(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 795 083 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(21) Anmeldenummer: **96908019.1**

(22) Anmeldetag: **29.03.1996**

(51) Int Cl.[6]: **F02M 63/00**, F02M 55/04, F02M 41/14

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE96/00612

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/08454 (06.03.1997 Gazette 1997/11)

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZPUMPE**

FUEL INJECTION PUMP

POMPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **30.08.1995 DE 19531811**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.1997 Patentblatt 1997/38

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

(72) Erfinder: **FEHLMANN, Wolfgang**
D-70563 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 280 923
EP-A- 0 633 398
DE-A- 3 928 612
FR-A- 2 127 777
US-A- 4 649 884

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).

EP 0 795 083 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzpumpe, insbesondere Verteilereinspritzpumpe, für Brennkraftmaschinen, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Eine solche Kraftstoffeinspritzpumpe ist aus der EP 0 633 398 A1 bekannt. Die den Speicherraum von dem Triebswerksraum trennende bewegliche Wand, die als Membran oder als Verschiebekolben ausgebildet werden kann, dient dazu, die stoßartige Belastung des Speicherraums durch den zum Ende des einspritzwirksamen Förderhubs in den Speicherraum abgegebenen, zuvor auf Einspritzdruck gebrachten Kraftstoff zu verringern, indem die bewegliche Wand dem Druckstoß gegen den unter niedrigeren Druck stehenden Triebswerksraum nachgibt und die Abströmmenge auffängt. Zugleich wird beim Saughub des Pumpenkolbens durch gleichzeitige Volumenänderung im Saug- und Triebswerksraum der Füllvorgang des Pumpenarbeitsraums positiv unterstützt. Der Druckunterschied im Speicher- und Triebwerksraum, der beim Saughub des Pumpenkolbens auf diesen wirkt, treibt den Pumpenkolben in Saughubrichtung an und läßt eine gesonderte Feder zur Rückführung des Pumpenkolbens nach dem Druck- oder Füllhub aus seiner oberen Totpunktlage in seine untere Totpunktlage überflüssig werden.

Aufgrund der großen Druckdifferenz zwischen dem Druck im Speicherraum (Speicherdruck) und dem Druck im Triebwerksraum (Schmierdruck) ist die bewegliche Wand nur für Druckschwankungen im Speicherraum optimal ausgelegt, kann aber Druckschwankungen im Triebwerksraum nicht kompensieren, sondern trägt vielmehr zur Ausbildung von Druckschwingungen im Triebwerksraum bei. Die Folge sind Kavitationen in der schmierfähigen Flüssigkeit, die zu unvollständiger Schmierung des Triebwerks führt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die erfindungsgemäße, von einer Membran begrenzte Vakuumkammer Druckschwingungen im Triebwerksraum infolge Kompression oder Ausdehnung der Vakuumkammer ausgeglichen werden, wodurch Kavitation im Triebwerksraum vermieden und dessen Füllung mit schmierfähiger Flüssigkeit verbessert wird. Die Vakuumkammer ist in der Kraftstoffeinspritzpumpe integriert und erfordert keinen zusätzlichen Bauraum.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Kraftstoffeinspritzpumpe möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schließt die Membran zusammen mit der beweglichen Wand die Vakuumkammer ein, wobei die Membran bevorzugt an der beweglichen Wand befestig wird, was bei einer beweglichen Wand aus Metall durch Löten erfolgt. Dies hat den Vorteil, daß durch den Lötvorgang zum Verbinden von Metallmembran und beweglicher Metallwand sich ein Vakuum zwischen den beiden miteinander verbundenen Teilen beim Abkühlen automatisch einstellt. Das Härten der Membran kann aus dem Lötvorgang heraus durchgeführt werden. Eine konstruktive Änderung des Aufbaus der Kraftstoffeinspritzpumpe ist nicht erforderlich, da gegenüber den Serienpumpen lediglich die bewegliche Wand mit einer Membran versehen werden muß.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Vakuumkammer von zwei randseitig aufeinanderliegenden, fest miteinander verbundenen Schalen eingeschlossen, die zusammen eine Membrandose mit zwei wirksamen Membranflächen bilden. Bei dieser Ausführung der Vakuumkammer sind durch die doppelseitigen Membranflächen die wirksamen Arbeitsflächen zum Ausgleich der Druckschwingungen bedeutend größer.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer Kraftstoffeinspritzpumpe, schematisch dargestellt,

Fig. 2 und 3 jeweils eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts der Kraftstoffeinspritzpumpe in Fig. 1 im Bereich von Saug- und Triebwerksraum.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Fig. 1 im Längsschnitt schematisch dargestellte Kraftstoffeinspritzpumpe in der Bauart einer Radialkolbenverteiler-Einspritzpumpe für Brennkraftmaschinen weist ein Gehäuse 10 mit darin eingesetzter Zylinderbüchse 11 auf, in welcher ein Verteiler 12 rotiert, der durch eine Antriebswelle 13 in Pfeilrichtung 14 angetrieben ist. In radial in den Verteiler 12 eingebrachten Pumpenzylindern 15 sind Pumpenkolben 16 axial verschieblich geführt, zwischen denen ein Pumpenarbeitsraum 17 eingeschlossen ist. Die Anzahl der Pumpenzylinder 15 und Pumpenkolben 16 richtet sich nach der Zahl der von der Kraftstoffeinspritzpumpe zu versorgenden Zylinder oder Brennräume der Brennkraftmaschine. Der Pumpenarbeitsraum 17 ist über einen Axialkanal 18 im Verteiler 12 und über eine von diesem abzweigende Radialbohrung 19, deren Austritt aus dem Verteiler 12 als Verteileröffnung dient, im Laufe der Rotation

des Verteilers 12 nacheinander während der Hubbewegungen der Pumpenkolben 16 mit einer von mehreren Einspritzleitungen 20 verbindbar, die im Gehäuse 10 der Kraftstoffeinspritzpumpe vorgesehen sind und zu den einzelnen Zylindern bzw. Brennräumen und dort angeordneten Einspritzstellen der Brennkraftmaschine führen.

Die Pumpenkolben 16 werden von einem Nockentriebwerk 21, das in einem Triebwerksraum 22 im Gehäuse 10 angeordnet ist, zu ihrer Hubbewegung angetrieben. Das Triebwerk 21 weist einen Nockenring 23 mit einer radial einwärts gerichteten Nockenbahn 231 auf, auf welcher während der Drehung des Verteilers 12 Rollen 24 ablaufen, die ihre radiale Bewegung über Rollenstößel 25 auf die Pumpenkolben 16 übertragen. Der Nockenring 23 ist im wesentlichen feststehend und kann zur Spritzbeginnverstellung über einen Zapfen 26, an dem ein Spritzverstellkolben angreift, in bekannter Weise verstellt werden.

Der Axialkanal 18 mündet stirnseitig des Verteilers 12 in einem Kraftstoffraum 27, der über einen Kanal 28 im Gehäuse 10 mit einem im Gehäuse 10 ausgebildeten Kraftstoff-Speicherraum 29 verbunden ist. Die Einmündung des Axialkanals 18 in den Kraftstoffraum 27 wird durch ein Magnetventil 30 gesteuert, derart, daß der Pumpenarbeitsraum 17 bei geöffnetem Magnetventil 30 während des Saughubs der Pumpenkolben 16 aus dem Speicherraum 29 mit Kraftstoff versorgt werden kann. Zu Beginn des Förderhubs der Pumpenkolben 16 wird das Magnetventil 30 geschlossen und bestimmt somit den Einspritzbeginn und auch die Dauer, über die während des Förderhubs der Pumpenkolben 16 Kraftstoff unter Hochdruck aus dem Pumpenarbeitsraum 17 in die Einspritzleitung 20 gefördert wird. Einspritzbeginn und Einspritzmenge werden damit durch das Magnetventil 30 festgelegt.

Zur Versorgung des Speicherraums 29 mit Kraftstoff saugt eine Vorförderpumpe 31 über eine Leitung 32 Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter 33 an und fördert diesen über eine Leitung 34 in den Speicherraum 29. Von der Leitung 34 zweigt eine Leitung 35 ab, über die Kraftstoff in den Triebwerksraum 22 gelangt. Der Triebwerksraum 22 wird über ein Druckhalteventil 36, das den Druck im Triebwerksraum 22 bestimmt, zum Kraftstoffvorratsbehälter 33 hin entlastet. In der Leitung 35 ist eine Abkoppeldrossel 43 eingesetzt, um zu gewährleisten, daß im Triebwerksraum 22 ein Druck eingestellt werden kann, der wesentlich kleiner ist als der Kraftstoffdruck im Speicherraum 29. Der Kraftstoff im Triebwerksraum 22 wird als Schmierflüssigkeit für das Nockentriebwerk 21 verwendet. Anstelle von Kraftstoff kann auch eine andere schmierfähige Flüssigkeit entlastet werden.

Der Speicherraum 29 ist vom Triebwerksraum 22 durch eine bewegliche Wand 37 getrennt, die einerseits dicht an der zylindrischen Innenwand 101 des Gehäuses 10 anliegt und andererseits dicht mit der dazu koaxialen Zylinderbüchse 11 verbunden ist. Durch den großen Druckunterschied des Kraftstoffs im Speicherraum 29 (Speicherdruck) und des Kraftstoffs im Triebwerksraum 22 (Schmierdruck) kann darauf verzichtet werden, daß die Pumpenkolben 16 während ihres Saughubs durch Federn über die Rollenstößel 25 und die Rollen 24 an die Nockenbahn 231 angedrückt werden; denn beim Saughub der Pumpenkolben 16 ist das Magnetventil 30 geöffnet und der Speicherdruck wirkt auf die den Pumpenarbeitsraum 17 begrenzende Kolbenfläche der Pumpenkolben 16, während auf die in den Triebwerksraum 22 ragende Stirnseite der Pumpenkolben 16 mit gleicher Fläche der Schmierdruck wirkt. Durch diesen Druckunterschied werden die Pumpenkolben 16 an die Rollenstößel 25 angedrückt und folgen beim Saughub der radial nach außen gerichteten Hubbewegung der Rollen 24.

Beim anschließenden Förderhub der Pumpenkolben 16, bei welchem diese jeweils über die Rollen 24 und die Rollenstößel 25 radial nach innen verschoben werden, wird durch Öffnen des Magnetventils 30 bei Förderende ein Teil des von dem Pumpenkolben 16 geförderten Kraftstoffs statt unter Hochdruck in die Einspritzleitungen 20 über den Kanal 28 in den Speicherraum 29 zurückgefördert. Die bewegliche Wand 37 weicht aufgrund der im Speicherraum 29 dadurch auftretenden Druckspitzen elastisch zum Triebwerksraum 22 hin aus, wodurch einerseits der schnelle Druckabbau im Pumpenarbeitsraum 17 erleichtert wird und andererseits im Speicherraum 29 auftretende Druckschwingungen gedämpft werden. Allerdings ist die bewegliche Wand 37 nur für Druckschwingungen im Speicherraum 29 optimal ausgelegt und erzeugt durch ihr Ausweichen hin zum Triebwerksraum 22 ihrerseits wiederum Druckschwingungen im Triebwerksraum 22.

Die Folge sind Kavitationen im Kraftstoff innerhalb des Triebwerksraums 22 und eine schlechte Füllung des Triebwerksraums 22 durch Kraftstoff, was in extremen Fällen zu einer nicht ausreichenden Schmierung des Triebwerks 21 führt. Im dies zu vermeiden, ist, wie in der vergrößerten Ausschnittdarstellung der Fig. 2 dargestellt ist, in dem Triebwerksraum 22 eine Vakuumkammer 38 angeordnet, die von einer vom Schmierdruck beaufschlagten Membran 39 begrenzt ist. Die Steifigkeit der Membran 39 ist so ausgelegt, daß sie erst bei einer Druckbelastung, die wenig oberhalb des stationären Schmierdrucks im Triebwerksraum 22 liegt, in Richtung Verkleinerung der Vakuumkammer 38 bewegt werden kann. Diese Auslegung der Membran 39 ist erforderlich, damit die Vakuumkammer 38 durch den stationären Druck in der Triebwerksraum 22 nicht zusammenbricht.

Im Beispiel der Fig. 2 wird die Vakuumkammer 38 einerseits von der beweglichen Wand 37 und andererseits von der Membran 39 begrenzt. Bevorzugt werden dabei die bewegliche Wand 37 und die Membran 39 aus Metall hergestellt, und die Membran 39 wird an der beweglichen Wand 37 angelötet. Beim Lötvorgang kann die Steifigkeit der Membran 39 eingestellt werden, und

das Vakuum in der Vakuumkammer 38 stellt sich nach Abkühlen automatisch ein. Druckschwingungen im Kraftstoff innerhalb des Triebwerksraums 22 werden nun durch mehr oder weniger starkes Eindrücken der Membran 39 in die Vakuumkammer 38 oder durch Ausbeulen der Membran 39 unter Volumenvergrößerung der Vakuumkammer 38 kompensiert. Damit werden die gefürchteten Kavitationen vermieden, und der Füllgrad des Triebwerksraums 22 wird verbessert, wodurch insgesamt eine sehr gute Schmierung des Triebwerks 21 sichergestellt wird.

In dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Vakuumkammer 38 von zwei Schalen 40,41 eingeschlossen, die randseitig aufeinanderliegen und fest miteinander verbunden sind. Die beiden Schalen 40,41 bilden eine Membrandose 42 mit zwei wirksamen Membranflächen. Die Membrandose 42 ist mit ihrem Rand an der beweglichen Wand 37 befestigt, wobei darauf geachtet ist, daß die zur beweglichen Wand 37 weisende Membranfläche nicht an die bewegliche Wand 37 anstößt. Die Membrandose 42 kann aber auch an anderen Bauteilen innerhalb des Triebwerksraums 22 befestigt werden. Auch ist es möglich, die Befestigung der Membrandose 42 innerhalb des Triebwerksraums 22 durch randseitiges Einspannen zwischen zwei Bauteilen vorzunehmen.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann es sinnvoll sein, wie in Fig. 1 dargestellt, ein Rückschlagventil 44 in die Leitung 34 zwischen der Vorförderpumpe 31 und dem Saugraum 29 zu integrieren, das zweckmäßigerweise in dem Leitungsabschnitt nach dem Abzweig der Leitung 35 angeordnet ist. Durch dieses Rückschlagventil 44 wird erreicht, daß der Druck im Speicherraum 29 bei Aufsteuern des Axialkanals 18 durch das Magnetventil 30 über den eingestellten Förderdruck der Vorförderpumpe 31 ansteigen kann und dadurch zu Beginn des sich daran anschließenden Füllvorgangs des Pumpenarbeitsraums 17 ein größerer Druckunteschied zur Verfügung steht, der die Füllung des Pumpenarbeitsraums 17 verbessert.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe, insbesondere Verteilereinspritzpumpe, für Brennkraftmaschinen, mit mindestens einem in einem Pumpenzylinder (15) axial verschieblich geführten, stirnseitig einen Pumpenarbeitsraum (17) begrenzenden Pumpenkolben (16), mit einem an dem vom Pumpenarbeitsraum (17) abgekehrten Stirnende des Pumpenkolbens (16) angreifenden Triebwerk (21), das den Pumpenkolben (16) zur Ausführung von Druck- oder Förderhüben in dessen Axialrichtung antreibt, mit einem das Triebwerk (21) aufnehmenden, mit schmierfähiger Flüssigkeit gefüllten Triebwerksraum (22), mit einem vom Triebwerksraum (22) durch eine bewegliche Wand (37) getrennten, kraftstoffgefüllten Speicherraum (29), aus dem beim Ausführen von Saughüben des Pumpenkolbens (16) der Pumpenarbeitsraum (17) mit Kraftstoff gefüllt wird und in den am Ende des Förderhubs des Pumpenkolbens (16) eine Teilmenge des unter Einspritzdruck stehenden, beim Förderhub geförderten Kraftstoffs abgegeben wird, wobei der Kraftstoffdruck im Speicherraum (29) wesentlich größer ist als der Flüssigkeitsdruck im Triebwerksraum (22), dadurch gekennzeichnet, daß im Triebwerksraum (22) eine Vakuumkammer (38) angeordnet ist, die mindestens teilweise von einer vom Flüssigkeitsdruck im Triebswerkraum (22) beaufschlagten Membran (39;40,41) begrenzt ist und daß die Steifigkeit der Membran (39;40,41) so ausgelegt ist, daß sie erst bei einer wenig oberhalb des stationären Flüssigkeitsdrucks im Triebwerksraum (22) liegenden Druckbelastung zur Vakuumkammer (38) hin ausweicht.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (39) zusammen mit der beweglichen Wand (37) die Vakuumkammer (38) einschließt und daß die Membran (39) an der beweglichen Wand (37) befestigt ist.

3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand (37) und die Membran (39) aus Metall bestehen und daß die Membran (39) an der beweglichen Wand (37) angelötet ist.

4. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumkammer (38) von zwei randseitig aufeinanderliegenden, fest miteinander verbundenen Schalen (40,41) eingeschlossen ist, die zusammen eine zwei wirksame Membranflächen aufweisende Membrandose (42) bilden.

5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membrandose (42) randseitig an einem Bauteil der Kraftstoffeinspritzpumpe befestigt ist.

6. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil die bewegliche Wand (37) zwischen Speicherund Triebwerksraum (29,22) ist.

7. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membrandose (42) randseitig zwischen zwei Bauteilen der Kraftstoffeinspritzpumpe eingespannt ist.

Claims

1. Fuel injection pump, especially distributor injection pump, for internal combustion engines, with at least one pump piston (16) guided axially displaceably in

a pump cylinder (15) and delimiting a pump working space (17) on the end face, with a drive unit (21) which engages on that end face of the pump piston (16) facing away from the pump working space (17) and which drives the pump piston (16) in the axial direction of the latter for the execution of delivery or feed strokes, with a drive-unit space (22) receiving the drive unit (21) and filled with lubricating fluid, and with a fuel-filled storage space (29) which is separated from the drive-unit space (22) by a movable wall (37) and out of which the pump working space (17) is filled with fuel during the execution of suction strokes of the pump piston (16) and into which a part quantity of the fuel under injection pressure, fed during the feed stroke of the pump piston (16), is discharged at the end of the feed stroke, the fuel pressure in the storage space (29) being substantially higher than the fluid pressure in the drive-unit space (22), characterized in that the drive-unit space (22) has arranged in it a vacuum chamber (38) which is delimited at least partially by a diaphragm (39; 40, 41), on which the fluid pressure in the drive-unit space (22) acts, and in that the rigidity of the diaphragm (39; 40, 41) is designed in such a way that it shifts in relation to the vacuum chamber (38) only under a pressure load which is a little above the stationary fluid pressure in the drive-unit space (22).

2. Pump according to Claim 1, characterized in that the diaphragm (39), together with the movable wall (37), encloses the vacuum chamber (38), and in that the diaphragm (39) is fastened to the movable wall (37).

3. Pump according to Claim 2, characterized in that the movable wall (37) and the diaphragm (39) consist of metal, and in that the diaphragm (39) is soldered to the movable wall (37).

4. Pump according to Claim 1, characterized in that the vacuum chamber (38) is enclosed by two shells (40, 41) which rest one on the other at the edge and are fixedly connected to one another and which together form a diaphragm cell (42) having two effective diaphragm surfaces.

5. Pump according to Claim 4, characterized in that the diaphragm cell (42) is fastened at the edge to a component of the fuel injection pump.

6. Pump according to Claim 5, characterized in that the component is the movable wall (37) between the storage space (29) and drive-unit space (22).

7. Pump according to Claim 4, characterized in that the diaphragm cell (42) is clamped at the edge between two components of the fuel injection pump.

Revendications

1. Pompe d'injection de carburant notamment pompe distributrice pour moteurs à combustion interne comprenant :

- au moins un piston de pompe (16) guidé en coulissement axial dans un cylindre de pompe (15), et délimitant frontalement une chambre active de pompe (17),
- un mécanisme d'entraînement (21) agissant sur la face frontale du piston de pompe (16) opposée à celle de la chambre de pompe (17), qui entraîne le piston de pompe (16) pour effectuer des courses de pression et de transfert dans la direction axiale,
- une chambre à mécanisme (22) recevant le mécanisme (21) et remplie d'un liquide lubrifiant,
- une chambre de réserve (29) remplie de carburant, séparée de la chambre du mécanisme (22) par une paroi mobile (37), et à partir de laquelle, lors des courses d'aspiration du piston de pompe (16), on remplit de carburant la chambre active (17) et à la fin de la course de transfert du piston de pompe (16), une fraction de la pression d'injection est fournie par le carburant transféré au cours de la course de transfert,
- la pression du carburant dans la chambre de réserve (29) étant beaucoup plus grande que la pression du liquide dans la chambre du mécanisme (22),

caractérisée en ce qu'

- une chambre à vide (38) est prévue dans la chambre à mécanisme (22), cette chambre à vide étant délimitée au moins partiellement par une pression partielle de liquide dans le mécanisme à vide (22), sollicitant la membrane (99, 40, 41),
- et la rigidité de la membrane (39, 40, 41) est telle que pour une contrainte de pression seulement légèrement au-dessus de la pression stationnaire du liquide dans la chambre du mécanisme (22), elle passe dans la chambre à vide (38).

2. Pompe selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
la membrane (39) délimite la chambre à vide (38) avec la cloison mobile (37) et la membrane (39) est fixée à la cloison mobile (37).

3. Pompe selon la revendication 2,
caractérisée en ce que
la cloison mobile (37) et la membrane (39) sont en

métal et la membrane (39) est soudée sur la paroi mobile (37).

4. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chambre à vide (38) est délimitée par trois coquilles (40, 41) reliées solidairement, adjacentes par leur côté du bord, ces coquilles formant avec deux surfaces enveloppe actives, une boîte à membrane (42) correspondante.

5. Pompe selon la revendication 4, caractérisée en ce que la boîte à membrane (42) est fixée du côté du bord contre une pièce de la pompe d'injection de carburant.

6. Pompe selon la revendication 5, caractérisée en ce que la pièce est la cloison mobile (37) entre la chambre de réserve (29) et la chambre à mécanisme (22).

7. Pompe selon la revendication 4, caractérisée en ce que la boîte à membrane (42) est fixée du côté du bord entre deux pièces de la pompe d'injection de carburant.

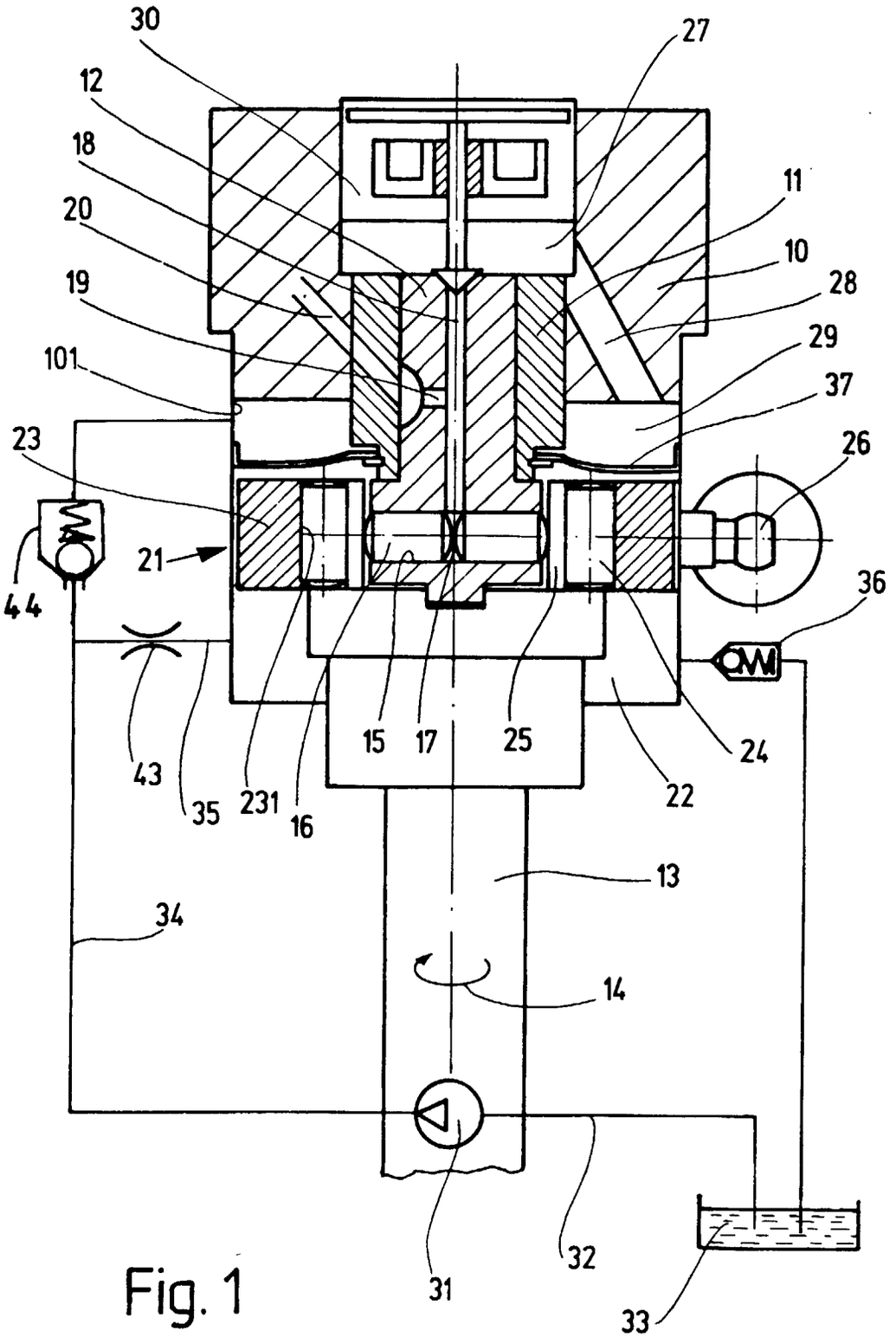

30
27
12
18
11
20
10
19
28
29
101
37
23
26
21
36
44
43
35
231
16
15
17
25
24
22
13
34
14
31
32
33

Fig. 1

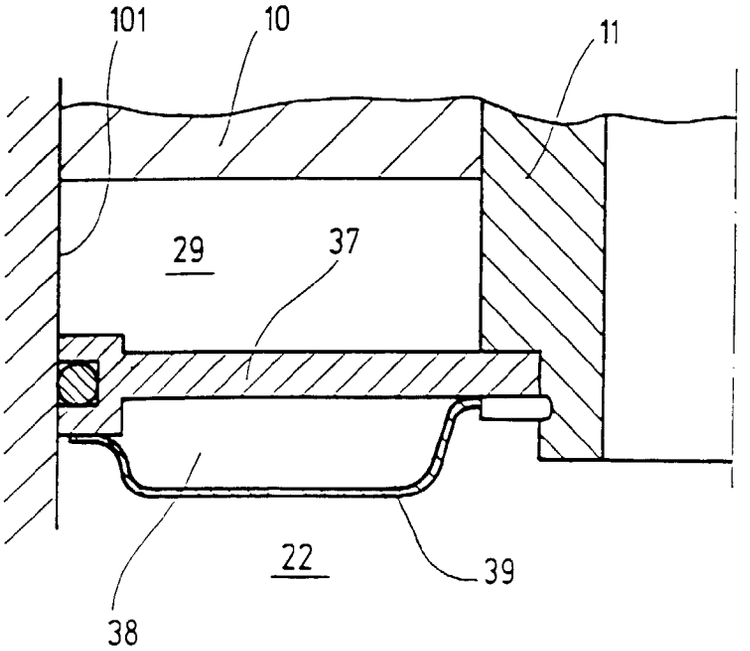


Fig. 2

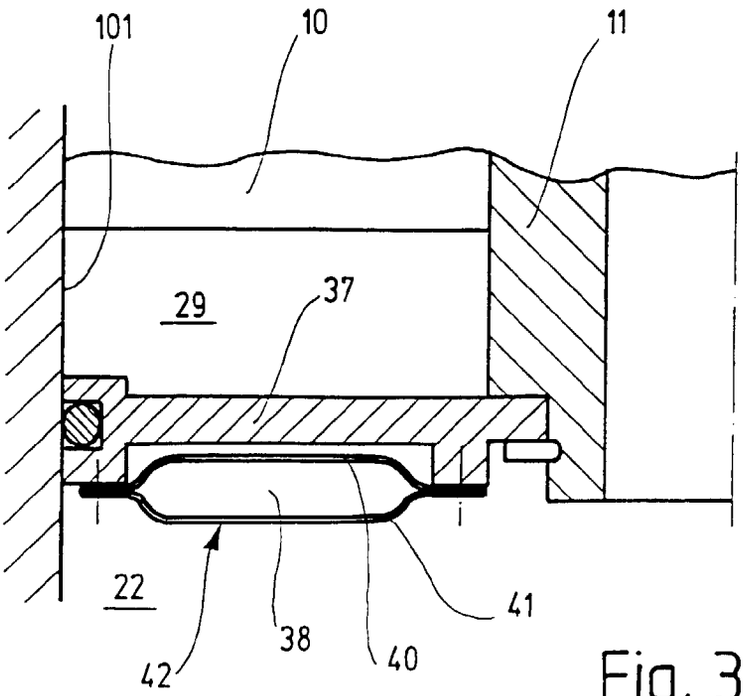


Fig. 3