

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 633 398 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94105647.5**

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 41/14**

(22) Anmeldetag: **13.04.94**

(30) Priorität: **11.05.93 DE 4315646**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.95 Patentblatt 95/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Fehlmann, Wolfgang, Ing.**
Im Steinengarten 25
D-70563 Stuttgart (DE)

(54) **Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.**

(57) Es wird eine Kraftstoffeinspritzpumpe in der Bauart einer Radialkolbenverteilerspritzpumpe vorgeschlagen, bei der die Pumpenkolben zur Ausübung ihres Saughubes von der Seite des Pumpenarbeitsraums mit Kraftstoff eines ersten, höheren Druckes, der aus einem Saugraum (12) entnommen wird, beaufschlagt werden und auf ihren gegenüberliegenden äußeren Stirnseiten von einem Druck geringerer Druckhöhe beaufschlagt werden, wobei dieser Druck in einem Triebwerksraum (2) eingestellt wird, der gegenüber dem Saugraum (12) durch eine bewegliche Membran getrennt ist. Damit entfallen mechanische Rückstellmittel für die Pumpenkolben zur Durchführung ihres Saughubes.

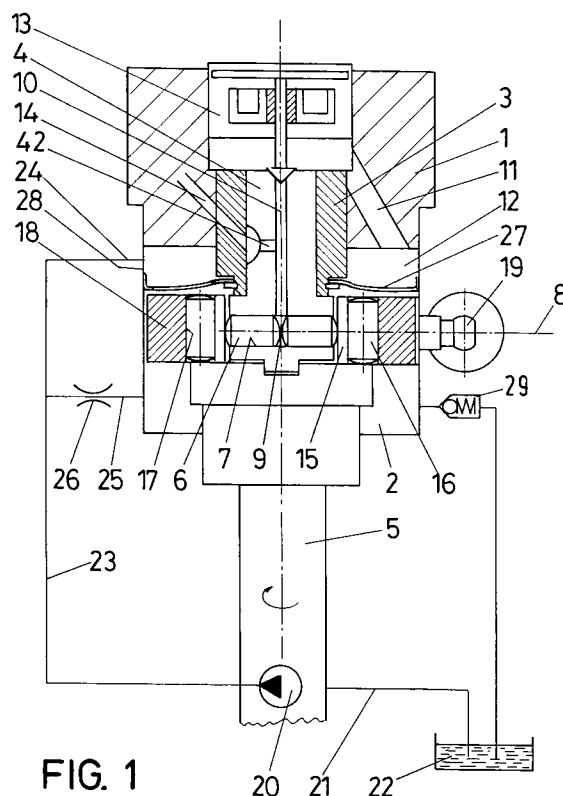


FIG. 1

EP 0 633 398 A1

Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzpumpe gemäß der Gattung des Patentanspruchs 1.

Eine solche Kraftstoffeinspritzpumpe ist beispielsweise aus der DE-OS 39 28 612 bekannt geworden. Bei dieser bekannten Ausbildung ist der Kraftstoffspeicher als Membranspeicher ausgebildet und stellt einen seitlich an das Einspritzpumpengehäuse angeflanschten Bauteil dar. Dieser Bauteil vergrößert die Einbaumaße der Einspritzpumpe und wirkt störend, sofern der Kraftstoffspeicher groß ausgebildet wird. Ein kleiner Kraftstoffspeicher bringt aber wieder den Nachteil mit sich, daß beim Ansaugtakt der Druck im Ansaugraum zu stark absinkt, wodurch wieder die Funktion gestört wird. Abgesehen davon ergeben sich durch das Anflanschen des Kraftstoffspeichers zusätzliche Dichtflächen nach außen, was wieder die Gefahr eines Kraftstoffaustrittes an der Oberfläche der Einspritzpumpe vergrößert.

Weiterhin weist die bekannte Pumpe einen zugleich als Verteiler dienenden Pumpenkolben auf, der durch den Nockentrieb hin- und hergehend und zugleich rotierend angetrieben wird. Dabei wird der Pumpen- und Verteilerkolben mit seinem in den Saugraum ragenden Ende durch eine Feder zusammen mit einer Nockenscheibe in Anlage an einen Rollenring gehalten, wobei durch die Bewegung des Pumpenkolbens periodisch sich das Volumen des Nockenraumes ändert, verbunden mit periodischen kurzzeitigen Druckänderungen, die beim Saughub dazu benutzt werden, den Füllvorgang des Pumpenarbeitsraumes zu verbessern, indem die als Membran ausgebildete bewegliche Wand unter den nockenraumseitigen Druckpulsen ausgelenkt wird. Die Drücke im Saugraum und im Nockenraum sollen zu diesem Zweck etwa gleich groß sein.

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe mit den Merkmalen des Kennzeichens des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß eine Rückführung des oder der Pumpenkolben mittels Federn entfallen kann, wobei zusätzlich der Saugraum verhältnismäßig klein gehalten werden kann, da durch Vorsehung der beweglichen Wand die stoßartige Belastung des Saugraumes durch den zum Ende des einspritzwirksamen Förderhubes in den Saugraum abgegebenen zuvor auf Einspritzdruck gebrachten Kraftstoff insofern verringert wird als die bewegliche Wand dem Druckstoß gegen den unter niedrigerem Druck stehenden Triebwerksraum nachgibt und die Abströmmenge auffängt. Beim Füllhub des Pumpenkolbens wird durch die gleichzeitige Volumenänderung im Saug- und Triebwerksraum der Füllvorgang positiv unterstützt.

Die Erfindung ermöglicht somit den Kraftstoffspeicher größer als bekannte außen angeordnete Speicher auszubilden, ohne ungünstige Außenabmessungen der Kraftstoffeinspritzpumpe in Kauf nehmen zu müssen. Es werden ohnedies bestehende Bauteile als Kraftstoffspeicher ausgenützt und da der erfindungsgemäße Kraftstoffspeicher nicht außen an die Kraftstoffeinspritzpumpe angeflanscht werden muß, entfallen zusätzliche Dichtstellen, welche undicht werden können. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der als Kraftstoffspeicher ausgenützte Hohlraum von einem den oder die Pumpenzylinder zumindest teilweise umgebenden Gehäuse begrenzt.

Im Triebwerksraum der Kraftstoffeinspritzpumpe werden üblicherweise die den Pumpenkolben oder die Pumpenkolben betätigenden Stößel durch Federn in Anlage am Nocken gehalten. Bei Radialkolbenpumpen kann man auf solche Federelemente verzichten, wobei die Anlage der Stößel am Nocken hydraulisch gesichert wird. Hierfür ist es aber notwendig, den Druck im Triebwerksraum deutlich unter den Druck im Saugraum des Pumpenkolbens abzusenken. Es muß daher der Druck im Saugraum auch beim Ansaugtakt hoch gehalten werden und dies ist durch den durch die Erfindung geschaffenen großräumigen Kraftstoffspeicher ermöglicht.

Gemäß der Erfindung ist vorzugsweise die den Triebwerksraum von dem den oder die Pumpenzylinder aufweisenden Bauteil trennende Wandung oder ein Teil derselben von einer verformbaren Membrane gebildet. Die Verbindung des Triebwerksraumes mit dem den oder die Pumpenzylinder aufweisenden Bauteil erfordert ohnedies eine Dichtung und diese Dichtung kann gleichzeitig auch zur Festlegung der Membrane ausgenützt werden.

Die Anordnung kann aber gemäß der Erfindung auch so getroffen werden, daß die den Triebwerksraum von dem den oder die Pumpenzylinder aufweisenden Bauteil trennende Wandung oder ein Teil derselben von einem in dem den oder die Pumpenzylinder aufweisenden Bauteil und/oder im Triebwerksraum dicht geführten verschiebbaren Kolben gebildet ist. Da ein solcher Kolben innerhalb des Pumpengehäuses liegt, ist auch in diesem Fall ein Austritt von Kraftstoff aus dem Gehäuse der Einspritzpumpe nicht zu befürchten.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von schematischen Ausführungsbeispielen erläutert.

Figur 1 zeigt eine Anordnung, bei welcher das den Triebwerksraum von dem den oder die Pumpenzylinder aufweisenden Bauteil trennende druckempfindliche Organ von einer Membrane gebildet ist, im Axialquerschnitt. Figuren 2 und 3 zeigen zwei abgewandelte Ausführungsformen, im Axialschnitt, wobei nur eine Hälfte dargestellt ist.

In Figur 1 ist schematisch eine Kraftstoffeinspritzpumpe dargestellt mit einem Gehäuse 1 und einem Triebwerksraum 2. Im Gehäuse 1 ist eine Zylinderbüchse 3 eingesetzt, in welcher ein Verteiler 4, der durch eine Antriebswelle 5 rotierend angetrieben wird, geführt ist. In radial in den Verteiler eingebrachte Pumpenzylinder 4 sind Pumpenkolben 6 geführt, zwischen denen ein Pumpenarbeitsraum 9 eingeschlossen wird. Dieser ist über einen axialen Kanal 10 im Verteiler 4 und über eine von dieser abzweigende Querbohrung 42, deren Austritt aus dem Verteiler als Verteileröffnung dient, im Laufe der Drehung des Verteilers nacheinander während Pumpbewegungen der Pumpenkolben 6 mit einer von mehreren Einspritzleitungen 14 verbindbar, die im Gehäuse 1 der Kraftstoffeinspritzpumpe verlaufen und zu den einzelnen Einspritzstellen der zugehörigen Brennkraftmaschine führen. Die Pumpenkolben 6 werden über Rollenstößel 15 mit Rollen 16, die auf einer radial einwärts gerichteten Nockenbahn 17 eines Nockenringes während der Drehung des Verteilers ablaufen, zu ihrer Pumpbewegung angetrieben. Der Nockenring ist im wesentlichen feststehend und kann zur Spritzbeginnverstellung über einen Zapfen 19, an dem ein Spritzverstellkolben angreift, verstellt werden.

Der axiale Kanal 10 mündet stirnseitig des Verteilers in einen Kraftstoffraum, der über eine Leitung 11 mit einem Saugraum 12 im Gehäuse der Kraftstoffeinspritzpumpe verbunden ist. Die Einmündung des axialen Kanals 10 in diesen Raum wird durch ein Magnetventil 13 gesteuert, derart, daß bei geöffnetem Magnetventil während des Saughubs der Pumpenkolben 6 der Pumpenarbeitsraum 12 mit Kraftstoff versorgt werden kann. Zu Beginn der wirksamen Förderung von Kraftstoff unter Hochdruck in eine der Einspritzleitungen 14 wird das Magnetventil geschlossen und bestimmt somit den Einspritzbeginn und auch die Dauer, über die während des Förderhubs des Pumpenkolbens Kraftstoff unter Hochdruck gefördert wird. Somit werden Einspritzbeginn und Einspritzmenge mit Hilfe eines einzigen Magnetventils variiert.

Zur Versorgung des Saugraumes mit Kraftstoff saugt eine Vorpumpe 20 über eine Leitung 21 Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter 22 an und fördert diesen über Leitungen 23 und 24 in den Saugraum 12. Von der Leitung 23 zweigt eine Zweigleitung 25 ab, über die Kraftstoff in einen Triebwerksraum 2 der Kraftstoffeinspritzpumpe gefördert wird. Dieser Triebwerksraum 2 wird über ein Druckhalteventil 29, das den Druck im Triebwerksraum steuert, zum Kraftstoffvorratsbehälter hin entlastet. In der Leitung 25 ist eine Abkoppeldrossel 26 eingesetzt, um zu gewährleisten, daß ein Druck im Triebwerksraum 2 mit dem Druckhalteventil 29 eingestellt werden kann, der kleiner ist,

als der im Saugraum 12.

Der Saugraum 12 wird vom Triebwerksraum 2 durch eine bewegliche Wand getrennt, die hier von einer Membran 27 gebildet wird. Der Saugraum ist ringförmig und wird umfangsseitig von der Zylinderbüchse 3 und die zylindrische Gehäusewand 28 sowie axial von der Membran 27 einerseits und dem Pumpengehäuse andererseits begrenzt. Die Membran 27 ist ringförmig und liegt dicht an der zylindrischen Gehäusewand 28 auf ihrer einen Seite und an der zylindrischen Umfangswand der in den Saugraum 12 ragenden Zylinderbüchse 3 auf der anderen Seite an. Die zylindrische Gehäusewand 28 und die Umfangswand der Zylinderbüchse 3 bilden einen zur Achse des Verteilerkolbens 4 koaxialen Ringraum, zumindest im Bereich der Membran 27. Durch diese Ausgestaltung kann darauf verzichtet werden, daß die Kolben während ihres Saughubes durch Federn über die Rollenstößel 15 mit Rollen 16 an der Nockenbahn 17 gehalten werden. Beim Füllhub der Pumpenkolben 6 ist das Magnetventil 13 geöffnet und es gelangt der auf höheren Druck gehaltene Kraftstoff aus dem Saugraum 12 in den Pumpenarbeitsraum 9. Auf der anderen, in den Triebwerksraum 2 ragenden Stirnseite der Pumpenkolben mit gleicher Fläche wirkt der geringere Triebwerksraumdruck, so daß die Kolben durch den Druckunterschied nach außen verschoben werden, bis zur Anlage über die Rollenstößel an der Nockenbahn.

Wenn beim an den Saughub des Pumpenkolbens anschließend erfolgenden Förderhub durch Öffnen des Magnetventils 13 ein Teil des vom Pumpenkolben geförderten Kraftstoffs statt unter Hochdruck in die Einspritzdüsen nun in den Saugraum 12 über die Kanäle 10 und 11 zurückgefördert wird, kann die Membran 27 elastisch zum Triebwerksraum 2 hin ausweichen und damit den schnellen Druckabbau im Pumpenarbeitsraum 9 erleichtern.

Der Triebwerksraum 2 kann auch mit Schmiermittel, beispielsweise Motoröl gefüllt werden. In diesem Falle entfallen die Leitung 25 und die Drossel 26 und es muß eine gesonderte Einrichtung für die Zufuhr von Motoröl, zum Beispiel von der Brennkraftmaschine, unter entsprechendem Druck in den Triebwerksraum 2 vorgesehen werden.

Bei der Ausführungsform nach Figur 2 ist ein Stützkörper 29 vorgesehen, der mit der Zylinderbüchse 3 und der zylindrischen Gehäusewand 28 dicht verbunden ist. An seinen Umfängen weist der Stützkörper 29 Umfangsnuten 30 auf, in welche ein Dichtring 31 jeweils eingesetzt ist. An seiner zum Saugraum 12 weisenden Stirnseite weist der Stützkörper eine äußere Ringnut 32 und eine innere Ringnut 33 auf, in welche Dichtringe 34 und 35 eingelegt sind. Auf diesen Dichtringen 34 und 35 liegt eine flexible Platte bzw. eine Membran 36 auf,

welche durch die Differenz des Drucks im Saugraum 12 und im Triebwerksraum 2 in ihrer Stellung gehalten wird. Der Stützkörper stützt sich unter Einwirkung des auf die Membran 36 wirkenden Differenzdrucks an einem Anschlag 44 an der zylindrischen Außenwand der Zylinderbüchse 3 ab.

Bei der Ausführungsform nach Figur 3 ist die bewegliche Wand, welche den Saugraum 12 vom Triebwerksraum 2 trennt, von einem Kolben 37 gebildet. Dieser weist an seinem äußeren und inneren Umfang Ringnuten 38 und 39 auf, in welchen Dichtringe 40 und 41 angeordnet sind. Mittels dieser Dichtringe ist der Kolben 37, welcher axial verschiebbar ist, dicht an der zylindrischen Wand 28 und an der Zylinderbüchse 3 geführt. Der Kolben wird dabei zunächst von dem größeren Druck im Saugraum 12 an einen Anschlag 45 gehalten der seinen Weg zum Triebwerksraum hin begrenzt. Der Anschlag kann dabei an der zylindrischen Gehäusewand, zum Beispiel als Sprengring, oder an der zylindrischen Außenwand der Zylinderbüchse 3 vorgesehen werden. Der Kolben kann sich dabei beim Auftreten von Druckwechseln in den angrenzenden Räumen 2 und 12 aus Anlaß der Ansteuer- und Füllvorgänge des Pumpenarbeitsraumes axial leicht hin- und herbewegen.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe, insbesondere Kraftstoffverteilereinspritzpumpe, für Brennkraftmaschinen mit wenigstens einem in einem Pumpenzylinder (7) geführten Pumpenkolben (6), der auf seiner einen Seite einen Pumpenarbeitsraum (9) begrenzt und auf seiner anderen Seite in Wirkverbindung mit einem in einem mit schmierfähiger Flüssigkeit versorgten Triebwerksraum (2) angeordneten Nockenantrieb steht, zur Durchführung von Pump- und Saughüben, mit einer beweglichen Wand (27), die einen von einer Kraftstoffquelle versorgten, mit Kraftstoff gefüllten Saugraum (12) im Innern der Kraftstoffeinspritzpumpe einschließt und von dem Triebwerksraum (2) trennt, aus welchem Saugraum (12) dem Pumpenarbeitsraum (9) beim Saughub des Pumpenkolbens (6) Kraftstoff zugeführt wird und in welchen Raum, gesteuert durch ein Magnetventil (13), das in einem Entlastungskanal (16) des Pumpenarbeitsraumes (9) angeordnet ist, restliche vom Pumpenkolben (6) geförderter Kraftstoff ab Ende eines einspritzwirksamen, gesteuerten Förderhubs des Pumpenkolbens entlastet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenzylinder (7) mit seiner Achse in einer Radialebene (8) eines rotierend angetriebenen Verteilers (4) angeordnet ist, der in einer im Gehäuse der Kraftstoffeinspritzpumpe eingesetzten Zylinder-

büchse (3) geführt ist und in der Radialebene (8), in der der Pumpenzylinder (7) mit seiner Achse liegt, ein den Verteiler (4) umschließender Nockenring (18) angeordnet ist, mit zu dem aus dem Pumpenzylinder (7) herausragenden Pumpenkolben (6) weisender Nockenbahn (17), zwischen der und dem Pumpenkolben ein Pumpenstößel (15) angeordnet ist, und daß der Kraftstoffdruck im Saugraum (12) im Betrieb der Kraftstoffeinspritzpumpe immer größer als der Flüssigkeitsdruck im Triebwerksraum (2) ist, so daß der Pumpenkolben durch die Druckdifferenz zwischen Saugraumdruck und Triebwerksraumdruck der Nockenbahn (17) folgt.

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand (27, 36, 37) aus einem ringförmigen Teil besteht, das in einem zylindrischen, zur Achse des Verteilers (4) koaxialen Ringraum angeordnet ist, der wenigstens Teil des Saugraumes (12) und des Triebwerksraumes (2) ist.

3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum durch die Außenwand der Zylinderbüchse (3) und der kreiszylindrischen Innenwand des das Triebwerk aufnehmenden Gehäuses (1) der Kraftstoffeinspritzpumpe gebildet ist.

4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand eine elastisch verformbare Wand (22, 36) ist.

5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand ein entlang der zylindrischen Wände des Ringraumes verschiebbarer Kolbenteil (37) ist.

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand auf einem Stützkörper (29), der zwischen den zylindrischen Wänden des Ringraumes geführt wird, sich abstützend anliegt.

7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (29) zwei zum Saugraum weisende stirnseitige Ringnuten (32, 38) aufweist, in welchen Dichtringe angeordnet sind, an welchem die elastisch verformbare Wand (36) durch die Druckdifferenz zwischen dem Druck im Saugraum (12) und dem Druck im Triebwerksraum (2) zur Anlage kommt.

8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand (37) zu den Wänden des Ringraumes weisende Ringnuten (38, 39) aufweist, in denen je ein Dichtring (40, 41) eingesetzt ist. 5
9. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand auf der Seite des Nockenraumes wenigstens mittelbar in Anlage an wenigstens einer der zylindrischen Wände des Ringraumes durch die Druckdifferenz zwischen dem Druck im Saugraum (12) und dem Druck im Nockenraum (2) gehalten wird. 10
15
10. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Triebwerksraum (2) mit Kraftstoff gefüllt ist. 20
11. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Triebwerksraum (2) mit Schmieröl gefüllt ist. 25

30

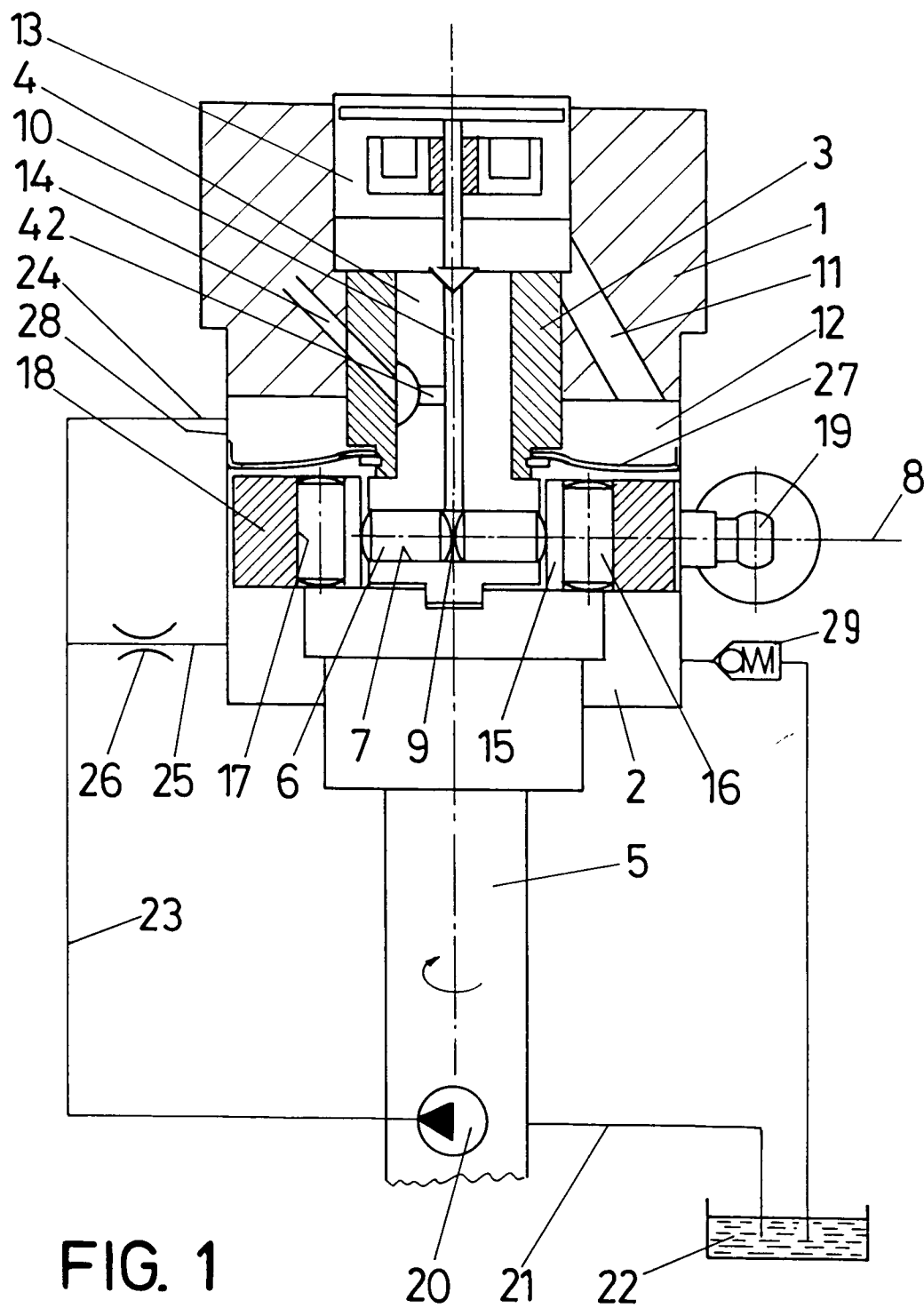
35

40

45

50

55



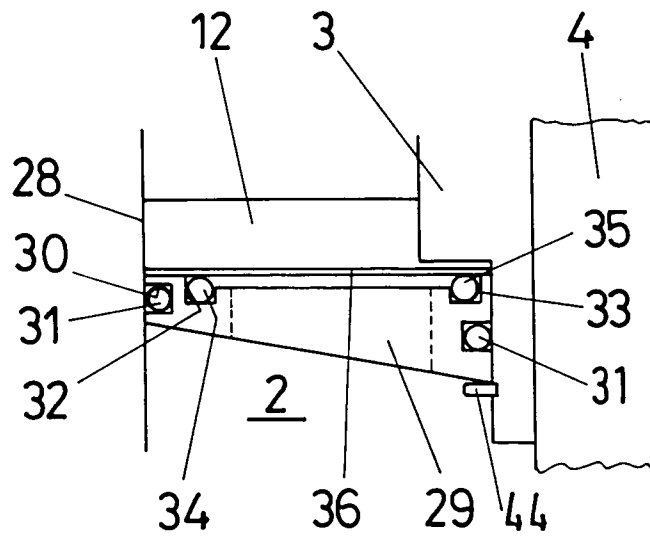


FIG. 2

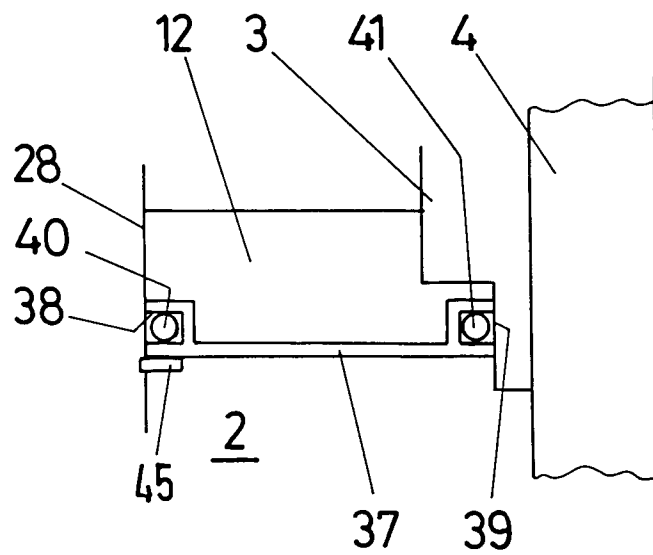


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 5647

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	DE-A-34 19 828 (ROBERT BOSCH GMBH) * Seite 7, Zeile 10 - Seite 12, Zeile 8; Abbildungen 1,2 *	1,2,5,8	F02M41/14

A,D	DE-A-39 28 612 (ROBERT BOSCH GMBH) * das ganze Dokument *	1,4,11	

A	US-A-4 401 082 (LEBLANC) * das ganze Dokument *	1,5	

A	GB-A-2 053 372 (LUCAS INDUSTRIES) * Seite 1, Zeile 75 - Seite 2, Zeile 81; Abbildung 1 *	1,10	

A	EP-A-0 303 237 (NIPPONDENSO CO.) * Spalte 4, Zeile 57 - Spalte 7, Zeile 34; Abbildung 1 *	1,11	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 1994	Prüfer Friden, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	