

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 281 861 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.05.2004 Patentblatt 2004/21

(51) Int Cl.7: **F02M 59/46**, F02M 63/02

(21) Anmeldenummer: **02016714.4**

(22) Anmeldetag: **26.07.2002**

(54) **Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen**

Fuel injection device for internal combustion engines

Dispositif d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI

(30) Priorität: **30.07.2001 DE 10136926**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.2003 Patentblatt 2003/06

(73) Patentinhaber: **L'ORANGE GMBH**
D-70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Vu, Ngoc-Tam**
71642 Ludwigsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-97/17538 **US-A- 5 064 354**
US-A- 5 605 449

EP 1 281 861 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einer bekannten derartigen Kraftstoff-Einspritzeinrichtung (WO 97/17538 A1) wird mit einer Hochdruckpumpe gearbeitet, die als Stempelpumpe ausgebildet ist und der im Saugtakt über eine Niederdruckquelle Kraftstoff zugeführt wird, der im Kompressionstakt über eine Ventileinheit in einen Hochdruckspeicher gefördert wird. Die Ventileinheit besteht aus zwei Ventilgliedern, deren eines als Sperrkolben im Kompressionstakt die Verbindung zur Niederdruckquelle absteuert und deren anderes im Saugtakt die Verbindung des Hochdruckspeichers zur Niederdruckquelle und zum Pumpenarbeitsraum absteuert und als Rückschlagkolben ausgebildet ist. Beide Ventilglieder sind in Richtung auf ihre jeweilige Sperrlage federbelastet, wobei der Sperrkolben über den Rückschlagkolben geführt und gegen den Rückschlagkolben federnd abgestützt ist, bei gleicher Wirkrichtung der den Rückschlagkolben belastenden Feder und der den Sperrkolben belastenden Feder.

[0003] Geführt ist die Ventileinheit ihrerseits in einem in das Pumpengehäuse eingesetzten Ventilkörper, der über einen Anschlussstutzen gegen das Pumpengehäuse axial verspannt ist.

[0004] Der Aufbau einer derartigen Kraftstoff-Einspritzeinrichtung ist verhältnismäßig aufwändig und bedingt auch zum Ventilkörper eng tolerierte Führungen des Rückschlagkolbens und des im Rückschlagkolben geführten Sperrkolbens, der seinerseits gegen die in der Verbindung des Pumpenarbeitsraumes zur Niederdruckquelle liegende, dem Ventilkörper zugeordnete Sitzfläche ausgerichtet sein muss.

[0005] Bei einer weiteren vorbekannten Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen (EP 0 990 792 A2) mit einer ein Pumpengehäuse aufweisenden Hochdruckpumpe, deren

[0006] Pumpenarbeitsraum im Saugtakt an eine Niederdruckquelle und im Kompressionstakt an einen Hochdruckspeicher angeschlossen ist, sind die zugehörigen, in den Anschlusswegen liegenden Steuerelemente durch separiert angeordnete, federbelastete Rückschlagventile gebildet. Von diesen sperrt das eine im Kompressionstakt den Pumpenarbeitsraum gegen die Niederdruckquelle ab, wogegen das andere im Saugtakt den Hochdruckspeicher gegen den Pumpenarbeitsraum und die Niederdruckquelle abgrenzt. Die Ventile sind als Kugel- bzw. Tellerventile ausgebildet und in das Gehäuse des Druckspeichers integriert angeordnet, wodurch eine kostengünstigere Konstruktion erreicht werden soll, womit aber auch die Struktur des Gehäuses des teilweise pulsierend mit hohem Druck beaufschlagten Hochdruckspeichers geschwächt wird.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoff-Einspritzeinrichtung der vorgenannten Art

vereinfacht und fertigungstechnisch besser beherrschbar auszugestalten.

[0008] Erreicht wird dies mit einer Kraftstoff-Einspritzeinrichtung gemäß dem Anspruch 1.

[0009] Bei der erfindungsgemäß Ausgestaltung wird ein Aufbau vorgesehen, bei dem der Sperrkolben und der Rückschlagkolben im Hinblick auf die Bildung einer Dichtgrenze miteinander zusammenwirken, wobei über die Dichtgrenze Übergangsbereich zwischen den durch den Rückschlagkolben und den Sperrkolben verlaufenden Kanalabschnitten in der Verbindung des Pumpenarbeitsraumes zum Hochdruckspeicher umschließend abgegrenzt und gegen die Niederdruckquelle abgesperrt wird.

[0010] Ein derartiger Aufbau ist sowohl bezüglich der Ventilglieder, die durch Sperrkolben und Rückschlagkolben gebildet sind, unproblematisch, da diese einglache, in der Herstellung gut beherrschbare Formen aufweisen und ineinander geschachtelte Führungen vermieden werden. Zudem können der Sperrkolben und der Rückschlagkolben in einer durchlaufenden Gehäuseführung angeordnet werden, die aufgrund ihrer Ausgestaltung ohne weiteres auch im Pumpegehäuse selbst unterzubringen ist. Desweiteren sind bei einer derartigen Lösung nur geringe Federkräfte nötig, da im Kompressionstakt mit zunehmendem Druckaufbau unmittelbar entsprechende Dichtkräfte aufgebaut werden. Dies wiederum erlaubt eine schwach ausgelegte Niederdruckquelle, da die Saugkräfte die Ventileinheit durch Beaufschlagung des Sperrkolbens im Sinne einer Öffnung gegen die Niederdruckquelle beeinflussen.

[0011] Im Rahmen der Erfindung kann die Ventileinheit in einfacher Weise coaxial zum Pumpenzylinder vorgesehen werden, wobei die Einbringung der als Bohrung gestalteten Gehäuseführung für die Ventileinheit in das Pumpengehäuse auch fertigungstechnisch gut zu beherrschen ist. Die Ventileinheit kann aber auch in einem abgesetzten, gesonderten Gehäuseteil des Pumpengehäuses vorgesehen sein, wobei die Trennebene bevorzugt mit der oberen Begrenzungsebene des Pumpenarbeitsraumes zusammenfällt, so dass die Bohrung für den Pumpenstempel als Durchgangsbohrung ausgestaltet werden kann.

[0012] In weiterer Ausbildung der Erfindung erweist es sich als vorteilhaft, dass die Gehäuseführung für die Ventileinheit in der oberen Abschlussebene des Pumpengehäuses endet, und diesem ein abdeckendes Kopfteil zugeordnet ist, wobei in diesem Kopfteil die den Rückschlagkolben in Schließrichtung belastende Feder angeordnet sein kann.

[0013] Ferner erweist es sich als vorteilhaft, diesem Kopfteil auch den Hochdruckspeicher zuzuordnen, einschließlich der Zuführbohrungen, oder auch nur die Zuführbohrungen, wobei insbesondere die erstgenannte Lösung zu einer besonders kompakten Einheit führt. Die Abdeckung des Pumpengehäuses mit dem Kopfteil bei am Kopfteil endender Gehäuseführung erweist sich insbesondere auch als zweckmäßig, um der Gehäusefüh-

rung in ihrem gegen das Kopfteil auslaufenden Ende einen im Durchmesser erweiterten Bereich zuzuordnen, der fertigungstechnisch von der freien Stirnseite her leicht eingebracht werden kann und der im Übergang auf die Gehäuseführung die konische oder stufige Anlage für den Rückschlagkolben bilden kann, der in Richtung auf den Pumpenarbeitsraum anschließend an seinen mit der Anlage zusammenwirkenden, im Durchmesser vergrößerten Bereich bevorzugt einen im Durchmesser gegenüber der Gehäuseführung reduzierten Bereich aufweist, an den ein Führungsbereich des Rückschlagkolbens anschließt, über den dieser gleitend und dichtend in der Gehäuseführung geführt ist.

[0014] Diesem gegenüberliegend ist der Sperrkolben über einen entsprechenden Führungsabschnitt in der Gehäuseführung axial verschiebbar dichtend angeordnet, wobei der Sperrkolben im dem Rückschlagkolben benachbarten Bereich bevorzugt in seinem Außendurchmesser zu einem Hals reduziert ist, so dass sich eine radial außen liegende Schulterfläche ergibt, die als Beaufschlagungsfläche für den niederdruckseitig anstehenden Druck dazu führt, dass der Sperrkolben entgegen seiner Federkraft belastet ist. Die Druckbeaufschlagung des Sperrkolbens im Kompressionstakt führt zu einer wesentlich höheren Belastung des Sperrkolbens in Gegenrichtung, so dass, unterstützt durch die Federkraft, eine schnelle Umsteuerung und eine zuverlässige Dichtung in der Dichtgrenze zwischen Sperrkolben und Rückschlagkolben erreicht wird.

[0015] Über den Durchmesser der Dichtgrenze im Verhältnis zum Durchmesser der im Übergangsbereich zwischen Sperrkolben und Rückschlagkolben verlaufenden Kanalabschnitte lässt sich zudem in einfacher Weise die Größe der in der Dichtgrenze wirksamen Axialkräfte bestimmen, so dass diese in Abstimmung auf die jeweilige konstruktive Gestaltung der Dichtgrenze, sei es als Flachdichtung, als schneidenartige Dichtung oder auch als Kegeldichtung, festgelegt werden kann.

[0016] Die erfindungsgemäße Ausbildung der Überströmwege vom Pumpenarbeitsraum auf den Hochdruckspeicher als die Ventillglieder axial durchsetzende Bohrung hat neben fertigungstechnischen Vorteilen auch günstige Auswirkungen auf die Realisierung eines möglichst kompakten Aufbaues.

[0017] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen. Ferner wird die Erfindung nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei

Fig. 1 und 2 gleiche Schnittdarstellungen einer Kraftstoff-Einspritzeinrichtung darstellen, bei der der Rückschlagkolben und der Sperrkolben der Ventileinheit eine als Flachdichtung ausgebildete Dichtgrenze bilden, die im Ansaugtakt gemäß Fig. 1 geöffnet und im Kompressionstakt gemäß Fig. 2 geschlossen ist,

und wobei Fig. 2 einen Ausschnitt von Fig. 1 stark vergrößert zeigt, und

Fig. 3 und 4 den Darstellungen gemäß Fig. 1 und 2 entsprechende Darstellung bei Ausbildung der Dichtgrenze zwischen Sperrkolben und Rückschlagkolben als Kegelsitz-Dichtung.

[0018] Die Figuren zeigen in stark schematisierter Schnittdarstellung einander entsprechende Ausschnitte einer Kraftstoff-Einspritzeinrichtung 1 in zwei Ausführungsformen. In Bezug auf einander entsprechende Teile finden in der nachfolgenden Erläuterung der Figuren gleiche Bezugszeichen Verwendung.

[0019] Die Kraftstoff-Einspritzeinrichtung 1 weist jeweils einen in einem Pumpenzylinder 40 geführten Pumpenstempel 3 auf, der zum Pumpenzylinder 40 einen volumenveränderlichen Pumpenarbeitsraum 4 abgrenzt. Der Pumpenzylinder 40 ist von einem Pumpenmantel 5 umschlossen, wobei Pumpenzylinder 40 und Pumpenmantel 5 zusammen das Pumpengehäuse 2 bilden, das über ein Kopfteil 6 nach oben abgedeckt sind, das im Ausführungsbeispiel einen Hochdruckspeicher 7 aufnimmt und das gegen das Pumpengehäuse 2, wie schematisch bei 8 angedeutet, verschraubt ist.

[0020] Der Pumpenstempel 3 liegt coaxial zu einer an den Pumpenarbeitsraum 4 in dessen Verlängerung in Richtung auf das Kopfteil 6 liegenden Bohrung 9, die über eine Übergangsbohrung 10 kleineren Durchmessers an den Pumpenarbeitsraum 4 angeschlossen ist und die in der vom Kopfteil 6 überdeckten Stirnseite 11 des Pumpengehäuses 2 ausläuft. Die Bohrung 9 bildet eine Gehäuseführung 12 für eine Ventileinheit 13, welche zwei Ventillglieder umfasst, deren eines einen Rückschlagkolben 14 und deren anderes einen Sperrkolben 15 bildet. Rückschlagkolben 14 und Sperrkolben 15 sind coaxial und in Achsrichtung hintereinander liegend in der Bohrung 9 aufgenommen, wobei der Sperrkolben 15 benachbart zum Pumpenarbeitsraum 4 und der Rückschlagkolben 14 benachbart zum Druckspeicher 7 liegt und die einander zugewandten Stirnseiten von Rückschlagkolben 14 und Sperrkolben 15, die über Federn 16 und 17 gegeneinander belastet sind, eine Dichtgrenze 18 bestimmen. Diese Dichtgrenze 18 liegt axial im Bereich einer die Gehäuseführung 12 radial erweiternden Ringzone 19, die über Bohrungen 20 und einen Ringraum 21 im Übergang zwischen dem Pumpenzylinder 40 und dem Mantel 5 mit einer nicht dargestellten Niederdruckquelle verbunden ist, wobei der den Mantel 5 durchsetzende Anschluss strichliert bei 22 angedeutet ist.

[0021] Der Rückschlagkolben 14 und der Sperrkolben 15 weisen jeweils zentrisch eine Axialbohrung 23 bzw. 24 auf, wobei die Axialbohrungen im von der Dichtgrenze 18 umschlossenen Bereich die Kanalabschnitte dieses Übergangsbereiches zwischen Rückschlagkolben 14 und Sperrkolben 15 bilden und wobei die Axial-

bohrung 24 des Sperrkolbens 15 diesen über die ganze Länge durchsetzt und in Richtung auf den Pumpenarbeitsraum 4 sich zu einer Federtasse 25 erweitert, in die die Feder 17 eingreift, die sich gegenüberliegend zum Sperrkolben 15 im Übergang der Bohrung 9 auf die Bohrung 10 gegen den Pumpenzylinder 40 abstützt.

[0022] Im Bereich seines der Dichtgrenze 18 zugehörigen Endes ist der Sperrkolben 15 im Umfang radial von außen einbezogen, so dass auslaufend gegen die Dichtgrenze 18 ein verjüngter Hals 26 entsteht, der stirnseitig die Dichtzone bildet, welche, bezogen auf die Darstellung gemäß Fig. 1 und 2, als Teil einer die Dichtgrenze 18 bildenden Flachdichtung gegen die gegenüberliegende Stirnseite des Rückschlagkolbens 14 im Kompressionstakt anliegt und dadurch die Verbindung vom Pumpenarbeitsraum 4 zum Druckspeicher 7 gegen die Niederdruckquelle abgrenzt. Die Axialbohrung 23 im Rückschlagkolben 14 läuft über eine oder mehrere Querbohrungen 27 auf einen Ringraum 28 aus, der axial zwischen dem zur Dichtgrenze 18 benachbarten Führungsteil 29 des Rückschlagkolbens 14 und dessen im Durchmesser erweiterten Bereich 30 liegt, der axial in Überdeckung zu einem im Durchmesser erweiterten Bereich 31 der Bohrung 9 liegt, der in den die Gehäuseführung 12 bildenden Teil der Bohrung 9 in einer Anlage 32 ausläuft, gegen die der Rückschlagkolben 14 im Saugtakt druck- und federbelastet mit einer entsprechenden Anschlagfläche des im Durchmesser erweiterten Bereiches 30 dichtend anliegt.

[0023] Die den Rückschlagkolben 14 belastende Feder 16 ist von einer Federtasse 33 als Bohrungserweiterung der auf den Druckspeicher 7 auslaufenden Bohrung 34 aufgenommen und stützt sich axial gegenüberliegend zum Rückschlagkolben 14 gegen das Kopfteil 6 ab.

[0024] Fig. 1 veranschaulicht den Saugtakt mit Eintritt des über die Niederdruckquelle eingespeisten Kraftstoffes auf den Pumpenarbeitsraum 4, in dem vergrößerten Ausschnitt gemäß Fig. 2 ist eine korrespondierende Darstellung für den Kompressionstakt gegeben, in dem der Pumpenarbeitsraum 4 mit dem Druckspeicher 7 in Verbindung steht, bei über die Dichtgrenze 18 gebildeter Absperrung gegen die Niederdruckquelle, wobei im Kompressionstakt über die Druckbeaufschlagung des Sperrkolbens 15 der Rückschlagkolben 14 in Richtung auf das Kopfteil 6 angehoben ist, so dass der Durchfluss vom Ringraum 28 auf den Bereich 31 und von dort auf den Druckspeicher 7 freigegeben ist.

[0025] Die Umsteuerung der Ventileinheit 13 im Saugtakt erfolgt druck- und federbelastet bezüglich des Rückschlagkolbens 14, so dass dieser eine Sperrlage einnimmt, bei gleichzeitiger niederdruckseitiger Beaufschlagung des Sperrkolbens 15 entgegen der Stützkraft der Feder 17 durch den Saugdruck im Pumpenarbeitsraum 4 ist.

[0026] Die Darstellungen bezüglich der Fig. 3 und 4 unterscheiden sich von jenen gemäß Fig. 1 und 2 lediglich durch die Ausbildung der Dichtgrenze 35, die, im

Gegensatz zur Darstellung gemäß Fig. 1 nicht mit Flachsitz, sondern mit Kegelsitz ausgebildet ist. Hierzu ist der ansonsten gleich ausgebildete Rückschlagkolben 14 nunmehr an seiner dem Sperrkolben 15 zugewandten Stirnseite mit einer konischen oder konkav gewölbten Vertiefung 36 versehen, der seitens des Sperrkolbens 15 ein Hals 26 entspricht, der einen konischen oder konvex gewölbten Auslauf 37 aufweist, der im Kompressionstakt unter Bildung der Dichtgrenze 35 in die Vertiefung 36 eingreift.

[0027] Die erfindungsgemäße Ventileinheit 13 der Kraftstoff-Einspritzeinrichtung zeichnet sich durch große Einfachheit aus, wobei in Abhängigkeit vom jeweiligen Pumpentakt - Saugtakt oder Kompressionstakt - der Anschluss des Pumpenarbeitsraumes 4 an die Niederdruckseite oder an den Hochdruckspeicher über den Sperrkolben 15 gesteuert wird.

20 Patentansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen mit einer Hochdruckpumpe in einem Pumpengehäuse, deren Pumpenarbeitsraum im Saugtakt an eine Niederdruckquelle und im Kompressionstakt an einen Hochdruckspeicher über eine Ventileinheit angeschlossen ist, die zwei coaxial gegeneinander verschieblich geführte, in einem Gehäuse angeordnete Ventiliglieder aufweist, deren eines durch einen im Kompressionstakt den Pumpenarbeitsraum gegen die Niederdruckquelle abgrenzenden Sperrkolben gebildet ist und deren anderes als im Saugtakt den Hochdruckspeicher gegen Pumpenarbeitsraum und Niederdruckquelle absperrender, gegen das Gehäuse sich dichtend abstützender Rückschlagkolben ausgebildet ist und die in Richtung auf die jeweilige Sperrlage druck- und federbelastet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Sperrkolben (15) sich im Kompressionstakt axial am Rückschlagkolben (14) unter Bildung einer Dichtgrenze (18; 35) abstützt, die einen Übergangsbereich zwischen durch den Rückschlagkolben (14) und den Sperrkolben (15) verlaufenden Kanalabschnitten (23, 24) in der Verbindung des Pumpenarbeitsraumes (4) und des Hochdruckspeichers (7) umschließt und gegen die Niederdruckquelle absperrt.

2. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sperrkolben (15) und der Rückschlagkolben (14) in Richtung auf die gemeinsame Dichtgrenze (18; 35) federbelastet sind.

3. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Sperrkolben (15) und der Rückschlagkolben (14) in einer gemeinsamen Gehäuseführung (12) angeordnet sind.

4. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gehäuseführung (12) durch eine Führungsbohrung (9) des Pumpengehäuses (2) gebildet ist. 5
5. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die als Führungsbohrung (9) ausgebildete Gehäuseführung (12) koaxial zur im Pumpenarbeitsraum (4) auslaufenden, einen Pumpenstempel (3) aufnehmenden Gehäusebohrung liegt. 10
6. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die als Führungsbohrung (9) ausgebildete Gehäuseführung (12) für den Sperrkolben (15) und den Rückschlagkolben (14) den gleichen Führungsdurchmesser aufweist. 15
7. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die als Führungsbohrung (9) ausgebildete Gehäuseführung (12) an ihrem dem Rückschlagkolben (14) zugewandten Auslaufende einen im Durchmesser erweiterten Bereich (31) aufweist, der die gehäusefeste Anlage (32) für den Rückschlagkolben (14) bildet. 20
8. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der im Durchmesser erweiternde Bereich (31) sich gegen den Führungsbereich der Führungsbohrung (9) verlaufend verjüngt. 25
9. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der im Durchmesser erweiterte Bereich (31) sich gegen den Führungsbereich in einer Stufe verjüngt. 30
10. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der im Durchmesser erweiterte Bereich (31) der Gehäuseführung (12) von der Stirnseite des Pumpengehäuses (2) ausgeht. 35
11. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die als Führungsbohrung (9) ausgebildete Gehäuseführung (12) über eine im Durchmesser 40

reduzierte Übergangsbohrung (10) auf den Pumpenarbeitsraum (4) ausmündet.

12. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die den Sperrkolben (15) beaufschlagende Feder (17) im Übergangsbereich der Gehäuseführung (12) auf die auf den Pumpenarbeitsraum (4) ausmündende Übergangsbohrung (10) liegt. 45
13. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der durch den Sperrkolben (15) verlaufende Kanalabschnitt durch eine zentrale Bohrung (24) gebildet ist, die gegen das der Dichtgrenze (18; 35) gegenüberliegende Ende des Sperrkolbens (15) eine im Durchmesser aufgeweitete Federtasse (25) bildet. 50
14. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Pumpengehäuse (2) von einem Kopfteil (6) überdeckt ist. 55
15. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die den Rückschlagkolben (14) beaufschlagende Feder (16) in dem das Pumpengehäuse (2) überdeckenden Kopfteil (6) abgestützt ist.
16. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Pumpengehäuse (2) von einem Kopfteil (6) überdeckt ist, das den Hochdruckspeicher (7) enthält.
17. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hochdruckspeicher (7) durch eine zur Achse des Pumpenstempels (3) quer verlaufende Bohrung im Kopfteil (6) gebildet ist.
18. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichtgrenze (18) als Flachsitz ausgebildet ist (Fig. 1, 2).
19. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichtgrenze (35) als Kegelsitz ausgebildet ist.
20. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet,

dass die als Kegelsitz ausgebildete Dichtgrenze (35) seitens des Rückschlagkolbens (14) eine konische oder konkave Vertiefung (36) aufweist.

21. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 19 oder 20,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kegelsitz zentrisch zur Führungsbohrung (9) liegt.

22. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Rückschlagkolben (14) gegen die Dichtgrenze (18; 35) in einem zylindrischen Führungsteil (29) ausläuft.

23. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet,**

dass an den Führungsteil (29) des Rückschlagkolbens (14) ein im Durchmesser reduzierter Bereich anschließt, dem ein gegenüber dem Führungsteil (29) im Durchmesser vergrößerter Bereich (30) nachgeordnet ist, der die der gehäusefesten Anlage (32) zugeordnete, stirnseitige Dichtfläche aufweist.

24. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der durch den Rückschlagkolben (14) verlaufende Kanalabschnitt durch eine zentrale Bohrung (23) gebildet ist, die auf den im Durchmesser reduzierten Bereich des Rückschlagkolbens (14) ausmündet.

25. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtgrenze (18; 35) zwischen Rückschlagkolben (14) und Sperrkolben (15) einem Bereich der Gehäuseführung (12) zugeordnet ist, der als Anschlussbereich zur Niederdruckquelle ausgebildet ist.

26. Kraftstoff-Einspritzeinrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Dichtgrenze (18; 35) in der Überdeckung zu einer Ringzone (19) der Gehäuseführung (12) liegt, die mit der Niederdruckquelle verbunden ist.

Claims

1. Fuel injection device for internal combustion engines, with, in a pump casing, a high-pressure pump, the pump working space of which is connected in the suction stroke to a low-pressure source

and in the compression stroke to a high-pressure accumulator via a valve unit having two valve members which are coaxially guided displaceably relative to one another and then arranged in a casing, one of which is formed by a shut-off piston delimiting the pump working space relative to the low-pressure source in the compression stroke and the other of which is designed as a non-return piston shutting off the high-pressure accumulator relative to the pump working space and to the low-pressure source in the suction stroke and supported sealingly against the casing, the said valve members being pressure-loaded and spring-loaded in the direction of the respective shut-off position, **characterized in that** the shut-off piston (15) is supported axially on the non-return piston (14) in the compression stroke, so as to form a sealing limit (18; 35) which surrounds a transitional region between duct portions (23, 24), running through the non-return piston (14) and the shut-off piston (15), in the connection of the pump working space (4) and of the high-pressure accumulator (7) and which shuts off the said transitional region relative to the low-pressure source.

2. Fuel injection device according to Claim 1, **characterized in that** the shut-off piston (15) and the non-return piston (14) are spring-loaded in the direction of the common sealing limit (18; 35).
3. Fuel injection device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the shut-off piston (15) and the non-return piston (14) are arranged in a common casing guide (12).
4. Fuel injection device according to Claim 3, **characterized in that** the casing guide (12) is formed by a guide bore (9) of the pump casing (2).
5. Fuel injection device according to Claim 4, **characterized in that** the casing guide (12) designed as a guide bore (9) lies coaxially to the casing bore terminating the pump working space (4) and receiving a pump plunger (3).
6. Fuel injection device according to one of Claims 3 to 5, **characterized in that** the casing guide (12), designed as a guide bore (9), for the shut-off piston (15) and for the non-return piston (14) has the same guide diameter.
7. Fuel injection device according to Claim 6, **characterized in that** the casing guide (12) designed as a guide bore (9) has, at its termination end facing the non-return piston (14), a region (31) of widened diameter which forms the bearing surface (32), fixed with respect to the casing, for the non-return piston (14).

8. Fuel injection device according to Claim 7, **characterized in that** the region (31) of widened diameter narrows continuously towards the guide region of the guide bore (9).
9. Fuel injection device according to Claim 7, **characterized in that** the region (31) of widened diameter narrows in a step towards the guide region.
10. Fuel injection device according to one of Claims 7 to 9, **characterized in that** the region (31) of widened diameter of the casing guide (12) emanates from the end face of the pump casing (2).
11. Fuel injection device according to one of Claims 2 to 10, **characterized in that** the casing guide (12) designed as a guide bore (9) issues onto the pump working space (4) via a transitional bore (10) of reduced diameter.
12. Fuel injection device according to Claim 11, **characterized in that** the spring (17) loading the shut-off piston (15) lies in the transitional region of the casing guide (12) to the transitional bore (10) issuing onto the pump working space (4).
13. Fuel injection device according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the duct portion running through the shut-off piston (15) is formed by a central bore (24) which, towards that end of the shut-off piston (15) which lies opposite the sealing limit (18; 35), forms a spring cup (25) of widened diameter.
14. Fuel injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pump casing (2) is covered by a head part (6).
15. Fuel injection device according to Claim 14, **characterized in that** the spring (16) loading the non-return piston (14) is supported in the head part (6) covering the pump casing (2).
16. Fuel injection device according to Claim 14 or 15, **characterized in that** the pump casing (2) is covered by a head part (6) which contains the high-pressure accumulator (7).
17. Fuel injection device according to Claim 16, **characterized in that** the high-pressure accumulator (7) is formed by a bore in the head part (6), the said bore running transversely through the axis of the pump plunger (3).
18. Fuel injection device according to one of Claims 1 to 17, **characterized in that** the sealing limit (18) is designed as a flat seat (Fig. 1, 2).
19. Fuel injection device according to one of Claims 1 to 17, **characterized in that** the sealing limit (35) is designed as a conical seat.
20. Fuel injection device according to Claim 19, **characterized in that** the sealing limit (35) designed as a conical seat has a conical or concave depression (36) on the same side as the non-return piston (14).
21. Fuel injection device according to Claim 19 or 20, **characterized in that** the conical seat lies centrally to the guide bore (9).
22. Fuel injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the non-return piston (14) terminates, towards the sealing limit (18; 35), in a cylindrical guide part (29).
23. Fuel injection device according to Claim 22, **characterized in that** the guide part (29) of the non-return piston (14) has adjoining it a region of reduced diameter which is followed by a region (30) which is of enlarged diameter with respect to the guide part (29) and which has the end-face sealing surface assigned to the bearing surface (32) which is fixed with respect to the casing.
24. Fuel injection device according to Claim 23, **characterized in that** the duct portion running through the non-return piston (14) is formed by a central bore (23) which issues onto the region of reduced diameter of the non-return piston (14).
25. Fuel injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing limit (18; 35) between the non-return piston (14) and the shut-off piston (15) is assigned to a region of the casing guide (12) which is designed as the connection region to the low-pressure source.
26. Fuel injection device according to Claim 25, **characterized in that** the sealing limit (18; 35) lies in the overlap with an annular zone (19) of the casing guide (12), the said annular zone being connected to the low-pressure source.

Revendications

1. Dispositif d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne, comprenant une pompe haute pression dans un boîtier de pompe, dont l'espace de travail de pompe est raccordé dans la phase d'admission à une source basse pression et dans la phase de compression à un accumulateur haute pression par le biais d'une unité de soupape, qui présente deux organes de soupape guidés de manière à pouvoir coulisser coaxialement l'un par rap-

- port à l'autre, disposés dans un boîtier, dont un est formé par un piston de verrouillage délimitant l'espace de travail de la pompe dans la phase de compression par rapport à la source basse pression et dont l'autre est réalisé sous forme d'un piston de rappel, verrouillant, dans la phase d'admission, l'accumulateur haute pression par rapport à l'espace de travail de la pompe et la source basse pression, s'appuyant hermétiquement contre le boîtier, et qui sont sollicités par pression et par ressort dans la direction de la position de verrouillage respective, **caractérisé en ce que** le piston de verrouillage (15) s'appuie dans la phase de compression axialement contre le piston de rappel (14) en formant une limite d'étanchéité (18 ; 35), qui entoure une zone de transition entre des portions de canal (23, 24) s'étendant à travers le piston de rappel (14) et le piston de verrouillage (15) dans la connexion de l'espace de travail de la pompe (4) et de l'accumulateur haute pression (7) et réalise un verrouillage vis-à-vis de la source basse pression.
2. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le piston de verrouillage (15) et le piston de rappel (14) sont sollicités par ressort dans la direction de la limite d'étanchéité commune (18 ; 35).
 3. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le piston de verrouillage (15) et le piston de rappel (14) sont disposés dans un guidage de boîtier commun (12).
 4. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le guidage de boîtier (12) est formé par un alésage de guidage (9) du boîtier de pompe (2).
 5. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le guidage de boîtier (12) réalisé en tant qu'alésage de guidage (9) est situé coaxialement à l'alésage de boîtier se terminant dans l'espace de travail de la pompe (4), recevant un vérin de pompe (3).
 6. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le guidage de boîtier (12) réalisé en tant qu'alésage de guidage (9) présente le même diamètre de guidage pour le piston de verrouillage (15) et le piston de rappel (14).
 7. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le guidage de boîtier (12) réalisé en tant qu'alésage de guidage (9) présente, à son extrémité de sortie tournée vers le piston de rappel (14) une région (31) de diamètre élargi, qui forme la butée (32) fixée au boîtier pour le piston de rappel (14).
 8. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la région (31) de diamètre élargi se rétrécit en s'étendant vers la région de guidage de l'alésage de guidage (9).
 9. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la région (31) de diamètre élargi se rétrécit vers la région de guidage en formant un gradin.
 10. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** la région (31) de diamètre élargi du guidage de boîtier (12) part du côté frontal du boîtier de pompe (2).
 11. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** le guidage de boîtier (12) réalisé en tant qu'alésage de guidage (9) débouche par le biais d'un alésage de transition (10) de diamètre réduit dans l'espace de travail de la pompe (4).
 12. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le ressort (17) sollicitant le piston de verrouillage (15) se trouve dans la région de transition du guidage de boîtier (12) sur l'alésage de transition (10) débouchant dans l'espace de travail de la pompe (4).
 13. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la portion de canal s'étendant à travers le piston de verrouillage (15) est formée par un alésage central (24) qui forme contre l'extrémité du piston de verrouillage (15) opposée à la limite d'étanchéité (18 ; 35) une coupelle de ressort (25) de diamètre élargi.
 14. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier de pompe (2) est recouvert par une partie

de tête (6).

15. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 14,

caractérisé en ce que

le ressort (16) sollicitant le piston de rappel (14) est supporté dans la partie de tête (6) recouvrant le boîtier de pompe (2).

5

16. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 14 ou 15,

caractérisé en ce que

le boîtier de pompe (2) est recouvert par une partie de tête (6) qui contient l'accumulateur haute pression (7).

10

15

17. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 16,

caractérisé en ce que

l'accumulateur haute pression (7) est formé par un alésage s'étendant transversalement à l'axe du vérin de pompe (3) dans la partie de tête (6).

20

18. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 17,

caractérisé en ce que

la limite d'étanchéité (18) est réalisée sous forme de siège plat (figures 1, 2).

25

19. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 17,

caractérisé en ce que

la limite d'étanchéité (35) est réalisée sous forme de siège conique.

30

35

20. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 19,

caractérisé en ce que

la limite d'étanchéité (35) réalisée sous forme de siège conique présente du côté du piston de rappel (14) un renforcement conique ou concave (36).

40

21. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 19 ou 20,

caractérisé en ce que

le siège conique est situé centralement par rapport à l'alésage de guidage (9).

45

22. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le piston de rappel (14) débouche contre la limite d'étanchéité (18 ; 35) dans une partie de guidage cylindrique (29).

50

55

23. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 22,

caractérisé en ce qu'

une région de diamètre réduit se raccorde à la partie de guidage (29) du piston de rappel (14), laquelle est suivie d'une région de diamètre agrandi (30) par rapport à la partie de guidage (29), qui présente la face d'étanchéité du côté frontal, associée à la bûtte (32) fixée au boîtier.

24. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 23,

caractérisé en ce que

la portion de canal s'étendant à travers le piston de rappel (14) est formée par un alésage central (23) qui débouche dans la région de diamètre réduit du piston de rappel (14).

25. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes,

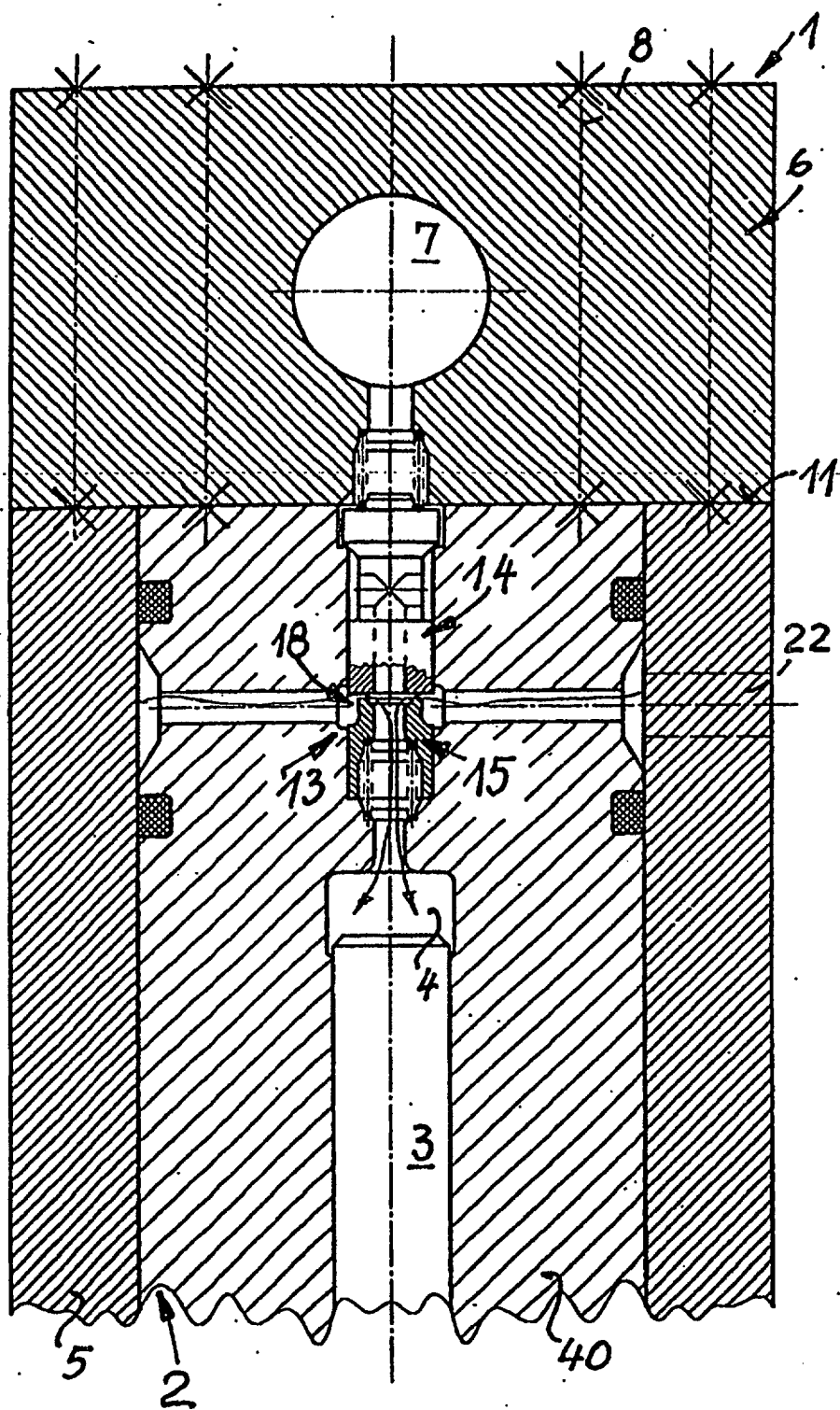
caractérisé en ce que

la limite d'étanchéité (18 ; 35) entre le piston de rappel (14) et le piston de verrouillage (15) est associée à une région du guidage de boîtier (12) qui est réalisée sous forme de région de raccordement vers la source basse pression.

26. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 25,

caractérisé en ce que

la limite d'étanchéité (18 ; 35) se situe dans le recouvrement au niveau d'une zone annulaire (19) du guidage de boîtier (12) qui est connectée à la source basse pression.



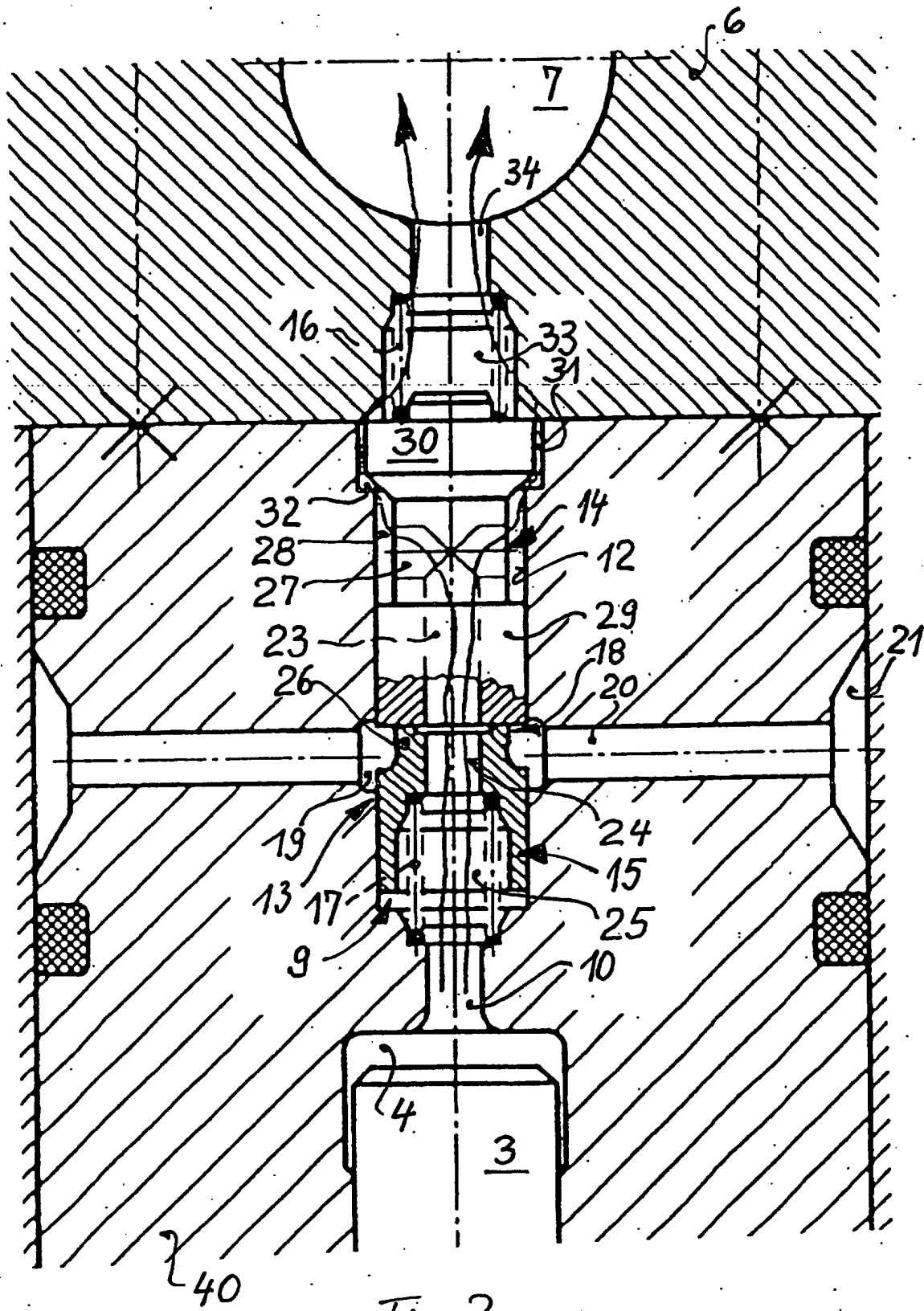


Fig. 2

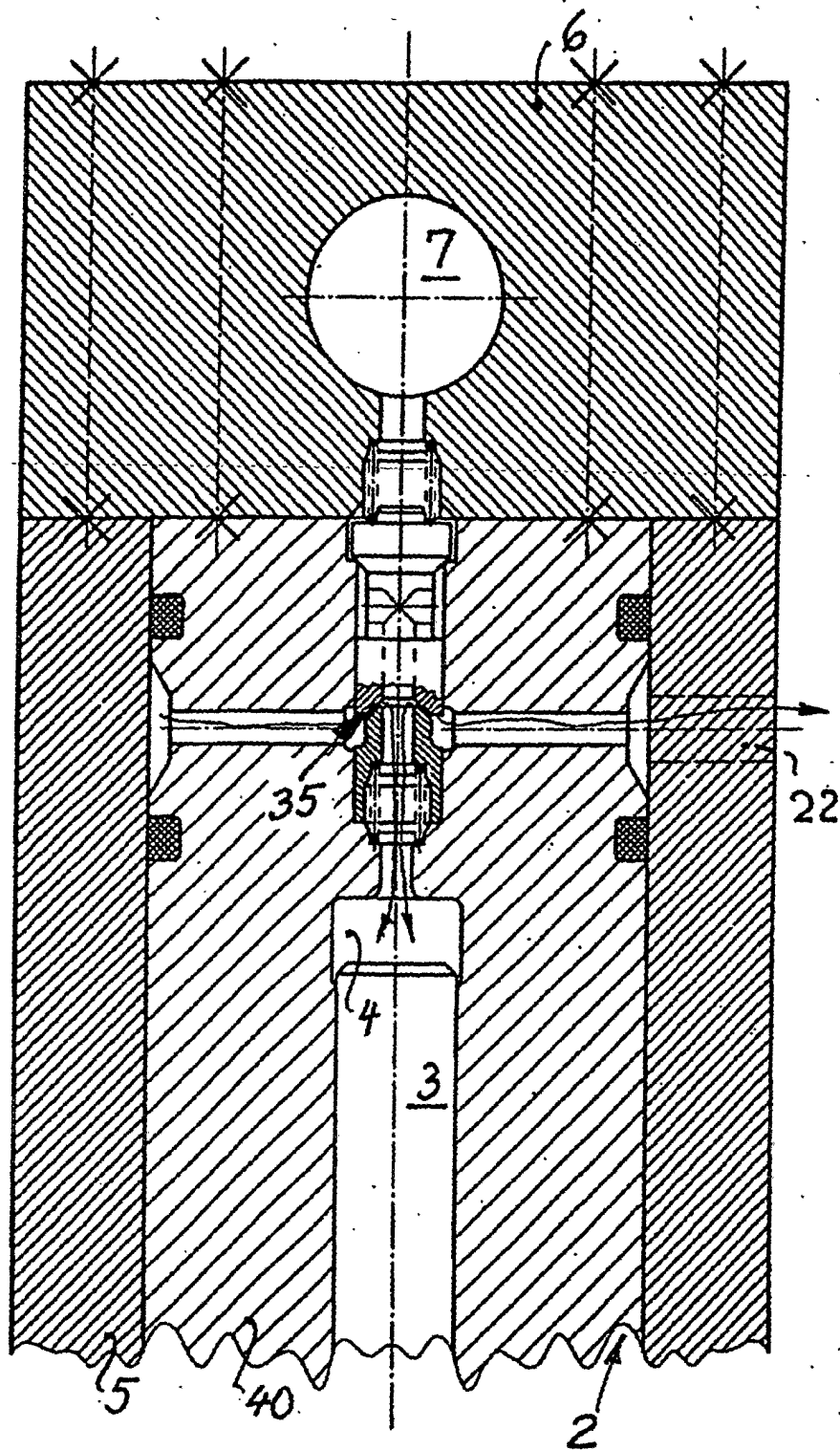


Fig. 3

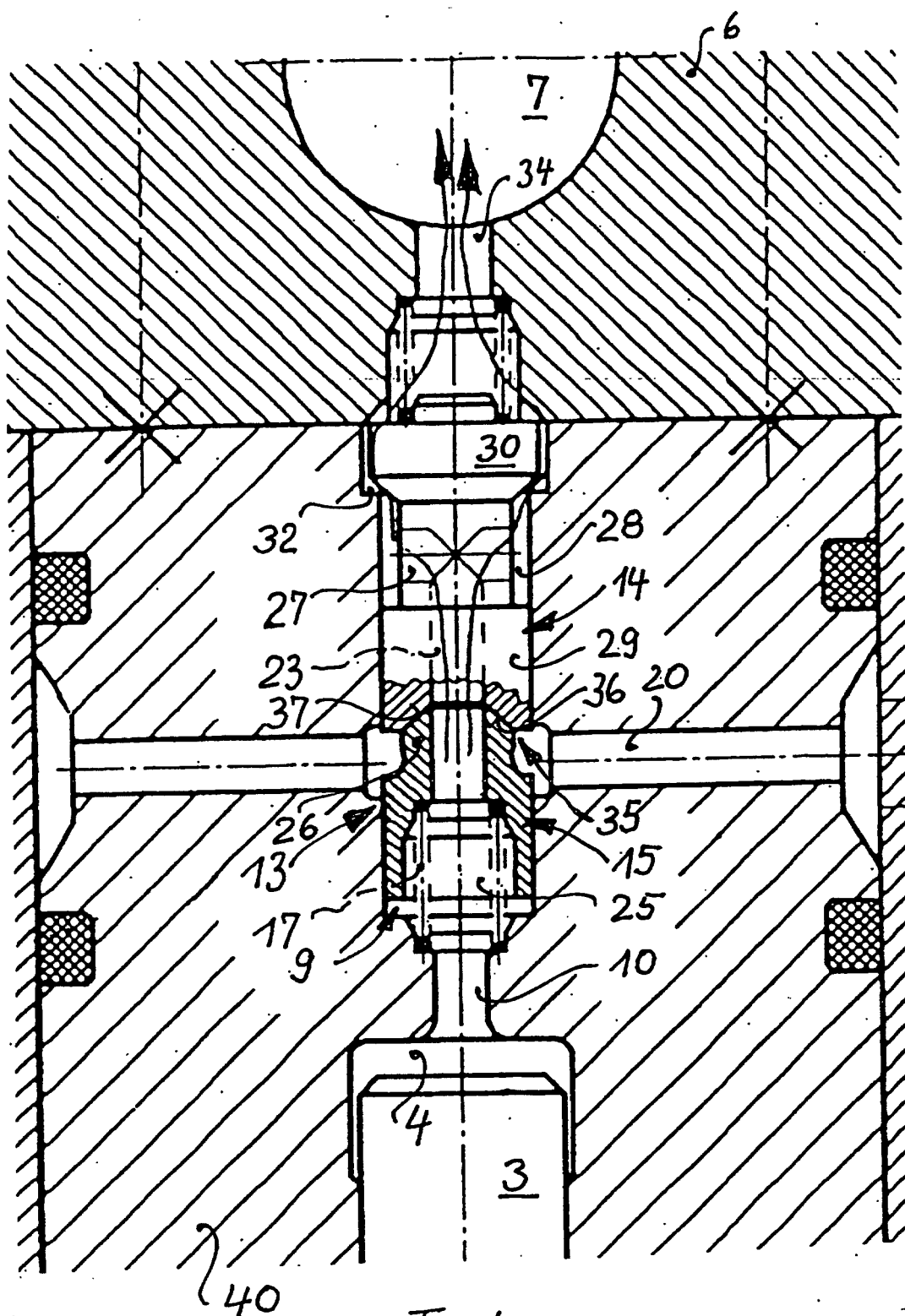


Fig. 4