

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 156 965

B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
19.11.87

(51)

Int. Cl.⁴: **F 04 B 43/02**

(21)

Anmeldenummer: **84113850.6**

(22)

Anmeldetag: **16.11.84**

(54)

Membranpumpe.

(30)

Priorität: **30.12.83 DE 3347538**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.85 Patentblatt 85/41

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.11.87 Patentblatt 87/47

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(56)

Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 618 786
DE - A - 3 210 110
DE - A - 3 311 413
GB - A - 1 180 453
US - A - 3 149 572

(73)

Patentinhaber: **KNF Neuberger GmbH,
D-7800 Freiburg-Munzingen (DE)**

(72)

Erfinder: **von der Heyde, Richard, Industriestrasse 10,
D-7814 Brelsach 3 (DE)**

(74)

Vertreter: **Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al,
Dreikönigstrasse 13, D-7800 Freiburg (DE)**

EP 0 156 965 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft eine Membranpumpe für Flüssigkeiten, deren die Membran bewegendes Pleuel eine einstellbare Stützfläche für die Membran aufweist.

Fertigt man Membranpumpen, die zum Fördern von Flüssigkeiten dienen, in grösseren Herstellungsserien an, kommt es bezüglich des Flüssigkeitsdurchsatzes (l/min) zu erheblichen Streuungen. Dies ist durch die Fertigungstoleranzen bedingt. Dabei können sich z. B. mechanisch noch zulässige Abmessungstoleranzen, Elastizitätsabweichungen beim Membranwerkstoff, unterschiedliche Arbeitsweisen der Pumpenventile u. U. bezüglich der Fördermenge derart addieren, dass beispielsweise Abweichungen von plus/minus 20%, u. U. sogar Abweichungen bis zu plus/minus 30% entstehen. Oft werden jedoch Membranpumpen mit genauen Förderleistungen verlangt, die möglichst preiswert und deshalb auch einfach in Herstellung und Wartung sein sollen.

Bisher konnte man die von der Serienfertigung her bedingten, vorstehend erwähnten Nachteile (Streuung des Flüssigkeitsdurchsatzes) durch Einbau einer Regelung ausgleichen, wie sie z. B. durch DE-OS 32 10 110 bekannt geworden ist. Eine solche Regelung ist jedoch verhältnismässig aufwendig, wenn sie nur zum Ausgleich von Fertigungs-Abweichungen dient und der Verbraucher an sich keine Regelung an der Membranpumpe, sondern nur einen von ihm vorgegebenen Flüssigkeitsdurchsatz in der Zeiteinheit wünscht.

Aus US-PS 3 149 572 ist weiterhin bei einer Membranpumpe eine einstellbare Membran bekannt, die auf beiden Seiten je eine Unterstützungsscheibe aufweist, die mit einer zentralen Schraube untereinander und mit dem Pleuel verbunden sind. Durch ein Anziehen der Verbindungsschraube wird ein vergrößerter Membranbereich durch das Pleuel über einen längeren Förderhub bewegt. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist jedoch, dass durch die grossflächige Einspannung der Membranfläche eine gleichmässige Dehnung der Membran nicht mehr möglich ist. Der nicht eingespannte Randbereich der Membran wird dadurch übermässig beansprucht, wodurch ihre Haltbarkeit gefährdet ist. Zudem erfordert das hubraumseitig die Membran beaufschlagende Abstützteile einen relativ grösseren Hubraum als bei den üblichen Membranen. Bei der Justierung muss zudem der Hubraum von Testlauf zu Testlauf wieder neu geöffnet werden. Die in dieser Konstruktion mögliche Einstellbarkeit eignet sich zudem nur für eine Feineinstellung im Rahmen einer Erhöhung der Pumpleistung von höchstens bis zu 5%.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Membranpumpe zum Fördern von Flüssigkeiten zu schaffen, bei der ein Ausgleichen der Streuungen des Flüssigkeitsdurchsatzes, also eine Erhöhung und/oder eine Erniedrigung des Flüssigkeitsdurchsatzes bzw. ein Einstellen der Förderleistung unter Berücksichtigung vorgegebener Betriebsbedingungen auf einfache Weise möglich ist, ohne dass die Haltbarkeit der Membran vermindert wird und ohne dass es eines grossen zusätzlichen Fertigungsauf-

wandes bedarf. Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe besteht darin, dass die Stützfläche als Unterstüztungsring ausgebildet und gegenüber der Membranbefestigung am Pleuel in unterschiedlichen Stellungen einstellbar ist.

In Versuchen wurde festgestellt, dass bei Membranpumpen eine nachstehend noch näher beschriebene Art «Totraum» im Förderraum durch unterschiedliche Lagen der Membrane beim Saug- und Druckhub entstehen und dass man das Volumen dieses Totraumes und damit den Flüssigkeitsdurchsatz der Membranpumpe in der Zeiteinheit durch unterschiedliche Stellungen eines Unterstüztungsringes für die Membrane einstellen kann.

Durch die bereits erwähnte DE-OS 32 10 110 ist zwar bereits eine Membranpumpe für Flüssigkeiten bekannt, deren die Membran bewegendes Pleuel um den Einspannbereich herum eine Unterstüztungsfläche für die Membran aufweist. Dieser Unterstüztungsring bzw. seine der Aussenseite der Membran zugewandte Unterstüztungsfläche soll diese jedoch im normalen Betriebszustand nicht berühren, sondern nur bedarfsweise unterstützen, um ein «Umschlagen», d. h. ein Ausbeulen der Membrane in Richtung des Pleuels, zu verhindern. Insbesondere ist bei dieser vorbekannten Membranpumpe die Lage des Unterstüztungsringes in Bezug auf die Membranaussenseite nicht einstellbar.

Im Gegensatz zu US-PS 3 149 572 lässt sich die Unterstüztungsfläche der erfindungsgemässen Konstruktion relativ zum Pleuel axial verstellen. Die dargestellten Nachteile des durch dieses Patent verbesserten Standes der Technik, wie z. B. ungleichmässige Membranspannung sowie relative Grösse des Hubraumes, werden vermieden. Der durch die axiale Verschiebung der Unterstüztungsfläche gegebene Einstellbereich ist wesentlich vergrössert und zur Einstellung braucht der Förderraum nicht, wie bei dieser vorbekannten Konstruktion, geöffnet zu werden. Die erfindungsgemässe Konstruktion ermöglicht vielmehr eine einfache Einstellbarkeit unmittelbar vom geöffneten Pleuelgehäuse her.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass der Unterstüztungsring od. dgl. in unterschiedlichen Stellungen verrastbar ist. Die z. B. beim Probelauf vorgenommene Einstellung des Unterstüztungsringes bzw. der sich dabei ergebenden Förderleistung wird dadurch festgelegt. Gegebenenfalls ist es zweckmässig, wenn bei einer Membranpumpe der eingangs erwähnten Art, die einen Dämpfungsraum zur Dämpfung von Druckstössen des Fördermediums im Ansaugbereich hat und bei der das Aufnahmevermögen des Dämpfungsraumes im Sinne einer Veränderung des Mediumzuflusses zur Membrane einregelbar ist, auch noch ein Unterstüztungsring od. dgl. vorgesehen ist, der gegenüber der Membranaussenseite in unterschiedlichen Stellungen einstellbar ist. Dadurch kann man bei einer über einen Dämpfungsraum regelbaren Membranpumpe auch z. B. noch deren maximale Förderleistung einmal einstellen. Im Betrieb kann man dann bei einer solchen Membranpumpe die jeweils gewünschte Förderleistung im Sinne einer gezielten Verminderung der maximalen Fördermenge noch bedarfsweise einstellen. Zusätzliche Weiterbildungen der Erfindung sind in

den Merkmalen weiterer Unteransprüche und in der Beschreibung aufgeführt. Nachfolgend wird die Erfindung an Ausführungsbeispielen mit Hilfe der Zeichnung noch näher erläutert. Es zeigen, zum Teil stärker schematisiert, sowie in unterschiedlichen Massstäben:

Figur 1 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht einer Membranpumpe ohne Regeleinrichtung,

Figur 2 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht einer Membranpumpe ähnlich Figur 1, die jedoch eine mit einem Dämpfungsraum versehene Regelung aufweist,

Figur 3 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht der voneinander getrennten Teile eines Pleuels der Membranpumpe, welches einen in unterschiedlichen Stellungen einstellbaren Unterstützungsring hat,

Figur 4 eine Unteransicht der in Figur 3 dargestellten Verstellbüchse,

Figur 5 eine Unteransicht des in Figur 3 dargestellten Pleuel-Anschlusssteiles,

Figur 6 eine Teilansicht der Membranpumpe nach Figur 1, oder 2 bei maximaler Unterstützung der Membran und

Figur 7 eine teilweise im Schnitt dargestellte Teil-Seitenansicht ähnlich Figur 6 bei minimaler Unterstützung der Membran.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Membranpumpe für Flüssigkeiten hat ein Gehäuse 2, in dem eine Membran 3 eingespannt ist. Diese schliesst den Förderraum 4 gegenüber dem Pleuelgehäuse 5 ab. Zwischen diesem und einem Gehäuseoberteil 6 ist die Membran 3 in bekannter Weise eingeklemmt. 7 ist eine Ventilplatte, oberhalb der sich eine Kopfplatte 8 befindet. 9 ist das Einlass- und 10 das Auslassventil. Vom Förderraum 4 führt eine Einlassbohrung 11 in den Bereich einer Aussparung 12 für die Ventilzunge 13 des Einlassventils 9. Oberhalb dieser Ventilzunge erkennt man den Einlaufkanal 14. Analog sind in Figur 1 beim Auslassventil 10 eine Auslassbohrung 15, eine Aussparung 16 für die dortige Ventilzunge 17 und ein Auslasskanal 18 vorgesehen. Das im ganzen mit 19 bezeichnete Pleuel ist ebenfalls in bekannter Weise auf einem Exzenterzapfen 20 eines (nicht näher dargestellten) Pumpenantriebes gelagert. In bekannter Weise besteht das Pleuel 19 im wesentlichen aus dem Pleuelauge 21 und dem damit einstückig verbundenen Pleuelschaft 22 (Figur 3 unten), an dem die Membran 3 in ebenfalls bekannter Weise über einen Membran-Anschlusszapfen 23 und einem daran angebrachten Befestigungsbolzen 24 mit dem Innengewinde 25 des Pleuelschaftes verbunden ist. Das Pleuel 19 od. dgl. Stössel hat eine einstellbare Stützfläche für den Zentralbereich 28 der Membran 3. Erfindungsgemäss ist nun diese Stützfläche als Unterstützungsring 26 ausgebildet und gegenüber der Membranbefestigung 23, 24 am Pleuel in unterschiedlichen Stellungen einstellbar. Aus Figur 3 erkennt man besonders gut eine im ganzen mit 30 bezeichnete Verstelleinrichtung, zu der ein Pleuel-Anschlusssteil 31 sowie eine Verstellbüchse 32 gehören. Ersteres hat ein Aussengewinde 41, das zu einem Innengewinde 42 der Verstellbüchse passt. Die obere Stirnseite der Verstellbüchse bildet

die als Unterstützungsring 26 ausgebildete Stützfläche 27 für den Zentralbereich 28 der Membran 3. Wie insbesondere gut aus Figur 1, 3, 6 und 7 erkennbar ist, kann man den Unterstützungsring 26 gegenüber der Membranaussenseite 29 in unterschiedliche Stellungen einstellen.

Das erwähnte Pleuel-Anschlusssteil 31 ist im wesentlichen napfförmig ausgebildet, hat eine Höhlung 33 zum Aufstecken auf den Pleuelschaft 22 (Figur 3) und sitzt in Gebrauchsstellung (Figur 1) auf dem Pleuelschaft 22 auf. Im «Boden» 34 dieses napfförmigen Anschlusssteils 31 befindet sich eine Bohrung 35, durch die der Befestigungsbolzen 24 der Membran hindurchtritt und mit dem Innengewinde 25 des Pleuelschaftes 22 verbunden ist. Im zusammengebauten Zustand (Figur 1) wird dabei das Pleuel-Anschlusssteil 31 mittels seines Bodens 34 zwischen der Stirnseite 36 des Pleuelschaftes 22 und der Stirnseite 37 des Membran-Anschlusszapfens 23 festgelegt. Am Pleuel-Anschlusssteil 31 sind dabei noch zwei Drehsicherungsflansche 38 und 39 (Figur 5) vorgesehen, welche die Flachseiten 40 des Pleuels 19 übergreifen und dabei das Pleuel-Anschlusssteil gegen Verdrehen sichern (Figur 1 und 3). Oben hat die Verstellbüchse 32 eine radiale, flanschartige Verbreiterung, welche den Unterstützungsring 26 bildet bzw. mit deren stirnseitiger Unterstützungsfläche 27 die Membranaussenseite 29 in einem einstellbaren Ausmass unterstützt werden kann. Ausserdem haben das zur Verstelleinrichtung gehörige Pleuel-Anschlusssteil 31 und die dazu gehörige Verstellbüchse 32 eine im ganzen mit 43 bezeichnete Verrasteinrichtung, durch die ein unerwünschtes bzw. unbeabsichtigtes Verdrehen dieser beiden Teile 31 und 32 gegeneinander unterbunden wird. Zu dieser Verrasteinrichtung 43 gehört ein am Pleuel-Anschlusssteil 31 angebrachter, gezahnter Arretiererring 44 und wenigstens ein an der Verstellbüchse an entsprechender Stelle angebrachter Arretierzahn 45, der im zusammengebauten Zustand der Verstelleinrichtung 30 in den Arretiererring 44 eingreift. Dabei ist der Arretierzahn 45 in einem radial etwas elastisch nachgiebigen rohrförmigen Abschnitt 46 der Verstellbüchse 32 angeordnet. Innerhalb dessen ist ein dem Arretierzahn 45 gegenüberliegendes Widerlagersegment 47 vorgesehen. Dieses, der diagonal gegenüberliegende Arretierzahn 45 und der rohrförmige Abschnitt 46 sind einstückig mit der Verstellbüchse 32 verbunden. Diese besteht zweckmässigerweise aus Kunststoff und ihr rohrförmiger Abschnitt 46 ist, nötigenfalls durch Drücken quer zur Anordnung von Arretierzahn 45 bzw. Widerlagersegment 47 (vgl. die Pfeile Pf 1 in Figur 4) so verformbar, dass die Verstellbüchse 32 gegenüber dem Pleuel-Anschlusssteil 31 absichtlich verdreht werden kann, in normaler Betriebsstellung jedoch eine Verdrehung der beiden Teile 31 und 32 gegeneinander nicht möglich ist, weil der Arretierzahn 45 in die entsprechenden Lücken des gezahnten Arretierringes 44 drehsichernd eingreift.

Zweckmässigerweise besteht auch das Pleuel-Anschlusssteil 31 aus Kunststoff. Beide Teile sind dann leicht herstellbar und insbesondere der rohrförmige Abschnitt 46 der Verstellbüchse 32 besitzt die für das Verstellen bzw. Arretieren gewünschten federelastischen Eigenschaften.

Aus Figur 3 erkennt man gut, dass die den Unterstü-
tzungsring 26 mit umfassende Verstell-
einrichtung 30 ohne wesentliche Änderungen an ein Pleuel
10 üblicher Bauart angebaut werden kann. Beispiels-
weise braucht im vorliegenden Fall bei einer Mem-
branpumpe üblicher, vergleichbarer Bauweise, die
keine Verstell-
einrichtung 30 hat, lediglich das Pleuel
19, z. B. am oberen Ende seines Pleuelschaftes, in
der Länge derart angepasst werden, dass die Dicke
d des Bodens 34 des Pleuelanschlussteiles 31 be-
rücksichtigt wird. Durch Verdrehen der Verstell-
büchse 32 ändert sich der axiale Abstand L zwischen
der Stirnseite 36 des Pleuelschaftes und der Unter-
stützungsfläche 27 des Unterstü-
tzungsringes 26, also die axiale Länge L der Verstell-
einrichtung 30. Im
zusammengebauten Zustand des Pleuels 19 ein-
schliesslich der zugehörigen Verstell-
einrichtung 30 durchsetzt der Membran-Anschlusszapfen 23 den
ihm benachbarten stirnseitigen Durchtritt 48 der
Verstellhülse 32. In Figur 4 ist noch schematisiert
und verzerrt mittels einer strichpunkt-
tierten Linie der
rohrförmige Abschnitt 46 in derjenigen verformten
46' dargestellt, bei dem der Arretierzahn 45 ausser-
halb des Arretier-
ringes 44 steht.

Die Membranpumpe 1 arbeitet folgendermassen
(vgl. insbesondere Figur 6 und 7): Beim Ansaughub
wirken die auf das Fördermedium auszuübenden An-
saugkräfte dieser Abwärtsbewegung der Membran
3 entgegen entsprechend den Pfeilen Pf 2 in Figur 6
und 7. Die Membran 3 nimmt dann — etwa beim un-
teren Totpunkt dargestellt — die in Figur 6 und 7 in
ausgezogenen Linien und im Schnitt dargestellte
Form an. Kommt es bei gleicher Pleuelstellung zum
Druckhub, wirken die auf das Fördermedium ausge-
übten Ausschubkräfte entsprechend den Pfeilen Pf 3
auf die Membrane. Diese nimmt dann etwa die in Fi-
gur 6 und 7 strichpunkt-
tiert und mit 3' und 3'' be-
zeichnete Lage ein. Dabei wird das Fördervolumen
V 1 gemäss Figur 6 um ein Fördervolumen V 2 ver-
mindert, das sich aus der unterschiedlichen Lage der
Membrane 3 in Saugstellung bzw. 3'' in Druckstel-
lung ergibt. Analoges gilt für das Fördervolumen V 1
gemäss Figur 7, welches durch das Volumen V 3 ent-
sprechend der dortigen Änderung der Lage der Mem-
bran 3 in die Lage der Membran 3' entsteht. Das
durch die Membranlagenänderung entstehende Vo-
lumen V 2 bzw. V 3 ist eine Art Totraum, durch die
der Flüssigkeitsdurchsatz der Membranpumpe 1 in der
Zeiteinheit vermindert wird. Bei der Darstellung nach
Figur 7 ist der Unterstü-
tzungsring 26 bzw. seine
Stützfläche 27 ausser Eingriff. Die Membran 3' kann
sich in ihrem elastischen Bereich 49 verhältnismä-
ssig weit in Richtung des Pleuels 19 durchbiegen und
die sich dabei ergebende Volumenveränderung V 3
ist verhältnismässig gross. Verdreht man die Ver-
stellbüchse 32 im Sinne einer Vergrösserung der
axialen Länge L der Verstell-
einrichtung 30 (Figur 1 u.
6), findet die Membrane 3 beim Druckhub an ihrer
Unterseite 29 eine Unterstü-
tzung durch den Unter-
stützungsring 26 bzw. dessen Stützfläche 27. Dem-
entsprechend ist die dortige Volumenveränderung
V 2 des Förderraumes 4 merkbar kleiner als in Figur 7
dargestellt. Bei der Membranpumpe 1 kann also der
Flüssigkeitsdurchsatz in der Zeiteinheit durch Lage-
veränderung des Unterstü-
tzungsringes 26 od. dgl.

verändert und einjustiert werden. Dies kann z. B.
leicht während eines Kontroll- und Probelaufes bei
noch offenem Pleuelgehäuse 5 erfolgen und die Ver-
stellbüchse 32 rastet in der einjustierten Stellung
dauerhaft ein. Soll z. B. eine Membranpumpe keine
Regelung, jedoch einen vorgegebenen Flüssigkeits-
durchsatz von einem Liter pro Minute erbringen, kann
man dies in der vorbeschriebenen Art auf sehr einfa-
che Weise bei einer entsprechenden Pumpe einjustie-
ren. Dabei ist die dazu notwendige Verstell-
einrichtung 30 auch sehr einfach in der Herstellung und macht da-
bei auch beim Einjustieren wenig Aufwand. Auch wird
des öfteren gewünscht, dass eine bestimmte Förder-
leistung unter etwas unterschiedlichen Bedingungen
von einer Membranpumpe 1 erbracht werden soll,
beispielsweise bei 2 m Ansaughöhe und einem Ge-
gendruck von 1 bar. Bei einer entsprechenden Mem-
branpumpe kann man dann neben den eingangs er-
wähnten Fertigungstoleranzen usw. auch die sich
aus den unterschiedlichen Bedingungen wie z. B. An-
saughöhe und Gegendruck ergebenden Einflüsse
über die Verstell-
einrichtung 30 ausgleichen und die
Membranpumpe entsprechend einjustieren.

In Figur 2 ist eine etwas abgewandelte Membran-
pumpe 1 a dargestellt. Sie entspricht in ihrem unte-
ren Bereich der Membranpumpe 1 gemäss Figur 1,
besitzt jedoch zusätzlich eine nachstehend näher be-
schriebene, im ganzen mit 50 bezeichnete Regelein-
richtung. Dazu ist ihre Kopfplatte 8 a mit einem
Dämpfungsraum 51 versehen, der mit dem Einlass-
kanal 14 über eine Abzweigung 14 a in Verbindung
steht. Der Dämpfungsraum wird nach oben durch eine
Dämpfungs-
membran 52 abgeschlossen. Diese ist an
ihren Rändern zwischen der Kopfplatte 8 a und einem
Anschluss-
teil 53 eingespannt. In einem etwa zylinderförmigen Innenraum 54 befindet sich ein Stempel
55. Dieser ist entsprechend dem Doppelpfeil Pf 4 hö-
henverstellbar. Dazu steht er mit einem Gewindebol-
zen 56 in Verbindung, der in einer Gewindebohrung
57 lagert. Er trägt an seinem oberen Ende einen
Stellknopf 58. Durch dessen Verdrehen ergibt sich
eine Höhenverstellung des Stempels 55, wie sie bei-
spielsweise durch die strichpunkt-
tierte Stempelposi-
tion 55 a angedeutet ist. Die Beaufschlagungsseite
59, mit welcher der Stempel 55 gegen die Dämp-
fungs-
membrane 52 drückt, entspricht in ihrem
Krümmungsverlauf der Unterseite 60 des Dämp-
fungs-
raumes 51. Mit Hilfe der Regeleinrichtung 50
kann man durch Verändern des Volumens des Dämp-
fungs-
raumes 51 in bekannter Weise die Zuflussmen-
ge des Fördermediums und damit auch die Förder-
menge der Membranpumpe 1 a ändern. Die am Aus-
führungsbeispiel nach Figur 1 und 3 bis 7 bereits er-
läuterte Arbeitsweise der Verstell-
einrichtung 30 bei
der Membranpumpe 1 kann nun auch gut eine vorteil-
hafte Verwendung bei einer Membranpumpe 1 a in
Kombination mit der dortigen Regeleinrichtung fin-
den. Beispielsweise kann bei der Membranpumpe 1
a mit Hilfe des Unterstü-
tzungsringes 26 in der be-
schriebenen Weise eine gewünschte, maximale För-
derleistung, z. B. ein Liter pro Minute, bei bestimm-
ten Ausaug- und Gegendruckbedingungen, einju-
stiert werden, und zwar bei Maximalstellung der Re-
geleinrichtung 50. Beim Betrieb der Membranpumpe
1 kann man dann mit der Regeleinrichtung 50 eine

gezielte Verminderung der Fördermenge noch bedarfsweise einstellen.

Durch die Justiermöglichkeit des Unterstützungsringes 26 ergibt sich nicht nur eine Anpassung der Fördermenge und die Möglichkeit eines Ausgleiches von Fertigungs- und Werkstofftoleranzen. Es kann durch auch der Wirkungsgrad der Membranpumpe 1 bzw. 1a verbessert oder, im Bedarfsfalle, gezielt verschlechtert werden, letzteres insbesondere durch Betätigung der Regeleinrichtung 50.

Das Widerlagersegment 47 verhindert, dass sich der Arretierzahn 45 unbeabsichtigt aus dem Bereich des Arretierendes 44 hinausbewegt.

Patentansprüche

1. Membranpumpe für Flüssigkeiten, deren die Membran bewegendes Pleuel eine einstellbare Stützfläche für die Membran aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützfläche als Unterstützungsring (26) gegenüber der Membranbefestigung (23, 24) am Pleuel in unterschiedliche Stellungen einstellbar ist.

2. Membranpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterstützungsring (26) in seinen unterschiedliche Stellungen verrastbar ist.

3. Membranpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Pleuel (19) eine Verstelleinrichtung (30) für den Unterstützungsring (26) vorgesehen ist, vorzugsweise eine an einem gegebenenfalls in seiner Länge angepassten Pleuel befestigbare Verstelleinrichtung.

4. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung (30) einen auf den Pleuelschaft (22) aufsetzbaren Pleuelanschluss (31) und eine mit dem Unterstützungsring (26) in Verbindung stehende Verstellbuchse aufweist, wobei die axiale Länge (L) der Verstelleinrichtung (30) einstellbar ist.

5. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Pleuel-Anschluss (31) im wesentlichen napfförmig ausgebildet ist und eine Höhlung (33) zum Aufstecken auf den Pleuelschaft (22), eine stirnseitige Bohrung (35) für den Durchtritt eines zur Membran (3) gehörigen Befestigungsbolzen (24), ein mit der Verstellbuchse (32) zusammenwirkendes Aussengewinde (41) sowie mindestens einen Drehsicherungsflansch (38, 39) hat, der sich am Pleuelauge (21) od dgl. Pleuel flachseite (40) gegen Verdrehen des Pleuel-Anschlussteiles sichernd anlegen kann.

6. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstelleinrichtung (30) eine im wesentlichen rohrartige Verstellbuchse (32) hat, deren vorzugsweise flanschartig radial verbreiterte Stirnseite den Unterstützungsring (26) bildet, wobei ein Büchsen-Innengewinde (42) auf das Aussengewinde (41) des Pleuel-Anschlussteiles (31) abgestimmt und die Verstellbuchse (32) sowie das Pleuel-Anschluss (31) eine miteinander in Eingriff stehende Verrasteinrichtung (43) aufweisen.

7. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verrastein-

richtung (43) einen vorzugsweise am Pleuel-Anschluss (31) angebrachten, gezahnten Arretier- ring (44) und mindestens einen, vorzugsweise an der Verstellbuchse (32) angebrachten, in den gezahnten Arretier- ring eingreifenden Arretierzahn (45) aufweist.

8. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Arretierzahn (45) in einem radial etwas elastisch nachgiebigen, rohrförmigen Abschnitt angeordnet ist, der vorzugsweise einstückig mit der Verstellbuchse (32) in Verbindung steht, wobei zweckmäßigerweise an diesem rohrförmigen Abschnitt gegenüber dem Arretierzahn (45) ein Widerlagersegment (47) vorgesehen ist.

9. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellbuchse (32) und/oder das Anschluss (31), vorzugsweise, dass beide Teile (31, 32) aus Kunststoff bestehen.

10. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, die einen Dämpfungsraum zum Dämpfen von Druckstößen des Fördermediums im Ansaugbereich hat, wobei das Aufnahmevolumen des Dämpfungsraumes im Sinne einer Veränderung des Medienzuflusses zur Membranpumpe einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Membranpumpe (1a) einen gegenüber der Membranaussenseite (29) einstellbaren Unterstützungsring zum Einstellen eines Maximaldurchflusses aufweist.

Claims

1. A diaphragm pump for liquids, the connecting rod thereof moving the diaphragm and having an adjustable supporting surface for the diaphragm, characterized in that the supporting surface in the form of a supporting ring (26) is adjustable at the connecting rod in various positions relative to the diaphragm fixation (23, 24).

2. The diaphragm pump as claimed in claim 1, characterized in that the supporting ring (26) is adapted to be locked in its various positions.

3. The diaphragm pump as claimed in claim 1 or claim 2, characterized in that adjusting means (30) for the supporting ring (26) is provided on the connecting rod (19), preferably an adjusting means attachable to a connecting rod possibly adapted in its length.

4. The diaphragm pump as claimed in any one of claims 1 to 3, characterized in that the adjusting means (30) has a part (31) which joins the connecting rod and is attachable to the connecting rod shank (22), and an adjusting bush connected to the supporting ring (26), the axial length (L) of the adjusting means (30) being settable.

5. The diaphragm pump as claimed in any one of claims 1 to 4, characterized in that the part (31) joining the connecting rod is devised to be essentially bowl-like and has a cavity (33) for attachment to the connecting rod shank (22), a bore (35) on the end face for the passage of a clamping bolt (24) belonging to the diaphragm (3), a male thread (41) cooperating with the adjusting bush (32) as well as at least

one twist-proofing flange (38, 39) which can apply itself to the end boss (21) of the connecting rod or a similar flat side (40) thereof to prevent the part joining the connecting rod from twisting.

6. The diaphragm pump as claimed in any one of claims 1 to 5, characterized in that the adjusting means (30) has an essentially tubular adjusting bush (32), the end face of said bush preferably being radially widened in a flange-like manner and forming the supporting ring (26), a female thread (42) of the bush being matched to the male thread (41) of the part (31) joining the connecting rod, and the adjusting bush (32) as well as the part (31) joining the connecting rod having jointly engaged thereto a locking means (43).

7. The diaphragm pump as claimed in any one of claims 1 to 6, characterized in that the locking means (43) has a toothed stop ring (44) preferably applied to the part (31) joining the connecting rod and at least one stop tooth (45) which engages the toothed stop ring and is preferably applied to the adjusting bush (32).

8. The diaphragm pump as claimed in any one of claims 1 to 7, characterized in that the stop tooth (45) is disposed in a tubular portion which is radially somewhat elastically yielding and is preferably connected to the adjusting bush (32) in one piece, it being expedient for an abutment segment (47) to be provided on said tubular portion in a location opposite the stop tooth (45).

9. The diaphragm pump as claimed in any one of claims 1 to 8, characterized in that the adjusting bush (32) and/or the joining part (31), preferably both parts (31, 32), are made of plastic.

10. The diaphragm pump as claimed in any one of claims 1 to 9 having a damping space for damping pressure surges of the flow medium in the suction region, the receiving capacity of the damping space being settable to alter the flow of medium to the diaphragm pump, characterized in that the diaphragm pump (1 a) has a supporting ring settable relative to the outside (29) of the diaphragm to adjust the maximum flow.

Revendications

1. Pompe à diaphragme pour liquides, dont la bielle imprimant un mouvement au diaphragme présente une surface réglable d'appui de ce diaphragme, caractérisée par le fait que la surface d'appui est réglable dans différentes positions, en tant que bague de soutien (26), par rapport à la fixation (23, 24) du diaphragme à la bielle.

2. Pompe à diaphragme selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la bague de soutien (26) peut être encliquetée dans ses différentes positions.

3. Pompe à diaphragme selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait qu'un dispositif (30) d'ajustement de la bague de soutien (26) est prévu sur la bielle (19), de préférence un dispositif d'ajustement pouvant être fixé à une bielle de longueur éventuellement adaptée.

4. Pompe à diaphragme selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que le dispositif d'ajustement (30) présente une pièce (31) de jonction de la bielle pouvant être placée sur le corps (22) de cette bielle et une douille de réglage en liaison avec la bague de soutien (26), la longueur axial (L) du dispositif d'ajustement (30) étant réglable.

5. Pompe à diaphragme selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que la pièce (31) de jonction de la bielle est réalisée sensiblement en forme de godet et comprend une cavité (33) permettant l'emboîtement sur le corps (22) de la bielle, un perçage (35) ménagé dans sa face extrême pour le passage traversant d'un boulon de fixation (24) faisant partie du diaphragme (3), un filetage externe (41) coopérant avec la douille de réglage (32), ainsi qu'au moins un collet anti-rotation (38, 39) qui peut s'appliquer sur l'oeil (21) de la tête de bielle ou méplat analogue (40) de la bielle, en empêchant une rotation de la pièce de jonction de cette bielle.

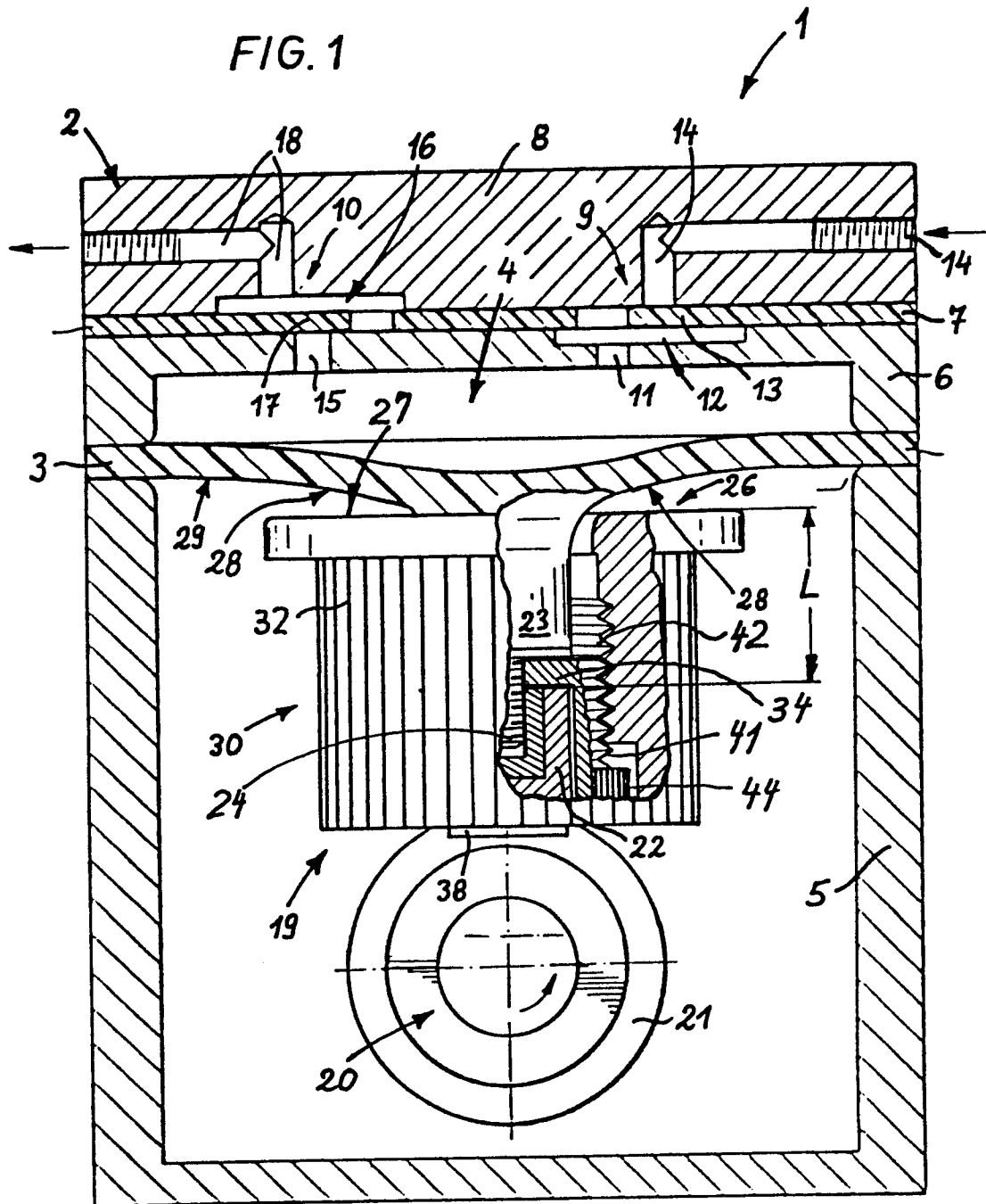
6. Pompe à diaphragme selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que le dispositif d'ajustement (30) possède une douille de réglage (32) sensiblement tubulaire dont la face extrême élargie radialement, de préférence à la manière d'une collerette, forme la bague de soutien (26), un filetage interne (42) de la douille étant adapté au filetage externe (41) de la pièce (31) de jonction de la bielle, et la douille de réglage (32) ainsi que la pièce (31) de jonction de la bielle comportant un dispositif d'encliquetage (43) en prise mutuelle.

7. Pompe à diaphragme selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que le dispositif d'encliquetage (43) comprend une bague d'arrêt dentée (44) ménagée, de préférence, sur la pièce (31) de jonction de la bielle, et au moins une dent d'arrêt (45) qui est façonnée, de préférence, sur la douille de réglage (32) et pénètre dans la bague d'arrêt dentée.

8. Pompe à diaphragme selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que la dent d'arrêt (45) se trouve dans une région tubulaire qui est douée d'une souplesse élastique sensible dans le sens radial et est reliée, de préférence d'un seul tenant, à la douille de réglage (32), un segment de contre-butée (47) étant commodément prévu dans cette région tubulaire, en vis-à-vis de la dent d'arrêt (45).

9. Pompe à diaphragme selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que la douille de réglage (32) et/ou la pièce de jonction (31), de préférence ces deux parties (31, 32), consistent en une matière plastique.

10. Pompe à diaphragme selon l'une des revendications 1 à 9, munie, dans la zone d'aspiration, d'une chambre d'amortissement pour amortir des à-coups de pression du fluide refoulé, la capacité de la chambre d'amortissement étant réglable dans le sens d'une variation de l'afflux de fluide à la pompe à diaphragme, caractérisée par le fait que la pompe (1 a) à diaphragme présente une bague de soutien réglable par rapport à la face externe (29) du diaphragme, en vue de l'ajustement d'un débit maximal.



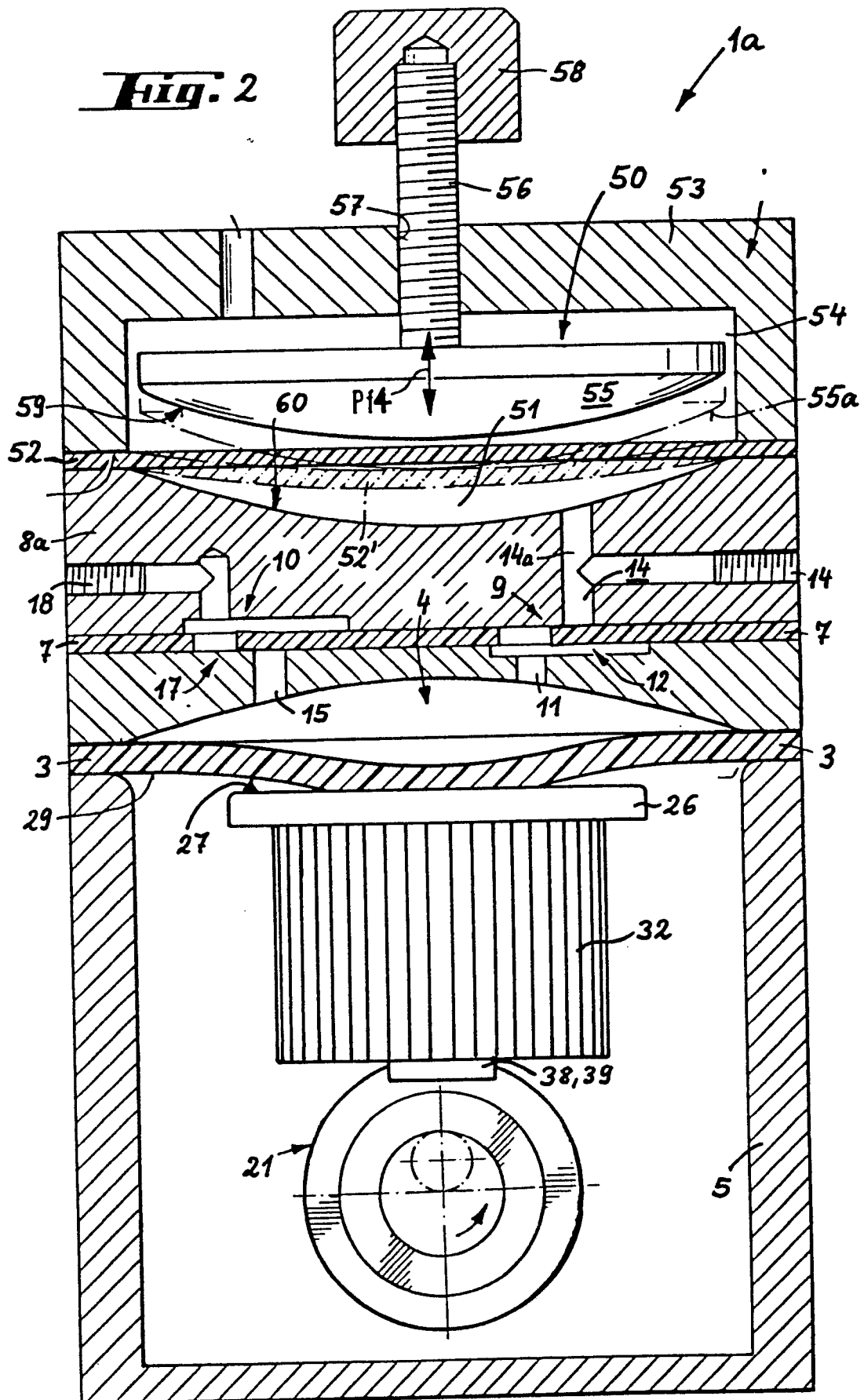


FIG. 3

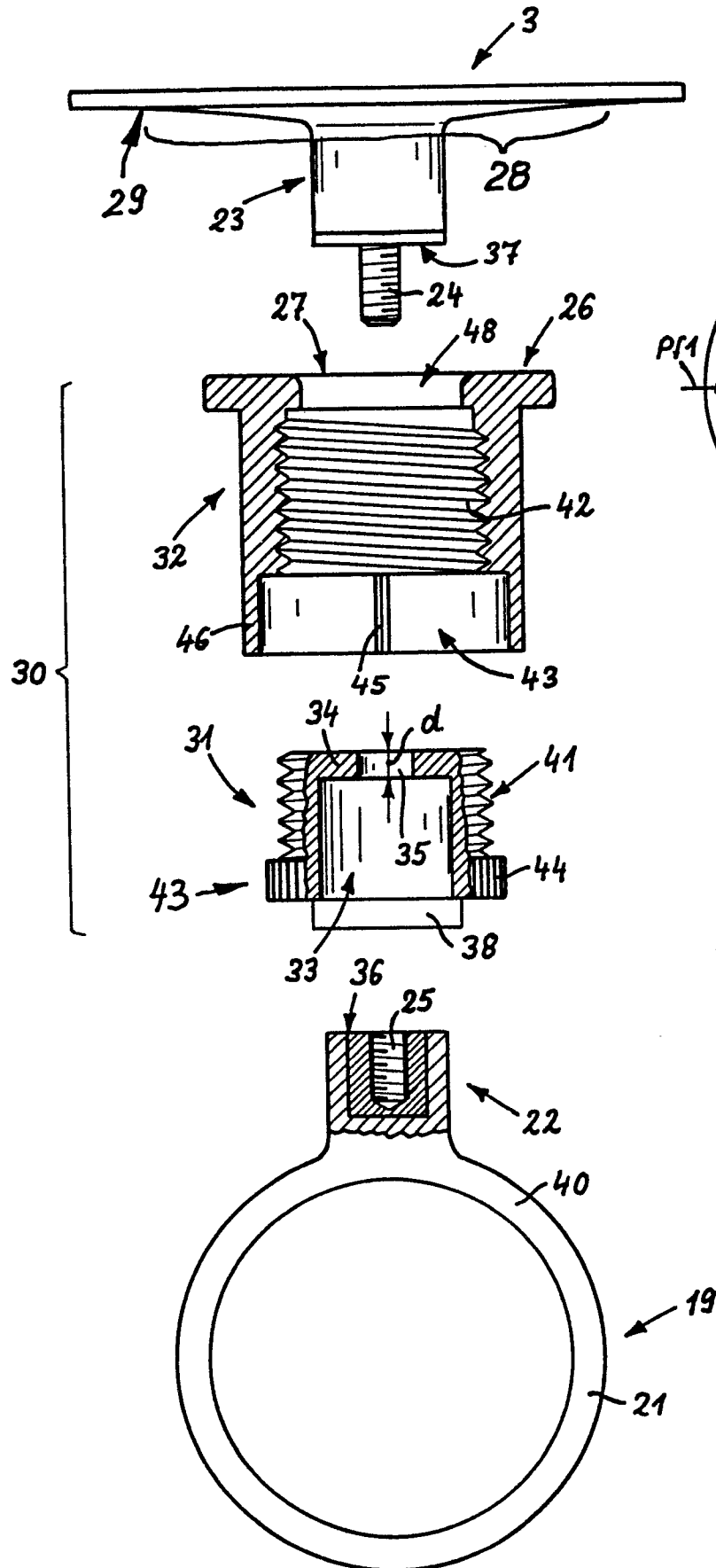


FIG. 4

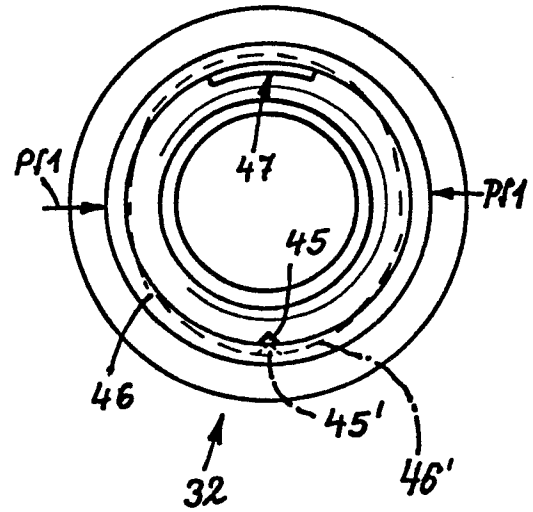
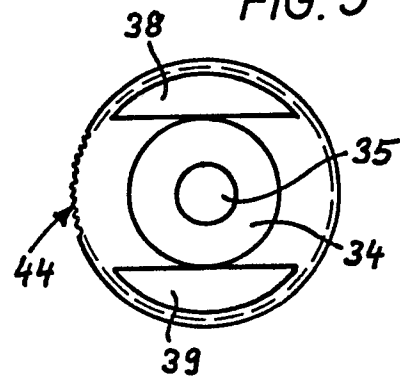


FIG. 5



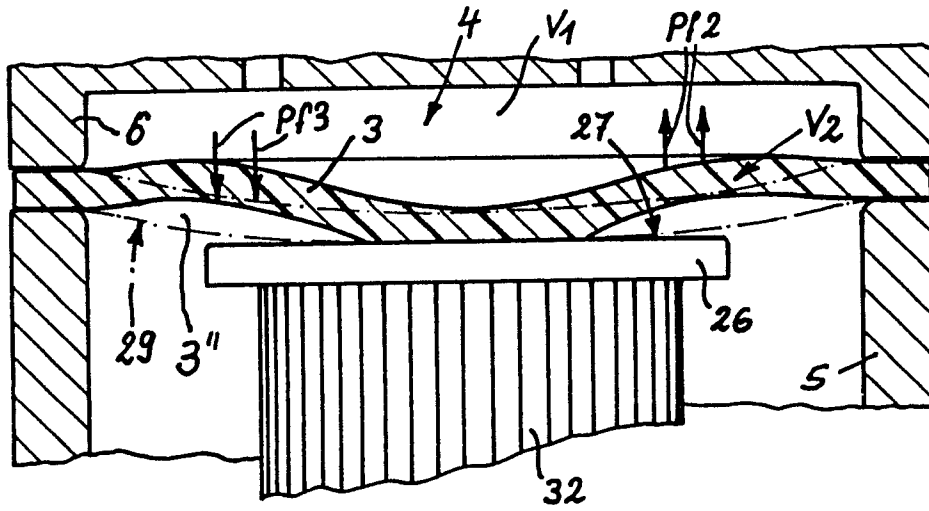


FIG. 6

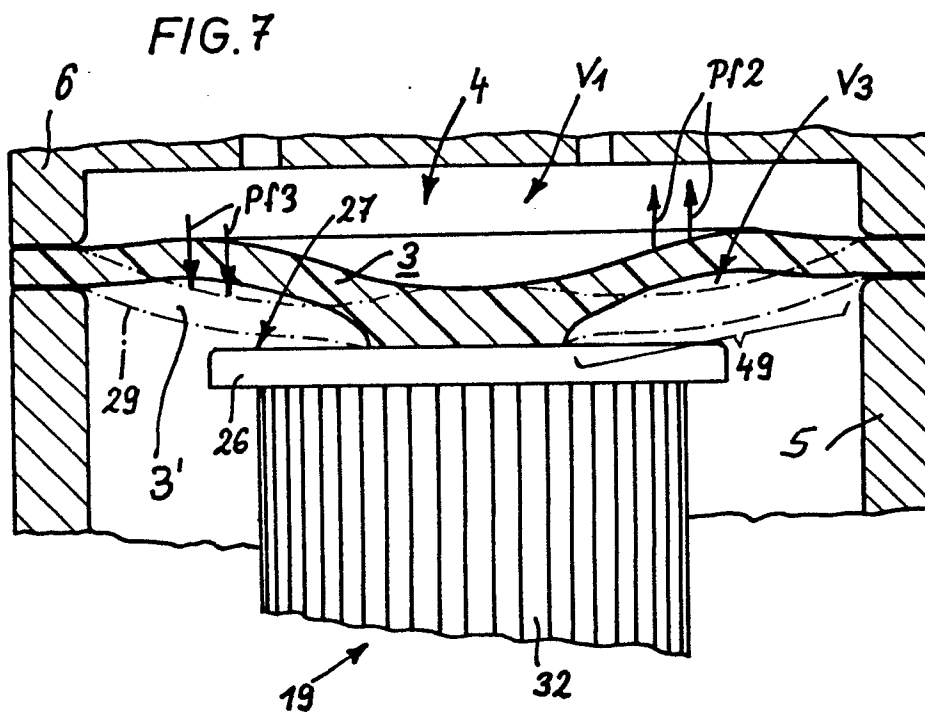


FIG. 7