

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 84113850.6

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 04 B 43/02**

⑳ Anmeldetag: 16.11.84

③① Priorität: 30.12.83 DE 3347538

⑦① Anmelder: **KNF Neuberger GmbH,**  
**D-7800 Freiburg-Munzingen (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.10.85  
Patentblatt 85/41

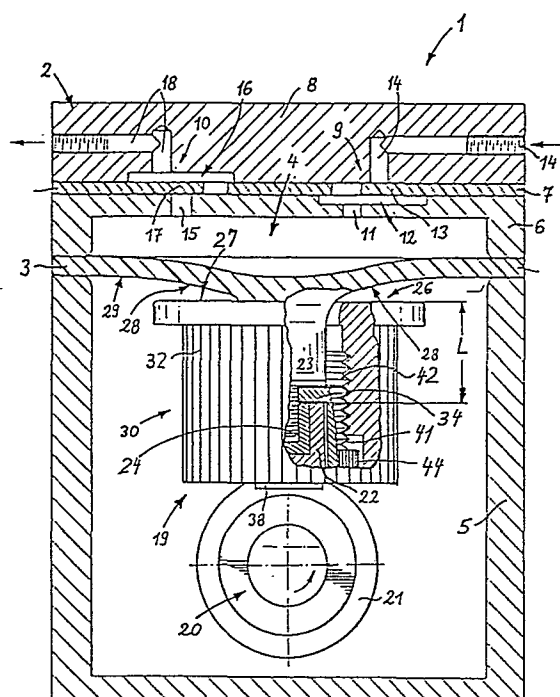
⑦② Erfinder: **von der Heyde, Richard, Industriestrasse 10,**  
**D-7814 Breisach 3 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB LI**

⑦④ Vertreter: **Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al,**  
**Dreikönigstrasse 13, D-7800 Freiburg (DE)**

⑤④ **Membranpumpe.**

⑤⑦ Bei einer Membranpumpe (1) für Flüssigkeiten weist deren die Membran (3) bewegendes Pleuel (19) einen Unterstüztungsring (26) od. dgl. Stützfläche (27) für den Zentralbereich der Membran auf. Dabei ist der Unterstüztungsring (26) od. dgl. gegenüber der Membranaußenseite (29) in unterschiedlichen Stellungen einstellbar. Dadurch können insbesondere durch Fertigungs- und Werkstofftoleranzen entstehende Abweichungen des Flüssigkeitsdurchsatzes der Membranpumpe (1) ausgeglichen bzw. ein unter bestimmten Ansaug- und Gegendruckbedingungen gewünschter Flüssigkeitsdurchsatz einjustiert werden. Eine solche Einjustierung ist auch in Verbindung mit Membranpumpen möglich, die eine insbesondere strömungstechnisch arbeitende Regeleinrichtung für den Flüssigkeitsdurchsatz hat.



10

Membranpumpe

- 15 Die Erfindung betrifft eine Membranpumpe für Flüssigkeiten, deren die Membran bewegendes Pleuel od. dgl. einen Unterstützungsring od. dgl. Stützfläche für den Zentralbereich der Membran aufweist.
- 20 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
- 25 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
- 30 zu plus/minus 30 % entstehen können. Oft werden jedoch Membranpumpen mit genauen Förderleistungen verlangt, die möglichst preiswert und deshalb auch einfach in Herstellung und Wartung sein sollen.
- 35 Bisher konnte man die von der Serienfertigung her be-

- 1 dingten, 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 verhältnis-  
5 mäßig aufwendig, wenn sie nur zum Ausgleich von Ferti-  
gungs-Abweichungen dient und der Verbraucher an sich  
keine Regelung an der Membranpumpe, sondern nur einen  
von ihm vorgegebenen Flüssigkeitsdurchsatz in der Zeit-  
einheit wünscht.
- 10 Ferner bereitet die Anpassung der Förderleistung einer  
Membranpumpe an unterschiedliche, vom Abnehmer vorge-  
gebene Bedingungen Schwierigkeiten und Aufwand.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine  
15 Membranpumpe zum Fördern von Flüssigkeiten zu schaffen,  
bei der ein Ausgleichen der Streuungen des Flüssigkeits-  
durchsatzes und/oder ein Einstellen der Förderleistung  
unter Berücksichtigung vorgegebener Betriebsbedingungen  
auf einfache Weise möglich ist, und zwar sowohl einfach  
20 bezüglich des Einstellens als auch ohne großen zusätz-  
lichen Fertigungsaufwand.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht ins-  
besondere darin, daß bei einer Membranpumpe für Flüssig-  
25 keiten, an deren die Membran bewegendes Pleuel od. dgl.  
Stößel ein Unterstützungsring od. dgl. Stützfläche für  
den Zentralbereich der Membran vorgesehen ist, wobei  
dieser Unterstützungsring gegenüber der Membranaußen-  
seite in unterschiedliche Stellungen einstellbar ist.

30 In Versuchen wurde festgestellt, daß bei Membranpumpen  
eine nachstehend noch näher beschriebene Art "Todraum"  
im Förderraum durch unterschiedliche Lagen der Membrane  
beim Saug- und Druckhub entstehen und daß man das Volu-  
35 men dieses Todraumes und damit den Flüssigkeitsdurchsatz

- 1 der Membranpumpe in der Zeiteinheit durch unterschiedliche Stellungen eines Unterstützungsringes für die Membrane einstellen kann.
- 5 Durch die bereits erwähnte DE-OS 32 10 110 ist zwar bereits eine Membranpumpe für Flüssigkeiten bekannt, deren die Membran bewegendes Pleuel od. dgl. einen Unterstützungsring für den Zentralbereich der Membran aufweist. Dieser Unterstützungsring bzw. seine der Außen-
- 10 seite der Membran zugewandte Unterstützungsfläche 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 vor-
- 15 bekannten Membranpumpe die Lage des Unterstützungsringes in Bezug auf die Membranaußenseite nicht einstellbar.

- Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Unterstützungsring od. dgl. in unterschiedlichen Stellungen verrastbar ist. Die z. B. beim
- 20 Probelauf vorgenommene Einstellung des Unterstützungsringes bzw. der sich dabei ergebenden Förderleistung wird dadurch festgelegt. Gegebenenfalls ist es zweckmäßig, wenn bei einer Membranpumpe der eingangs erwähnten
- 25 Art, die einen Dämpfungsraum zur Dämpfung von Druckstößen des Fördermediums im Ansaugbereich hat und bei der das Aufnahmevolumen des Dämpfungsraumes im Sinne einer Veränderung des Mediumzuflusses zur Membrane einregelbar ist, auch noch ein Unterstützungsring od. dgl.
- 30 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 einjustieren. Im Betrieb kann man dann bei
- 35 einer solchen Membranpumpe die jeweils gewünschte Förder-

- 1     leistung im Sinne einer gezielten Verminderung der maxi-  
malen Fördermenge noch bedarfsweise einstellen.

5     Zusätzliche Weiterbildungen der Erfindung sind in den  
Merkmale weiterer Unteransprüche und in der Beschrei-  
bung aufgeführt. Nachfolgend wird die Erfindung an Aus-  
führungsbeispielen mit Hilfe der Zeichnung noch näher  
erläutert. Es zeigen, zum Teil stärker schematisiert,  
sowie in unterschiedlichen Maßstäben:

10

Fig. 1     eine teilweise im Schnitt dargestellte Seiten-  
ansicht einer Membranpumpe ohne Regeleinrich-  
tung,

15

Fig. 2     eine teilweise im Schnitt dargestellte Seiten-  
ansicht einer Membranpumpe ähnlich Fig. 1, die  
jedoch eine mit einem Dämpfungsraum versehene  
Regelung aufweist,

20

Fig. 3     eine teilweise im Schnitt dargestellte Seiten-  
ansicht der voneinander getrennten Teile eines  
Pleuels der Membranpumpe, welches einen in un-  
terschiedlichen Stellungen einstellbaren Unter-  
stützungsring hat,

25

Fig. 4     eine Unteransicht der in Fig. 3 dargestellten  
Verstellbüchse,

30

Fig. 5     eine Unteransicht des in Fig. 3 dargestellten  
Pleuel-Anschlußteiles,

35

Fig. 6     eine Teilansicht der Membranpumpe nach Fig. 1  
oder 2 bei maximaler Unterstützung der Membran  
und

- 1 Fig. 7 eine teilweise im Schnitt dargestellte Teil-  
Seitenansicht ähnlich Fig. 6 bei minimaler Unter-  
stützung der Membran.
- 5 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 Fig. 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 (Fig. 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. Gemäß der Erfindung ist nun am Pleuel 19 od. dgl. Stößel zum Bewegen der Membran 3 ein Unterstützungsring od. dgl. Stützfläche 27 für den Zentralbereich 28 der Membran 3 vorgesehen, wobei dieser Unterstützungsring od. dgl. gegenüber der Membranaußenseite 29 in unterschiedliche Stellungen (vgl. insbesondere Fig. 6 und 7) einstellbar ist. Wie insbesondere gut aus Fig. 1 und 3 erkennbar, ist am Pleuel 19 eine im ganzen mit 30 versehene Verstelleinrichtung für den

1    Unterstüztungsring 26 vorgesehen. Sie besteht im wesent-  
lichen aus einem auf den Pleuelschaft 22 aufsetzbaren  
Pleuel-Anschlußteil 31 und einer mit dem Unterstüztungs-  
ring 26 ausgerüsteten Verstellbuchse 32. Dabei ist das  
5    Pleuelanschlußteil 31 im wesentlichen napfförmig ausge-  
bildet und hat eine Höhlung 33 zum Aufstecken auf den  
Pleuelschaft 22 (Fig. 3). Im "Boden" 34 dieses napfför-  
migen Anschlußteiles 31 befindet sich eine Bohrung 35,  
durch die der Befestigungsbolzen 24 der Membran hin-  
10    durchtreten und mit dem Innengewinde 25 des Pleuelschaf-  
tes 22 verbunden sein kann. Im zusammengebauten Zustand  
(Fig. 1) wird dabei das Pleuel-Anschlußteil 31 mittels  
seines Bodens 34 zwischen der Stirnseite 36 des Pleuel-  
schaftes 22 und der Stirnseite 37 des Membran-Anschluß-  
15    zapfens 23 festgelegt. Am Pleuel-Anschlußteil 31 sind  
dabei noch zwei Drehsicherungsflansche 38 und 39 (Fig. 5)  
vorgesehen, welche die Flachseiten 40 des Pleuels 19  
übergreifen und dabei das Pleuel-Anschlußteil gegen Ver-  
drehen sichern (Fig. 1 und 3). Außerdem hat das Pleuel-  
20    Anschlußteil 31 ein mit der Verstellbüchse 32 zusammen-  
wirkendes Außengewinde 41. Passend dazu weist die im  
wesentlichen rohrartig ausgebildete Verstellbüchse 32  
ein Büchsen-Innengewinde 42 auf. Oben hat die Verstell-  
büchse 32 eine radiale, flanschartige Verbreiterung,  
25    welche den Unterstüztungsring 26 bildet bzw. mit deren  
stirnseitiger Unterstüztungsfläche 27 die Membranaußen-  
seite 29 in einem einstellbaren Ausmaß unterstüzt wer-  
den kann. Außerdem haben das zur Verstelleinrichtung  
gehörige Pleuel-Anschlußteil 31 und die dazu gehörige  
30    Verstellbüchse 32 eine im ganzen mit 43 bezeichnete  
Verrasteinrichtung, durch die ein unerwünschtes bzw. un-  
beabsichtigtes Verdrehen dieser beiden Teile 31 und 32  
gegeneinander unterbunden wird. Zu dieser Verrastein-  
richtung 43 gehört ein am Pleuel-Anschlußteil 31 ange-  
35    brachter, gezahnter Arretierring 44 und wenigstens ein

1 an der Verstellbüchse an entsprechender Stelle angebrach-  
ter Arretierzahn 45, der im zusammengebauten Zustand der  
Verstelleinrichtung 30 in den Arretierring 44 eingreift.  
Dabei ist der Arretierzahn 45 in einem radial etwas ela-  
5 stisch nachgiebigen rohrförmigen Abschnitt 46 der Ver-  
stellbüchse 32 angeordnet. Innerhalb dessen ist ein dem  
Arretierzahn 45 gegenüberliegendes Widerlagersegment 47  
vorgesehen. Dieses, der diagonal gegenüberliegende Arre-  
tierzahn 45 und der rohrförmige Abschnitt 46 sind ein-  
10 stückig mit der Verstellbuchse 32 verbunden. Diese be-  
steht zweckmäßigerweise aus Kunststoff und ihr rohrför-  
miger Abschnitt 46 ist, nötigenfalls durch Drücken quer  
zur Anordnung von Arretierzahn 45 bzw. Widerlagersegment  
47 (vgl. die Pfeile Pf 1 in Fig. 4) so verformbar, daß  
15 die Verstellbüchse 32 gegenüber dem Pleuel-Anschlußteil  
31 absichtlich verdreht werden kann, in normaler Be-  
triebsstellung jedoch eine Verdrehung der beiden Teile  
31 und 32 gegeneinander nicht möglich ist, weil der  
Arretierzahn 45 in die entsprechenden Lücken des ge-  
20 zählten Arretierringes 44 drehsichernd eingreift.  
Zweckmäßigerweise besteht auch das Pleuel-Anschlußteil  
31 aus Kunststoff. Beide Teile sind dann leicht her-  
stellbar und insbesondere der rohrförmige Abschnitt 46  
der Verstellbüchse 32 besitzt die für das Verstellen  
25 bzw. Arretieren gewünschten federelastischen Eigenschaf-  
ten.  
Aus Fig. 3 erkennt man gut, daß die den Unterstützungs-  
ring 26 mit umfassende Verstelleinrichtung 30 ohne we-  
sentliche Änderungen an ein Pleuel 19 üblicher Bauart  
30 angebaut werden kann. Beispielsweise braucht im vorlie-  
genden Fall bei einer Membranpumpe üblicher, vergleich-  
barer Bauweise, die keine Verstelleinrichtung 30 hat,  
lediglich das Pleuel 19, z. B. am oberen Ende seines  
Pleuelschaftes, in der Länge derart angepaßt werden, daß  
35 die Dicke d des Bodens 34 des Pleuelanschlußteiles 31



- berücksichtigt wird. Durch Verdrehen der Verstellbüchse 32 ändert sich der axiale Abstand  $L$  zwischen der Stirnseite 36 des Pleuelschaftes und der Unterstützungsfläche 27 des Unterstützungsringes 26, also die axiale Länge  $L$  der Verstelleinrichtung 30. Im zusammengebauten Zustand des Pleuels 19 einschließlich der zugehörigen Verstelleinrichtung 30 durchsetzt der Membran-Anschlußzapfen 23 den ihm benachbarten stirnseitigen Durchtritt 48 der Verstellhülse 32. In Fig. 4 ist noch schematisiert und verzerrt mittels einer strichpunktierten Linie der rohrförmige Abschnitt 46 in derjenigen verformten 46' dargestellt, bei dem der Arretierzahn 45 außerhalb des Arretierringes 44 steht.
- Die Membranpumpe 1 arbeitet folgendermaßen (vgl. insbesondere Fig. 6 und 7): Beim Ansaughub wirken die auf das Fördermedium auszuübenden Ansaugkräfte dieser Abwärtsbewegung der Membran 3 entgegen entsprechend den Pfeilen Pf 2 in Fig. 6 und 7. Die Membran 3 nimmt dann - etwa beim unteren Totpunkt dargestellt - die in Fig. 6 und 7 in ausgezogenen Linien und im Schnitt dargestellte Form an. Kommt es bei gleicher Pleuelstellung zum Druckhub, wirken die auf das Fördermedium ausgeübten Ausschubkräfte entsprechend den Pfeilen Pf 3 auf die Membrane. Diese nimmt dann etwa die in Fig. 6 und 7 strichpunktierter und mit 3' und 3'' bezeichnete Lage ein. Dabei wird das Fördervolumen  $V_1$  gemäß Fig. 6 um ein Fördervolumen  $V_2$  vermindert, das sich aus der unterschiedlichen Lage der Membrane 3 in Saugstellung bzw. 3'' in Druckstellung ergibt. Analoges gilt für das Fördervolumen  $V_1$  gemäß Fig. 7, welches durch das Volumen  $V_3$  entsprechend der dortigen Änderung der Lage der Membran 3 in die Lage der Membran 3' entsteht. Das durch die Membranlagenänderung entstehende Volumen  $V_2$  bzw.  $V_3$  ist eine Art Todraum, durch die der Flüssigkeitsdurchsatz

1 der Membranpumpe 1 in der Zeiteinheit vermindert wird.  
Bei der Darstellung nach Fig. 7 ist der Unterstützungs-  
ring 26 bzw. seine Stützfläche 27 außer Eingriff. Die  
Membran 3' kann sich in ihrem elastischen Bereich 49 ver-  
5 hältnismäßig weit in Richtung des Pleuels 19 durchbiegen  
und die sich dabei ergebende Volumenveränderung  $V_3$  ist  
verhältnismäßig groß. Verdreht man die Verstellbüchse 32  
im Sinne einer Vergrößerung der axialen Länge  $L$  der Ver-  
stelleinrichtung 30 (Fig. 6), findet die Membrane 3 beim  
10 Druckhub an ihrer Unterseite 29 eine Unterstützung durch  
den Unterstützungsrings 26 bzw. dessen Stützfläche 27.  
Dementsprechend ist die dortige Volumenveränderung  $V_2$   
des Förderraumes 4 merkbar kleiner als in Fig. 7 darge-  
stellt. Bei der Membranpumpe 1 kann also der Flüssig-  
15 keitsdurchsatz in der Zeiteinheit durch Lageveränderung  
des Unterstützungsrings 26 od. dgl. verändert und ein-  
justiert werden. Dies kann z. B. leicht während eines  
Kontroll- und Probelaufes bei noch offenem Pleuelgehäuse  
5 erfolgen und die Verstellbuchse 32 rastet in der ein-  
justierten Stellung dauerhaft ein. Soll z. B. eine Mem-  
20 branpumpe keine Regelung, jedoch einen vorgegebenen  
Flüssigkeitsdurchsatz von einem Liter pro Minute er-  
bringen, kann man dies in der vorbeschriebenen Art auf  
sehr einfache Weise bei einer entsprechenden Pumpe ein-  
25 justieren. Dabei ist die dazu notwendige Verstellein-  
richtung 30 auch sehr einfach in der Herstellung und  
macht dabei auch beim Einstellen wenig Aufwand.  
Auch wird des öfteren gewünscht, daß eine bestimmte För-  
derleistung unter etwas unterschiedlichen Bedingungen von  
30 einer Membranpumpe 1 erbracht werden soll, beispiels-  
weise bei 2 m Ansaughöhe und einem Gegendruck von 1 bar.  
Bei einer entsprechenden Membranpumpe kann man dann neben  
den eingangs erwähnten Fertigungstoleranzen usw. auch die  
sich aus den unterschiedlichen Bedingungen wie z. B. An-  
35 saughöhe und Gegendruck ergebenden Einflüsse über die

- 1 Verstelleinrichtung 30 ausgleichen und die Membranpumpe  
entsprechend einjustieren.

In Fig. 2 ist eine etwas abgewandelte Membranpumpe 1 a  
5 dargestellt. Sie entspricht in ihrem unteren Bereich der  
Membranpumpe 1 gemäß Fig. 1, besitzt jedoch zusätzlich  
eine nachstehend näher beschriebene, im ganzen mit 50  
bezeichnete Regeleinrichtung. Dazu ist ihre Kopfplatte  
8 a mit einem Dämpfungsraum 51 versehen, der mit dem  
10 Einlaßkanal 14 über eine Abzweigung 14 a in Verbindung  
steht. Der Dämpfungsraum wird nach oben durch eine  
Dämpfungsmembran 52 abgeschlossen. Diese ist an ihren  
Rändern zwischen der Kopfplatte 8 a und einem Anschluß-  
teil 53 eingespannt. In einem etwa zylinderförmigen In-  
15 nenraum 54 befindet sich ein Stempel 55. Dieser ist ent-  
sprechend dem Doppelpfeil Pf 4 höhenverstellbar. Dazu  
steht er mit einem Gewindebolzen 56 in Verbindung, der  
in einer Gewindebohrung 57 lagert. Er trägt an seinem  
oberen Ende einen Stellknopf 58. Durch dessen Verdrehen  
20 ergibt sich eine Höhenverstellung des Stempels 55, wie  
wie beispielsweise durch die strichpunktierte Stempel-  
position 55 a angedeutet ist. Die Beaufschlagungsseite  
59, mit welcher der Stempel 55 gegen die Dämpfungsmem-  
brane 52 drückt, entspricht in ihrem Krümmungsverlauf  
25 der Unterseite 60 des Dämpfungsraumes 51. Mit Hilfe der  
Regeleinrichtung 50 kann man durch Verändern des Volu-  
mens des Dämpfungsraumes 51 in bekannter Weise die Zu-  
flußmenge des Fördermediums und damit auch die Förder-  
menge der Membranpumpe 1 a ändern.

30 Die am Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 3 bis 7 be-  
reits erläuterte Arbeitsweise der Verstelleinrichtung 30  
bei der Membranpumpe 1 kann nun auch gut eine vorteil-  
hafte Verwendung bei einer Membranpumpe 1 a in Kombina-  
tion mit der dortigen Regeleinrichtung finden. Bei-  
35 spielsweise kann bei der Membranpumpe 1 a mit Hilfe des

- 1     Unterstützungsringes 26 od. dgl. in der beschriebenen  
Weise eine gewünschte, maximale Förderleistung, z. B.  
ein Liter pro Minute, bei bestimmten Ansaug- und Gegen-  
druckbedingungen, einjustiert werden, und zwar bei Maxi-  
5     malstellung der Regeleinrichtung 50. Beim Betrieb der  
Membranpumpe 1 kann man dann mit der Regeleinrichtung 50  
eine gezielte Verminderung der Fördermenge noch bedarfs-  
weise einstellen.
- 10    Durch die Justiermöglichkeit des Unterstützungsringes 26  
od. dgl. Stützfläche 27 ergibt sich nicht nur eine An-  
passung der Fördermenge und die Möglichkeit eines Aus-  
gleiches von Fertigungs- und Werkstofftoleranzen. Es  
kann dadurch auch der Wirkungsgrad der Membranpumpe 1  
15    bzw. 1 a verbessert oder, im Bedarfsfalle, gezielt ver-  
schlechtert werden, letzteres insbesondere durch Betäti-  
gung der Regeleinrichtung 50.
- 20    Das Widerlagersegment 47 verhindert, daß sich der Arre-  
tierzahn 45 unbeabsichtigt aus dem Bereich des Arretier-  
ringes 44 hinausbewegt.
- 25    Alle vorbeschriebenen und in den Ansprüchen aufgeführten  
Merkmale können einzeln oder in beliebiger Kombination  
erfindungswesentlich sein.

30

35

- Ansprüche -

10

MembranpumpeAnsprüche

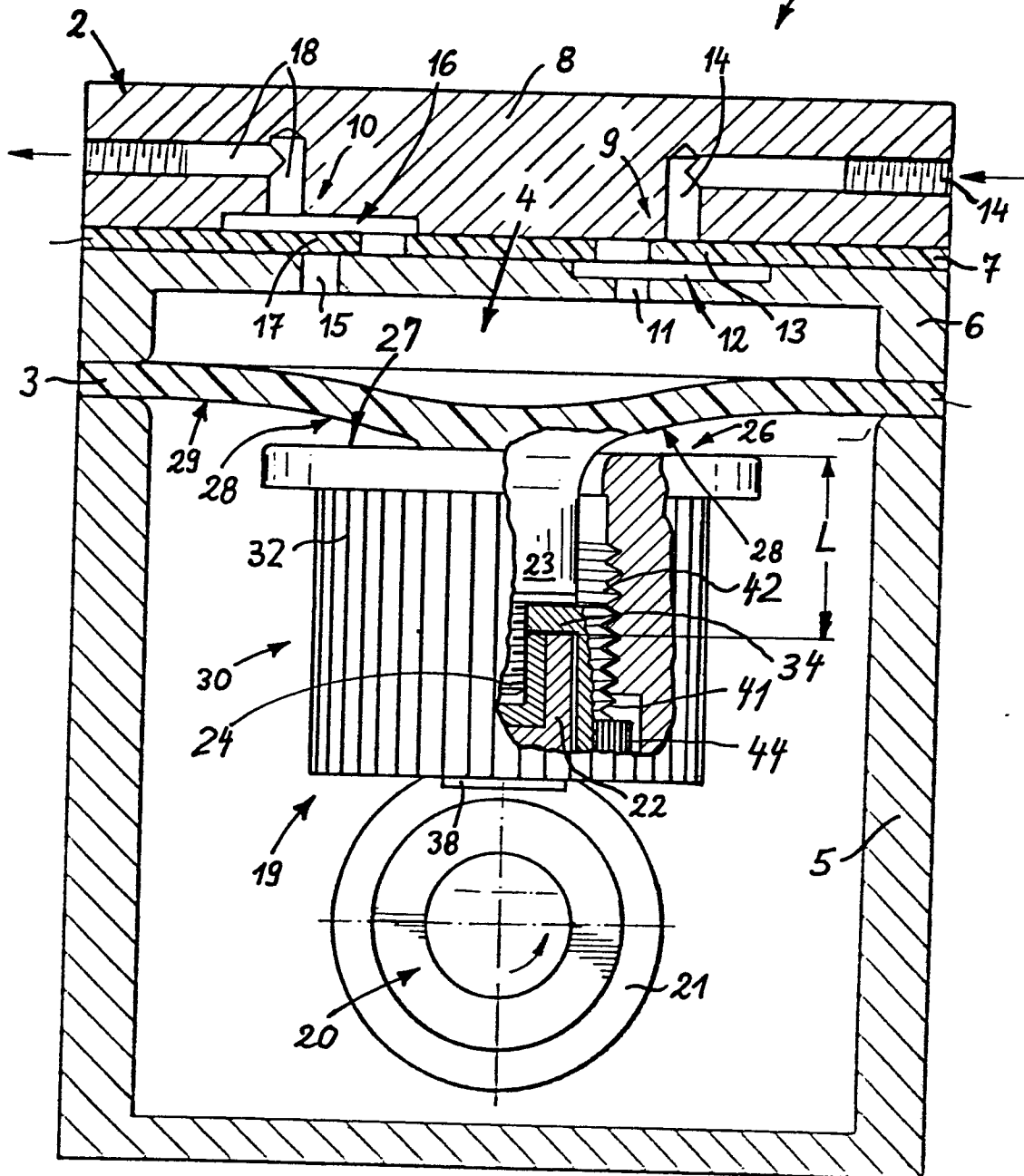
- 15 1. Membranpumpe für Flüssigkeiten, deren die Membran  
bewegendes Pleuel od. dgl. einen Unterstützungs-  
ring od. dgl. Stützfläche für den Zentralbereich  
der Membran aufweist, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß der Unterstützungsring (26)  
20 od. dgl. (27) gegenüber der Membranaußenseite (29)  
in unterschiedliche Stellungen einstellbar ist.
2. Membranpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Unterstützungsring (26) od. dgl. in  
25 seinen Unterschiedlichen Stellungen verrastbar ist.
3. Membranpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß am Pleuel (19) od. dgl. eine Ver-  
stelleinrichtung (30) für den Unterstützungsring  
30 (26) od. dgl. vorgesehen ist, vorzugsweise eine an  
einem gegebenenfalls in seiner Länge angepaßten  
Pleuel befestigbare Verstelleinrichtung.
4. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-  
35 durch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung

- 1 (30) einen auf den Pleuelschaft (22) aufsetzbaren  
Pleuelanschlußteil (31) und eine mit dem Unter-  
stützungsring (26) od. dgl. in Verbindung stehende  
Verstellbuchse aufweist, wobei die axiale Länge (L)  
5 der Verstelleinrichtung (30) einstellbar ist.
5. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-  
durch gekennzeichnet, daß das Pleuel-Anschlußteil  
(31) im wesentlichen napfförmig ausgebildet ist und  
10 eine Höhlung (33) zum Aufstecken auf den Pleuel-  
schaft (22), eine stirnseitige Bohrung (35) für den  
Durchtritt eines zur Membran (3) gehörigen Befesti-  
gungsbolzen (24), ein mit der Verstellbüchse (32)  
zusammenwirkendes Außengewinde (41) sowie mindestens  
15 einen Drehsicherungsflansch (38, 39) hat, der sich  
am Pleuelauge (21) od. dgl. Pleuel-Flachseite (40)  
gegen Verdrehen des Pleuel-Anschlußteiles sichernd  
anlegen kann.
- 20 6. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung  
(30) eine im wesentlichen rohrartige Verstellbüchse  
(32) hat, deren vorzugsweise flanschartig radial  
verbreiterte Stirnseite den Unterstützungsring (26)  
25 bildet, wobei ein Büchsen-Innengewinde (42) auf das  
Außengewinde (41) des Pleuel-Anschlußteiles (31) ab-  
gestimmt und die Verstellbüchse (32) sowie das  
Pleuel-Anschlußteil (31) eine miteinander in Ein-  
griff stehende Verrasteinrichtung (43) aufweisen.
- 30 7. Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Verrasteinrichtung  
(43) einen vorzugsweise am Pleuel-Anschlußteil (31)  
angebrachten, gezahnten Arretierring (44) und minde-  
35 stens einen, vorzugsweise an der Verstellbüchse (32)

- 1           angebrachten, in den gezahnten Arretiererring ein-  
            greifenden Arretierzahn (45) aufweist.
- 5           8.    Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, da-  
            durch gekennzeichnet, daß der Arretierzahn (45) in  
            einem radial etwas elastisch nachgiebigen, rohr-  
            förmigen Abschnitt angeordnet ist, der vorzugsweise  
            einstückig mit der Verstellbüchse (32) in Verbin-  
10           dung steht, wobei zweckmäßigerweise an diesem rohr-  
            förmigen Abschnitt gegenüber dem Arretierzahn (45)  
            ein Widerlagersegment (47) vorgesehen ist.
- 15           9.    Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da-  
            durch gekennzeichnet, daß die Verstellbüchse (32)  
            und/oder das Anschlußteil (31), vorzugsweise, daß  
            beide Teile (31, 32) aus Kunststoff bestehen.
- 20           10.   Membranpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, die  
            einen Dämpfungsraum zum Dämpfen von Druckstößen des  
            Fördermediums im Ansaugbereich hat, wobei das Auf-  
            nahmevolumen des Dämpfungsraumes im Sinne einer  
            Veränderung des Medienzuflusses zur Membranpumpe  
            einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die  
25           Membranpumpe (1 a) einen gegenüber der Membran-  
            außenseite (29) einstellbaren Unterstützungsring  
            zum Einjustieren eines Maximaldurchflusses aufweist.

30

35





**Fig. 2**

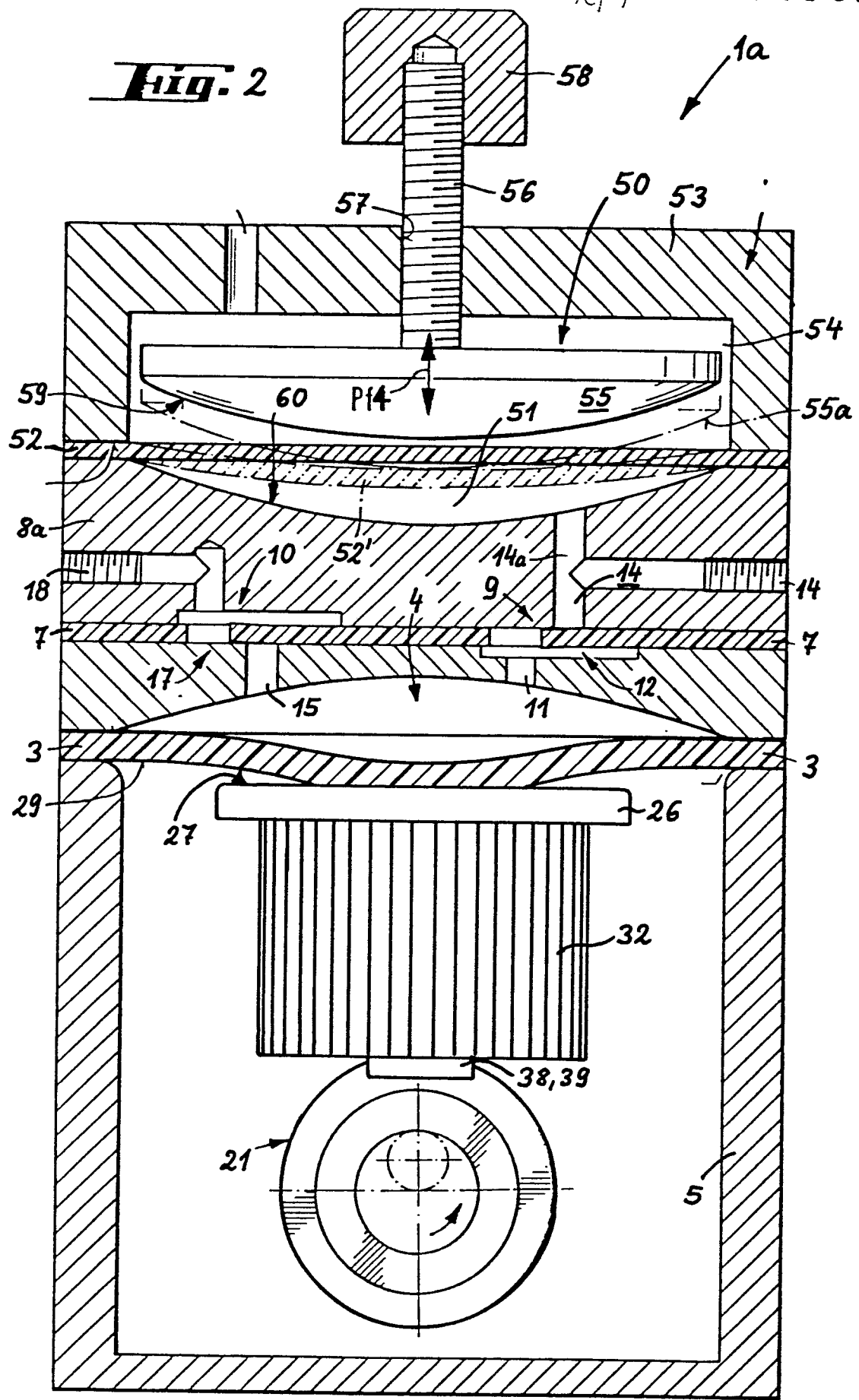


FIG. 3

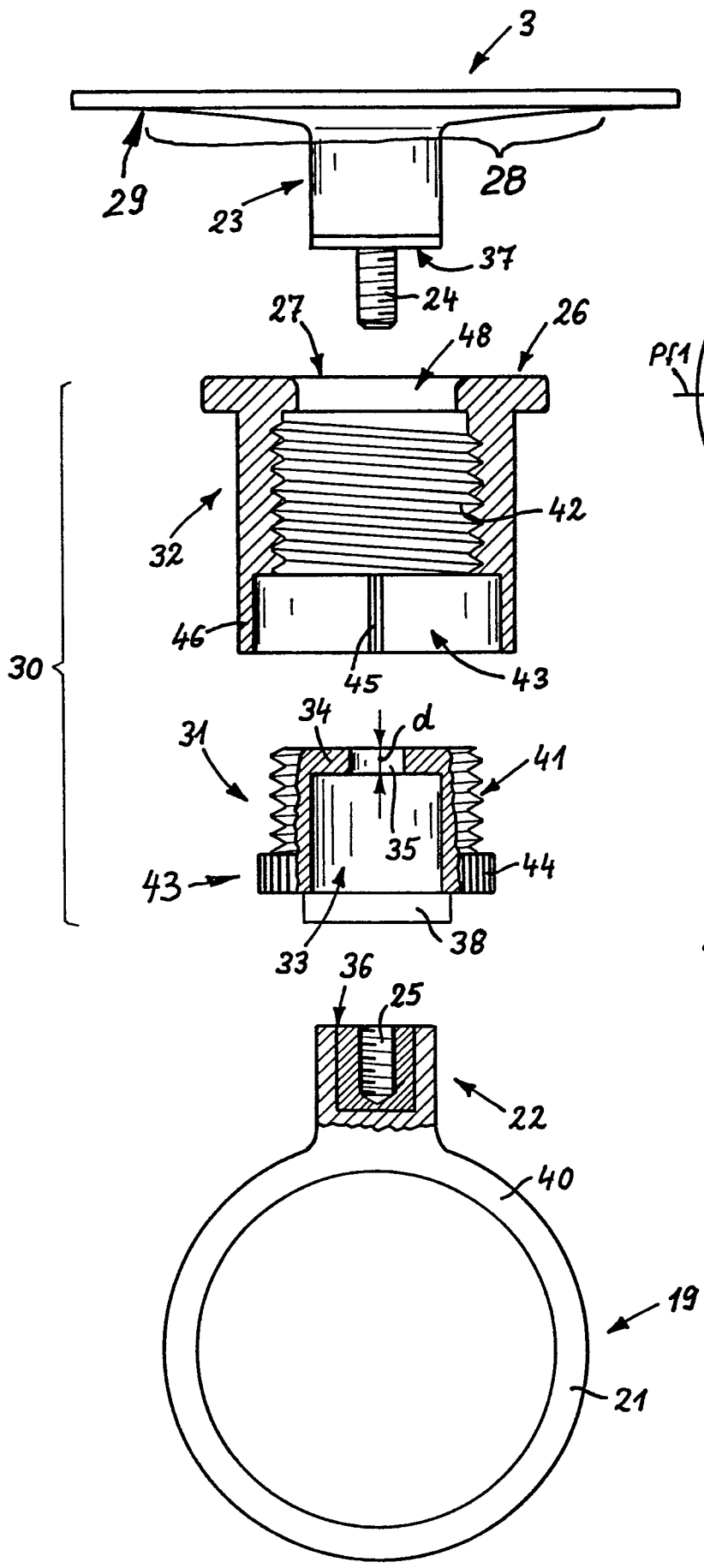


FIG. 4

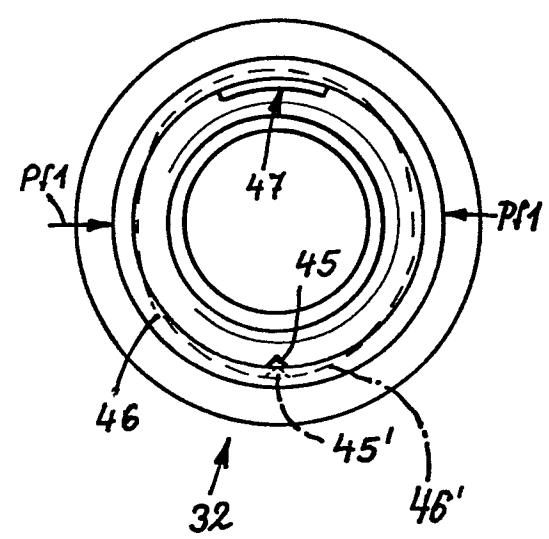
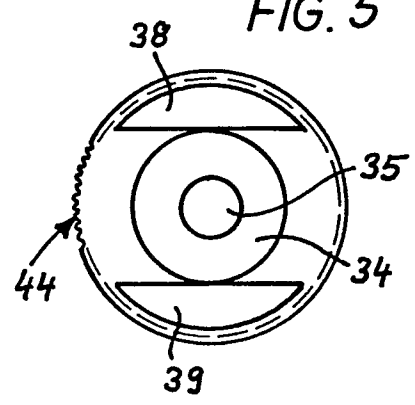


FIG. 5



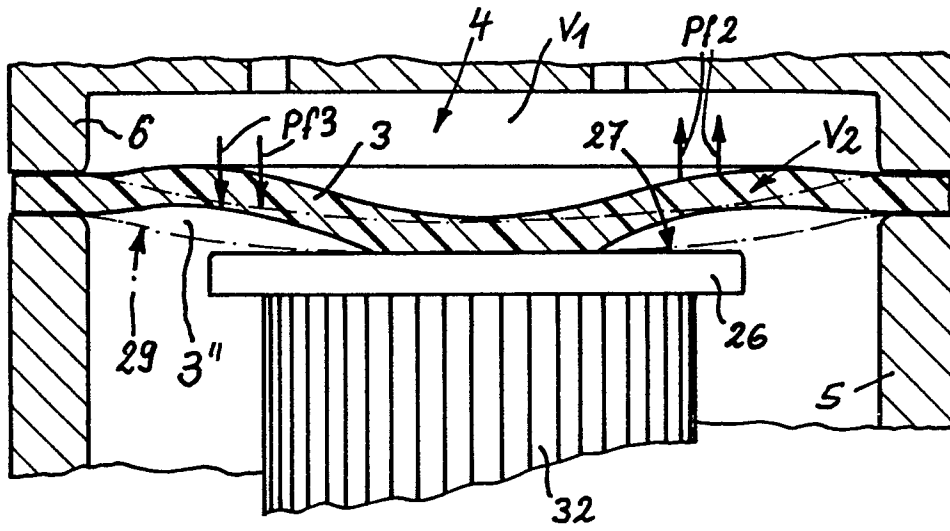


FIG. 6

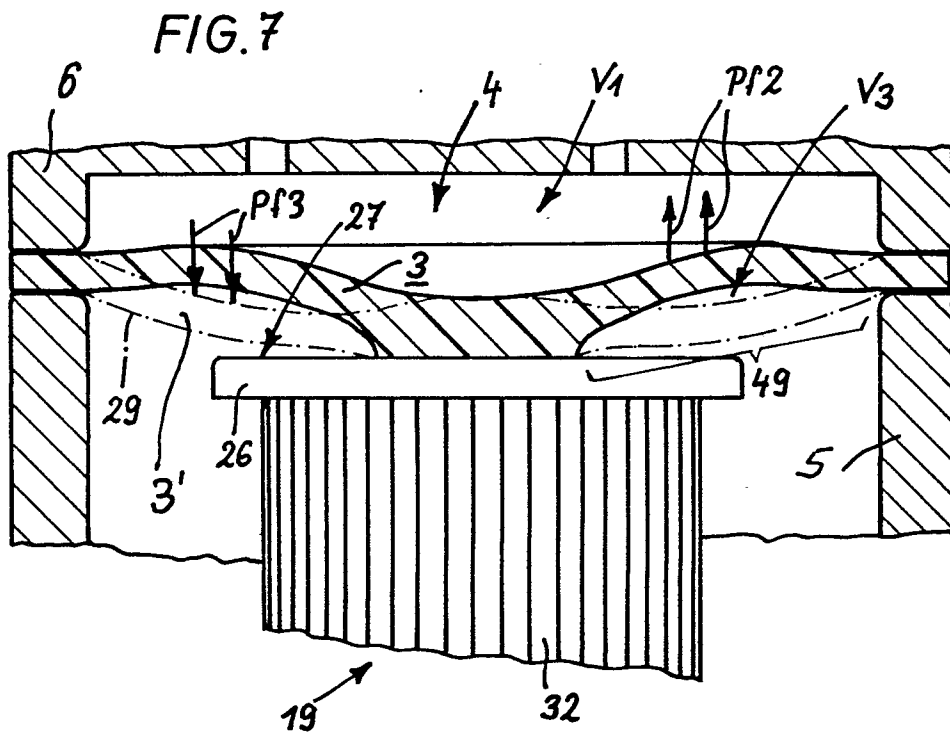


FIG. 7