étanche vis-à-vis du carburant par une étanchéité (14, 16, 20, 21) et un organe d'obturation (6) de l'injecteur, commandé par l'actionneur (13) par l'intermédiaire d'une aiguille (5), cet organe d'obturation coopérant avec une surface formant siège de soupape (8) pour constituer un siège d'étanchéité, **caractérisé en ce que** l'étanchéité (14, 16, 20, 21) comprend une plaque d'étanchéité amont (14) entre l'arrivée de carburant (4) et l'actionneur (13) et une enveloppe d'actionneur (20) déformable élastiquement dans la direction longitudinale, cette enveloppe étant reliée à la plaque d'étanchéité amont (14).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque d'étanchéité amont (14) a une forme de pot.

3. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (20) de l'actionneur est de forme ondulée ou pliée.

4. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'actionneur (13) est sollicité par une force de pré-contrainte par l'enveloppe (20) de l'actionneur.

5. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'** entre l'enveloppe (20) de l'actionneur et l'actionneur (13) on a une matière conductrice de la chaleur, en particulier une pâte conductrice de chaleur.

6. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'actionneur (13) comporte un orifice longitudinal intérieur (31).

7. Injecteur de carburant selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'étanchéité (14, 16, 20, 21) comporte un manchon tubulaire (21) qui traverse l'orifice longitudinal (31) de l'actionneur (13) et est entouré au moins par segments par l'actionneur (13).

8. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'étanchéité (14, 16, 20, 21) comprend une plaque d'étanchéité (16) du côté du siège d'étanchéité, cette plaque étant reliée à l'enveloppe (20) de l'actionneur et/ou au manchon (21).

9. Injecteur de carburant selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la plaque d'étanchéité (16) du côté du siège d'étanchéité est en forme de pot.

10. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les plaques d'étanchéité (14, 16) comportent chacune une découpe (24, 25) traversée par le manchon (21), et le manchon (21) est replié et élargi contre au moins une plaque d'étanchéité (14) en étant relié à la plaque d'étanchéité (14) sur une face frontale (37) non tournée vers l'autre plaque d'étanchéité (16).

11. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce qu'** au moins l'une des plaques d'étanchéité (14, 16) est en forme de pot et une zone formant bord (38) de la plaque d'étanchéité (14) dépasse la zone repliée (39) du manchon (21).

12. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 ,
caractérisé en ce que
la plaque d'étanchéité amont (14) comporte au moins un canal d'alimentation (33) par lequel passe au moins une ligne d'alimentation électrique de l'actionneur (13). 5
13. Injecteur de carburant selon la revendication 12,
caractérisé en ce que 10
le canal de la ligne d'alimentation (33) est rendu étanche vis-à-vis du carburant.
14. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, 15
caractérisé en ce que
l'actionneur (13) agit par l'intermédiaire de la plaque d'étanchéité amont (14) sur l'aiguille (5).
15. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 7 à 14, 20
caractérisé en ce que
l'aiguille (5) est entourée par segments par le manchon (21). 25
16. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 8 à 11,
caractérisé en ce que
l'actionneur (13) agit sur l'aiguille (5) par l'intermédiaire de la plaque d'étanchéité (16) du côté du siège d'étanchéité, 30
17. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 7 à 16,
caractérisé en ce que 35
le manchon (21) est une partie d'une conduite de carburant reliant l'entrée de carburant (4) au siège d'étanchéité.

40

45

50

55

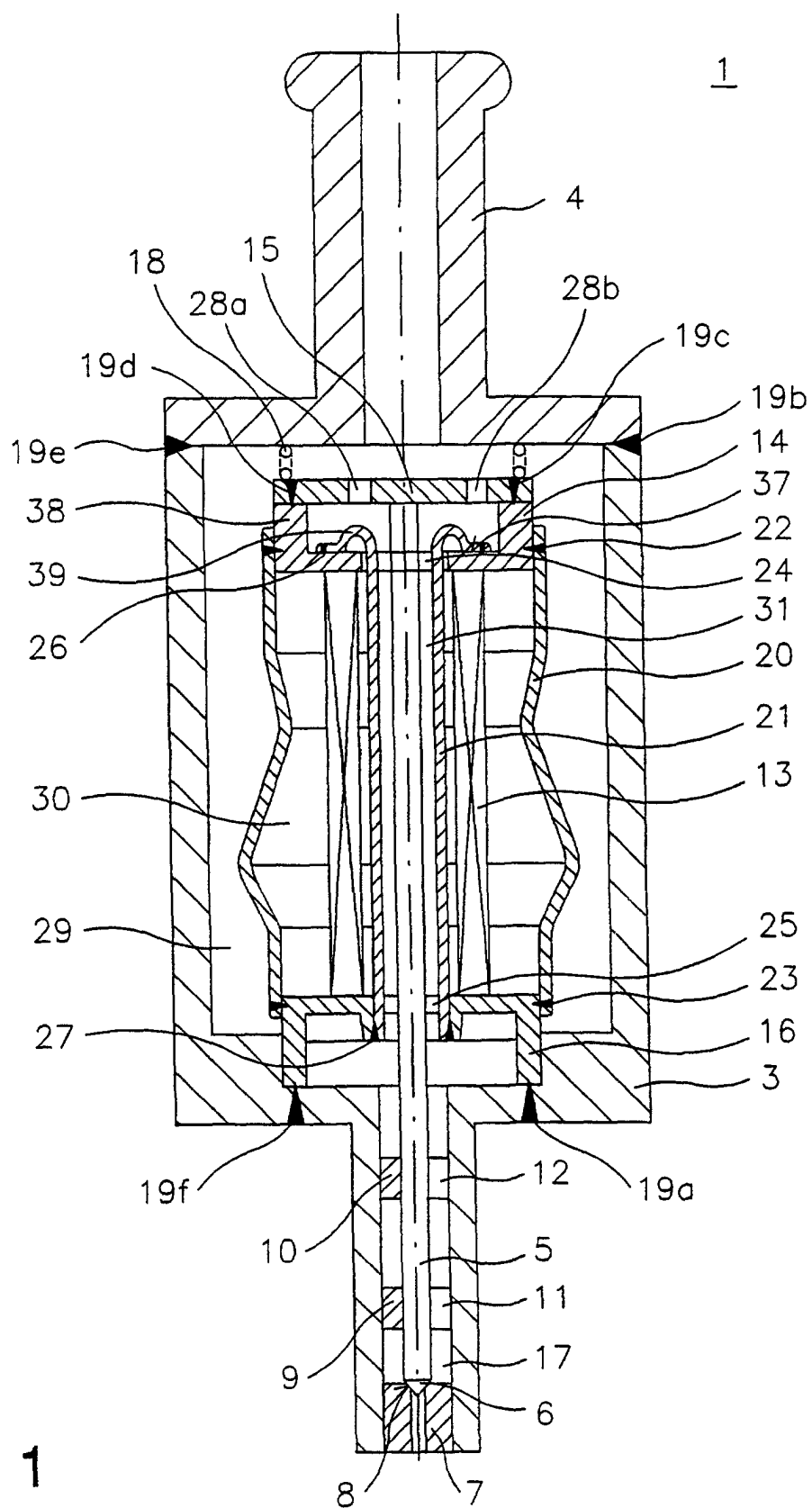


Fig. 1

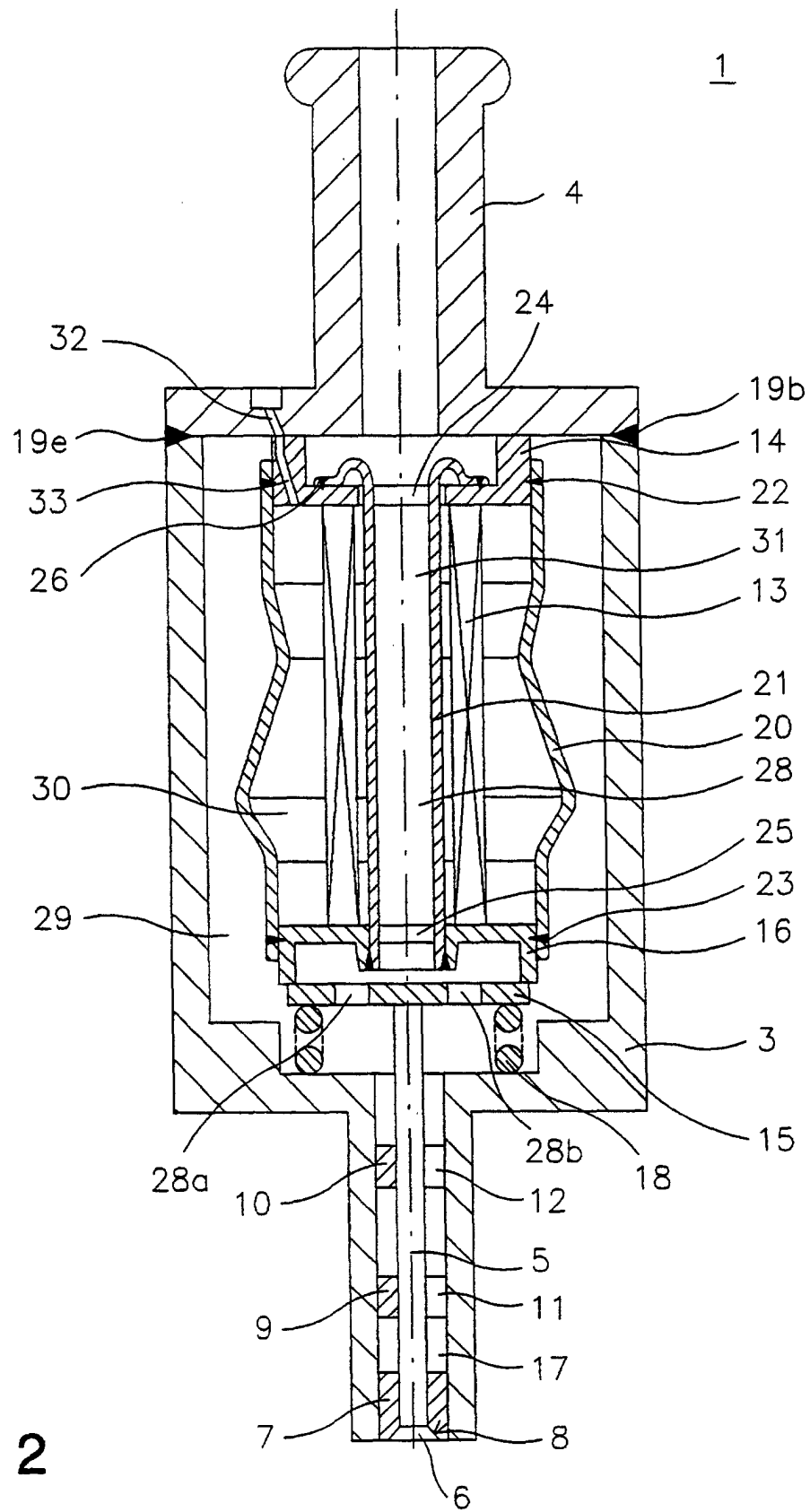


Fig. 2

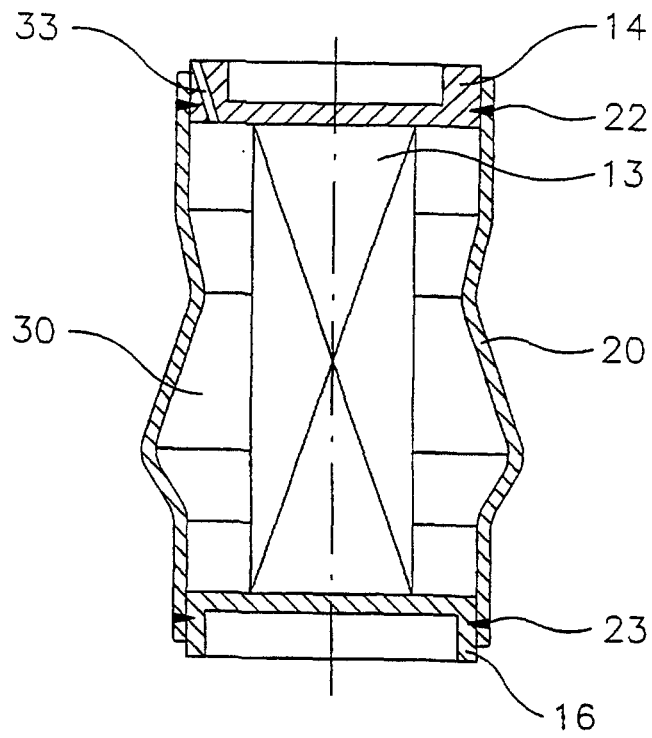


Fig. 3

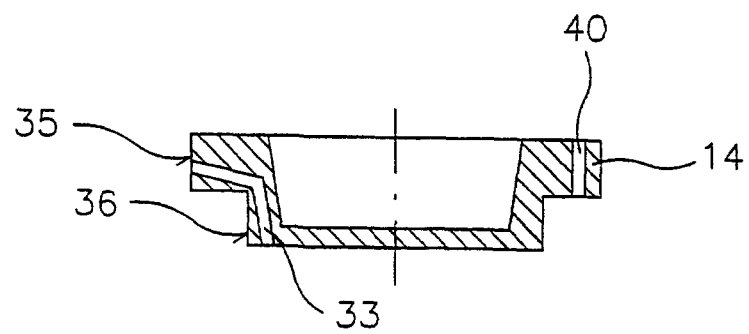


Fig. 4