

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT-SCHRIFT 143 530

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	143 530	(44)	27.08.80	Int. Cl. ³ 3(51)	F 16 K 7/00
(21)	AP F 16 K / 212 751	(22)	09.05.79		
(31)	P 28 21 167.8 P 28 48 747.8	(32)	13.05.78 10.11.78	(33)	DE

(71) siehe (72)

(72) Wurzer, Lothar, Dr., DE

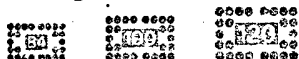
(73) siehe (72)

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin, Wallstraße 23/24

(54) Membran und deren Anordnung in Gehäusen

(57) Die Erfindung betrifft eine Membran und deren Anordnung in Gehäusen, die eine vielseitige Anwendung findet, so zum Zu- oder Abschalten oder Regeln oder zum Pumpen oder Verdichten strömender Stoffe oder zum Heben oder Drücken von Gegenständen. Damit die Membran bei einheitlicher Grundform verschiedenartigste Anwendungen findet, zugleich in jeder Betriebsstellung bei geringen Raumformänderungen ausschließlich Druckspannungen ausgesetzt ist, und die Membran mit einer so hohen Eigenfestigkeit ausgestattet ist, daß sie ohne Zuhilfenahme fremder Bauteile abdichtet, wird vorgeschlagen, daß der an dem Rand anschließende Abschnitt an der zur Ebene des Einspannrandes gerichteten Seite konkav ausgebildet ist, die Wanddicke der Membran in Richtung vom Einspannrand bis zur Mitte hin ständig zunimmt und die Membran in allen Stellungen ihrer Bewegung im Bereich zwischen ihrem Einspannrand und der Mitte ein einziges, stets an gleicher Seite zum Einspannrand liegendes umlaufendes Ringgewölbe hat. Entsprechend dem konkreten Anwendungsfall als Ventil mit Schräg- oder mit Geradsitz oder als Absperrklappe werden Form und Dichtflächen festgelegt.

- Fig.13 -



-4- 21 27 51

Membran und deren Anordnung in Gehäusen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Membran und deren Anordnung und Betätigung in zugeordneten Gehäusen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bisherige Membranen haben verschiedenartigste Erscheinungsformen und Anwendungen. Auch unterliegen sie bei ihrer Betätigung starken Formänderungen, so daß sie bald verschleissen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt bei einheitlicher Grundform der Membran verschiedenartigste Anwendungen, sowie die Gewährleistung der Dichtheit.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die vorliegende Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Membran zum Zu- oder Abschalten oder Regeln oder zum Pumpen oder Verdichten strömender Stoffe oder zum Heben oder zum Drücken von Gegenständen zu schaffen, die bei einheitlicher Grundform verschiedenartigste Anwendungen

27. 8. 1979

55 369 16

- 2 -

21 27 51

finden und aus verschiedenartigsten elastischen Werkstoffen bestehen kann, so aus Natur- oder Synthekautschuk, Kunststoff oder auch aus einem biegeelastischen Metall. Weiterhin soll die Membran in jeder Betriebsstellung bei geringen Raumformänderungen ausschließlich Druckspannungen ausgesetzt sein, wobei die Dicke des Werkstoffes beliebig den jeweiligen Druckverhältnissen angepaßt werden kann und somit die Membran mit einer so hohen Eigenfestigkeit ausgestattet ist, daß sie ohne Zuhilfenahme fremder Bauteile abdichtet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Membran aus elastischem Material, deren flanschartiger Rand an einem Träger eingespannt ist, erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß

- a) der an dem Rand anschließende Abschnitt an der zur Ebene des Einspannrandes gerichteten Seite konkav ausgebildet ist,
- b) die Wanddicke der Membran in Richtung vom Einspannrand bis zur Mitte hin ständig zunimmt,
- c) die Membran in allen Stellungen ihrer Bewegung im Bereich zwischen ihrem Einspannrand und der Mitte ein einziges, stets von gleicher Seite zum Einspannrand liegendes, umlaufendes Ringgewölbe hat.

Das um eine gedachte Mittelachse senkrecht zum Einspannrand symmetrische Ringgewölbe geht an der zum Einspannrand gerichteten Seite in den mittleren Bereich der Membran

27. 8. 1979

55 369 16

- 3 - 21 27 51

in eine Umkehrkurve über, so daß dort eine konvexe Wölbung vorhanden ist. Im Querschnitt gesehen schneiden sich die bogenförmigen konvexen Begrenzungskurven des Ringgewölbes der Membranaußenseite, die dem Einspannrand abgekehrt sind, in der Mitte der Membran.

Die dem Einspannrand abgekehrte Membranaußenseite geht im Bereich der Mitte der Membran aus einem bogenförmigen konvexen Bogen in einen konkaven Bogen über. Das Verhältnis von Durchmesser zur Höhe ist größer als 2,5 und kleiner als 3,5.

Im Querschnitt gesehen stehen der konvex gewölbte Kreisring und der konkav gewölbte mittige kugelschalenförmige Abschnitt an der vom Einspannrand abgekehrten Membranaußenseite zueinander im Verhältnis größer zu kleiner und der konkav gewölbte Kreisring des Ringgewölbes und der konvex gewölbte mittige kugelschalenförmige Abschnitt an der dem Einspannrand zugekehrten Membraninnenseite zueinander im Verhältnis kleiner zu größer. An der zum Einspannrand abgekehrten Membranaußenseite macht die Fläche der konvexen Begrenzungskurven des Ringgewölbes mehr als etwa 70 %, vorzugsweise mehr als 90 % der gesamten dortigen Oberfläche aus.

Die gesamte, dem Einspannrand abgekehrte Membranaußenseite ist als Arbeitsfläche ausgebildet. Der flanschartige Einspannrand ist nach innen eingezogen. Zusätzlich steht der flanschartige Einspannrand um ein geringes Maß nach außen vor.

27. 8. 1979

55 369 16

- 4 - 21 27 51

An der zum Einspannrand gerichteten Membraninnenseite ist in deren mittleren Bereich zwischen dem Ringgewölbe eine im Querschnitt annähernd elliptische Verdickung vorhanden, deren äußerer Rand unterhalb oder im Bereich des Einspannrandes liegt und ringsumlaufend in einen Teil der Wölbung hineinragt. Die Verdickung ist als Verschlußstück schräg zum Einspannrand der Membran angeordnet.

Bei einer Membran, die als Ventil zwischen einem vom Medium durchströmten Gehäuseteil und einem die Ventilbetätigung aufnehmenden Gehäuseoberteil eingespannt ist, ist zwischen der Membran und der Innenfläche des Gehäuseoberteils ein mit einem Druckmittel gefüllter geschlossener Raum vorhanden.

In der Mitte der Membran ist ein sich in Richtung von dessen Symmetrieachse erstreckender Zapfen oder dgl. Halterung für eine Verstelleinrichtung gelagert, der über die zum Einspannrand gerichtete Membraninnenseite hinaus nach außen vorsteht.

Bei einer als Ventil zwischen einem vom Medium durchströmten Gehäuseteil und einem die Ventilbetätigung aufnehmenden Gehäuseoberteil eingespannten Membran weist die Ventilbetätigung ein Druckstück auf, das an seiner an der Membran anliegenden Seite eine konkave kugelschalenförmige Gestalt hat, die der mittigen konvexen Wölbung der Membraninnenseite angepaßt ist. Der Deckel des Gehäuseoberteiles hat an seiner zur Membran gerichteten Seite eine konkave kugelschalenför-

27. 8. 1979

55 369 16

- 5 - 21 27 51

mige Ausnehmung, die der mittigen konvexen Wölbung der Membraninnenseite angepaßt ist. Die konkave Ausnehmung des Druckstückes bzw. des Gehäusedeckels ist größer als der konvexe mittlere Teil der Membraninnenseite.

Bei Anwendung der Membran als Bauteil eines Schrägsitzventils ist der Bereich der Scheitellinie des äußeren konvexen gewölbten Kreisringes der Membranaußenseite die Dichtfläche. Im Bereich des Scheitelpunktes des äußeren konvex gewölbten Kreisringes der Membranaußenseite ist ein umlaufender Vorsprung vorhanden.

Bei Anwendung der Membran als Bauteil eines Geradsitzventils sind zwei-gegenüberliegende Seitenflächen der Membranaußenseite die Dichtfläche und dichten in einem elliptischen Ausschnitt ab.

Als Bauteil eines Rückschlagventils hat die Membran in ihrer äußeren Seitenwandung einen Durchbruch oder mehrere Durchbrüche.

In einem Gehäuse mit einer Absperrklappe ist die Membran mit ihrer zum Einspannrand gerichteten Innenseite im mittleren Teil und mit dem Einspannrand an einer Platte befestigt, die an einer drehbaren Achse angeordnet ist, die sich radial durch das Gehäuse erstreckt und die Membranaußenseite ist im Bereich des Einspannrandes an der ringförmigen Innenwandung des Gehäuses zur abdichtenden Anlage bringbar. Die Membran hat eine mittige, von der Klappenscheibe überbrückte Durchbrechung.

27. 8. 1979

- 55 369 16

- 6 - 21 27 51

Eine Membran mit diesen Merkmalen ist vielseitig verwendbar. So kann sie angewendet werden als Stabilisator zum Heben, Dämpfen oder Drücken. Auch ist sie anwendbar als Membran in einem Regelantrieb oder als Membran in einem Absperrventil. Dabei kann sie in einem Absperrventil mechanisch oder hydraulisch betätigt werden. Schließlich ist sie anwendbar für eine Absperrklappe.

Ein weiterer Vorteil ist, daß sie an jeder ihrer Seiten anwendbar ist. So kann bei einer Anwendung der mittlere Bereich der Membraninnenseite als Dichtfläche dienen. Bei einer anderen Anwendung kann die Membranaußenseite als Dichtfläche dienen. Schließlich ist es möglich, daß eine Membran als Steuermembran eine damit verbundene andere Membran als Dichtmembran betätigt.

Eine Membran mit den vorerwähnten erfindungsgemäßen Merkmalen, die somit die Form einer in ihrem Scheitelpunkt eingestülpten Halbkugelschale hat, hat den weiteren Vorteil, daß sie aus einem Elastomer oder Kunststoff, d.h. einem Werkstoff mit gummielastischen oder schmiegsamen Eigenschaften, aber auch aus einer biegeelastischen Metallegierung bestehen kann, weil sie bei ihrer Betätigung nur geringen Formänderungen unterliegt und nur einen vergleichsweise geringen Hub auszuführen braucht, um beispielsweise im Anwendungsfall eines Ventils einen vollen bzw. ausreichenden Durchflußquerschnitt zu ermöglichen.

- 7 -

27. 8. 1979

55 369 16

- 7 - 21 27 51

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend näher erläutert.

Es zeigen in den Zeichnungen:

Fig. 1A bis 1C: die Membran in vertikalem Schnitt in verschiedenen Stellungen,

Fig. 2: eine Membran im vertikalen Schnitt in anderer Lage der Anwendung,

Fig. 3: der vertikale Schnitt durch zwei Membrane in einem Gehäuse als Hubkissen,

Fig. 4: der vertikale Schnitt durch eine Membran mit Gehäuse für einen Schubantrieb,

Fig. 5: einen vertikalen Schnitt durch eine Membran als Ventil in einem Ventilgehäuse,

Fig. 6: einen vertikalen Schnitt durch ein weiteres Ventilgehäuse, Steuergehäuse und zugeordneten Membranen,

Fig. 7: einen vertikalen Schnitt durch ein weiteres Ventilgehäuse mit Membran,

Fig. 8: einen vertikalen Schnitt durch ein Ventilgehäuse in Schrägsitzausführung mit Membran,

Fig. 9: einen vertikalen Schnitt durch ein weiteres

27. 8. 1979

55 369 16

- 8 - 21 27 51

Ventilgehäuse mit Membran,

Fig. 10: einen vertikalen Schnitt durch ein Ventilgehäuse mit Membran als Rückschlagventil,

Fig. 11: einen vertikalen Schnitt durch ein Pumpengehäuse mit Membran,

Fig. 12: einen vertikalen Schnitt durch einen Ring mit einer Klappe mit Membran,

Fig. 13: einen vertikalen Schnitt durch einen weiteren Ring mit Klappe und abgewandelter Membran.

Nach Fig. 1 besteht die Membran 10 aus Elastomer oder Kunststoff oder auch einem biegeelastischen Metall.

Fig. 1A zeigt die obere Stellung. Fig. 1B die Grundstellung bzw. die mittlere Stellung. Diese Grundstellung hat die Raumform der Herstellung und somit die Vulkansationsform. Fig. 1C zeigt die untere Stellung.

Die Figuren 1 zeigen, daß die Membran einen Rand 12 hat, der auch die Einspannebene 12a bildet. Die zum Rand 12 zugerichtete Seite der Membran wird nachfolgend als Membraninnenseite 11 bezeichnet, während die dem Einspannrand 12 abgekehrte Seite nachfolgend als Membranaußenseite 13 bezeichnet wird. Die Figuren zeigen, daß die Membraninnenseite 11 ein vom Einspannrand 12 ausgehendes einziges umlaufendes Ringgewölbe R hat mit der äußeren Begrenzungskurve 14 an der Membranaußenseite und der inneren Begrenzungskurve 15. Die Wand-

27. 8. 1979

55 369 16

- 9 - **21 27 51**

dicke des Ringgewölbes nimmt in Richtung vom Einspannrand 12 zur Mitte M der Membran hin stetig zu. Die Figuren 1A bis 1C zeigen, daß die Membran während ihrer Betätigung nur geringen Formänderungen ausgesetzt ist, insbesondere Walk- und Rollbewegungen vermieden werden. Auch findet keine Abbiegung in der Nähe des Einspannrandes statt. Die Figuren zeigen ebenfalls, daß die Membran trotz geringer Verformung einen vergleichsweise großen Hub zuläßt.

Die Figuren 1 zeigen weiterhin, daß die inneren Kurven 15L und 15R des Ringgewölbes R im Bereich der Mitte der Membran in eine Umkehrkurve 16 übergehen und somit in dem Bereich X die Membran an ihrer Innenseite konvex ist. Auch die oberen Begrenzungskurven 14L und 14R gehen im Bereich der Mitte der Membran in eine Umkehrkurve 17 über, so daß der dortige Bereich Y, ebenfalls angegeben durch den Durchmesser, konkav ist, während der Ringbereich Z konvex ist.

In Fig. 1A ist in Punktlinie dargestellt, daß sich die obere linke Begrenzungskurve 14L und die obere rechte Begrenzungskurve 14R in der Mitte der Membran unter einem spitzen Winkel in dem Punkt MC schneiden. Auch zeigen die Figuren 1, daß die äußeren Begrenzungskurven 14 und die inneren Begrenzungskurven 15 des Ringgewölbes eine Spiralabschnittsform haben. Dies führt dazu, daß in der oberen Endstellung nach Fig. 1A eine Kreisbogenform vorhanden ist, wobei der aufsteigende Membranbogen in der Nähe des Einspannrandes 12 nur geringfügig seine Richtung ändert. Diese der Idial-

27. 8. 1979

55 369 16

- 10 - 21 27 51

form einer druckbeaufschlagten Fläche entsprechende Form wird sowohl bei einer Druckbeaufschlagung von unten als auch von oben durch die etwas größere Elastizität des äußeren Bereiches ermöglicht.

Der Schnittpunkt MC im Membranzentrum liegt bei der oberen Stellung der Membran nach Fig. 1 um $2/3$ höher als bei der unteren Darstellung in Fig. 1C. Somit erfolgt aus der Mittelstellung $2/3$ des Hubes in Richtung nach oben und ein Drittel in Richtung nach unten.

Die Figuren zeigen ebenfalls, daß die Membranaußenseite 13 nur eine geringe konkave Fläche mit dem Durchmesser Y im Vergleich zu der konvexen Fläche des Ringes mit der Breite Z hat. Es kann auch dargelegt werden, daß mehr als 70 %, insbesondere mehr als 90 % der Membranaußenseite 13 eine konvexe Wölbung hat. An der Membranninnenseite ist ein umgekehrtes Verhältnis vorhanden. Die Fläche mit dem konkaven Kurvenverlauf 15 ist bedeutend größer als die Fläche mit dem konvexen Kurvenverlauf 16 im mittleren Bereich der Membran.

Die Figuren 1 zeigen weiterhin, daß kein starrer mittlerer Bereich vorhanden ist. Bisherige vorbekannte Membranen haben ein ausgeprägtes formsteifes Mittelstück, so daß deren mittlerer Bereich nicht an der den Membranhub ermöglichenden Formänderung mitwirken kann, sondern die Formänderungen sich ausschließlich in dem kleineren kreisringförmigen Membranarbeitsbereich des Außenrandes abspielt. Bei der vorliegenden Membran ist

27. 8. 1979
55 369 16

- 11 - 21 27 51

die gesamte Kreisfläche F_1 der Membran Arbeitsbereich. Jede Stellungsänderung der Membran führt somit zu einer gleichzeitigen Formänderung der gesamten Membranfläche. Den größten Hub führt dabei das Membranzentrum MC aus, während sich der Hub nach außen hin ständig weiter verkleinert. Nach der vorliegenden Lösung wird somit ein großer Hub des Membranzentrums bei kleinem Verdrängungsvolumen erreicht. Diese besondere Eigenschaft der erfindungsgemäßen Membran führt zu deren vielseitiger Anwendung.

Fig. 2 zeigt, daß der konvex gewölbte Kreisring 14 der Membranaußenseite einen Umfangswinkel R_1 von mehr als 90° hat, während der konkav gewölbte kugelschalenförmige Abschnitt in der Mitte der Membran einen Umfangswinkel R_2 von weniger als 90° hat. Die Figuren 1 und 2 zeigen weiterhin, daß das Verhältnis von Durchmesser D zur Höhe H größer als 2,5 und kleiner als 3,5 ist.

Die Membran hat einen nach innen vorstehenden Flansch 18, gegebenenfalls mit einer Armierung 19 und einem nach außen vorstehenden Flansch 20 geringer Erstreckung. Vom Flansch 12 aus beginnen die Wandungen 14 und 15 des Ringgewölbes mit steilem Winkel.

Fig. 3 zeigt die Anordnung von zwei Membranen 10, deren Innenseiten gegenüberliegen. Beide Membranen sind durch einen gemeinsamen Ring 21 verbunden, wobei einer jeden Membran zugeordnet Rohrschellen 22 und 23 die notwendige Sicherung geben. In dem Raum zwischen den beiden Membranen wird über den Anschluß 24 ein Druckmedium ein-

27. 8. 1979

55 369 16

- 12 -

21 27 51

gefüllt. Die Anordnung nach Fig. 3 kann dazu dienen, daß ein auf der oberen Membran 10 aufliegender Gegenstand 25 angehoben wird oder dessen Schwingungen gedämpft werden. Die untere Membran stützt sich an einem Höcker 26 ab, der über ein Flacheisen 27 mit einem Fundament 28 verbunden ist.

Fig. 4 zeigt einen Regelantrieb. Dazu hat die Membran 10 an ihrer Innenseite in ihrer Mitte unterhalb des Wirkungsbereiches der Gewölbebögen R eine im Querschnitt annähernd elliptische Verdickung 29, deren äußerer Rand 30 im Bereich oder unterhalb des Einspannrandes 12 liegt und ringsumlaufend seitlich in einen Teil der Wölbung R hineinragt, so daß eine Hinterschneidung vorhanden ist. Die Verdickung 29 ist mit einer inneren metallischen Armierung 31 versehen, die einstückig mit einem Stößel 32 ist. Die Einspannung der Membran erfolgt zwischen den beiden Gehäuseteilen 33 und 34. Es sind zwei Druckräume 35 und 36 vorhanden, die wahlweise mit einem Druckmedium über zugeordnete Anschlüsse 37 und 38 beaufschlagt werden.

Fig. 5 zeigt eine Membran 10, bei der sich ebenfalls die äußeren Begrenzungskurven 14R und 14L in der Mitte MC der Membran 10 schneiden, und zwar in einem schräg zum Einspannrand angeordneten Verschlußstück 29 mit innerer Armierung 31. Die Membranaußenseite hat ebenfalls die konkave Kurve 17. Mit ihrem Einspannrand 12 ist sie eingespannt zwischen einem unteren Gehäuseteil 39 und einem die Verstelleinrichtung für das Ventil tragende oberen Gehäuseteil 40. Die Gehäuseteile sind miteinander verschraubt. Im Gehäuseteil 39 strömt das

27.8.1979

27.8.1979

55 369 16

- 13 -

21 27 51

Medium in angegebener Pfeilrichtung 41. Zwischen der Membranaußenseite und der Innenfläche 42 des Gehäuseoberteils 40 ist eine Flüssigkeit 43 vorhanden. Das Gehäuseoberteil trägt ein Handrad 44 mit einer Spindel 45, die an ihrem vorderen Ende den Verdrängerkolben 46 hat, der über die Dichtungen 47 und 48 im Gehäuseoberteil abgedichtet ist. Zur Sicherung ist ein Lekagering 49 vorhanden.

Sofern der Kolben 46 nach unten bewegt wird, übt er auf die Flüssigkeit 43 einen Druck aus, der sich auf die gesamte Oberfläche der Membranaußenseite verteilt und die Membran nach unten in die Schließstellung bringt, sobald der über den Kolben auf die Flüssigkeit 43 ausgeübte Druck größer ist als der Gegendruck des im Ventilgehäuse fließenden Mediums. Sobald der Druck der Steuerflüssigkeit 43 mit dem Anheben des Kolbens über das Handrad geringer wird als der Druck des im Ventilgehäuse fließenden Mediums, dann wird die Membran selbsttätig wieder angehoben. Da die Membran auf beiden Seiten hydraulisch abgestützt ist, läßt sich jede Ventilstellung einfach einstellen. Die Membran ist für Drücke bis 25 bar anwendbar.

Die Membran 10 nach der Darstellung in Fig. 6 hat in gleicher Weise wie nach Fig. 2 in seiner Mitte einen sich in Richtung der Symmetrieachse erstreckenden Zapfen 50, der über die zum Einspannrand 12 gerichtete Membranninnenseite 11 hinaus nach außen vorsteht. Anstelle des Zapfens, dessen Bereich außerhalb der Membran mit einem Außengewinde 51 versehen ist, kann auch eine mit Innen-

27. 8. 1979

55 369 16

- 14 - 21 27 51

gewinde versehene Hülse in der Membran eingebettet sein, die auch einen verdickten Kopf 52 haben kann. An dem konvexen Abschnitt 16 der Membraninnenseite liegt ein Druckstück 53 an, dessen zur Membran 10 gerichteten Seite 54 eine konkave, kugelschalenförmige Form hat und die Membran bis in den Beginn des an dieser Seite konkaven Ringbereiches abstützt. Der Radius der konkaven Ausnehmung des Druckstückes 53 ist etwas größer als der Radius der konvexen Wölbung des Mittelteils der Membran. Dies geschieht, um Reibung zu vermeiden, weil mit dem Herunterdrücken der Membran die konvexe Wölbung des mittleren Abschnittes 16 etwas flacher wird. An dem Druckstück liegt der Schaft 55 der Verstelleinrichtung an, die ebenfalls aus einer Membran 10a besteht, die in gleicher Weise wie die Membran für das Ventilgehäuse 39 ausgebildet, aber im Durchmesser etwas größer ist. Diese Membran 10a ist zwischen dem Gehäuseteil 56 und dem Gehäuse 57 mit dem Ring 58 eingespannt. Der Zapfen hat ebenfalls ein Druckstück 53a, das den Zapfen 50 umgibt, der in den Schaft 55 eingeschraubt ist. Die Membranaußenseite 13a kann über ein durch die Öffnung 59 eintretendes Druckmedium, die Membraninnenseite 11 über ein durch die Öffnung 60 eintretendes Druckmedium gesteuert werden.

Fig. 7 zeigt ein Ventil mit dem Gehäuse 39 und dem angeschraubten Deckel 40, dessen zur Membran gerichtete Seite in gleicher Weise wie das Druckstück 53 nach Fig. 6 konkav ausgebildet ist. Die Membran wird von oben zu ihrer Steuerung über die Zuleitung 59 mit Druckluft oder Druckwasser beaufschlagt.

27. 8. 1979

55 369 16

- 15 - 21 27 51

Fig. 8 zeigt die Membran nach Fig. 2 in einem Ventilgehäuse 39 mit zum Strömungskanal schräger Anordnung des Ventil-sitzes 61. Bei dieser Ausführung dichtet die Membran im Bereich der Scheitellinie 62 des äußeren konvex gewölbten Kreisringes 14 als Dichtfläche ab, die mit einem umlaufenden Vorsprung 63 versehen sein kann. Die Membran wird betätigt über ein Handrad 44 mit Spindel 45, die an ihrem unteren Ende eine Bohrung 64 hat, in die der Zapfen 50 der Membran eingeschraubt ist.

Fig. 9 zeigt eine Membran 10, die in einem Ventilgehäuse 65 aus PTFE (Teflon) angeordnet ist. Der Block aus Teflon ist z. B. mechanisch bearbeitet. Er ist von einem aus zwei Hälften bestehenden metallischen Gehäuse umgeben. Die Hälften sind über Bolzen 66 und 67 verbunden. Das an der Membran anliegende Druckstück 53 besteht ebenfalls aus zwei Hälften, die durch Bolzen 68 und 68a miteinander verschraubt sind. Die Membran 10 hat an ihrer Innenseite 13 einen Fortsatz 69 mit einer Hinterschneidung 70, damit zusätzlich zu dem Stift 71, der mit der Spindelnbuchse 72 verbunden ist, über das Druckstück 53 eine ausreichende Verbindung gewährleistet ist. Die Verstellung der Membran 10 erfolgt über das Handrad 44.

Fig. 10 zeigt die Membran 10 als Rückschlagventil in einem Gehäuse 39 mit Schrägsitz entsprechend Fig. 8. In der Seitenwandung sind an den gegenüberliegenden Seiten Durchbrechungen 73, 74 vorhanden. Die Rückschlagklappe nach Fig. 10 dichtet auch auf einer Kreisringlinie ab, wie das zu Fig. 8 beschrieben worden ist. Sie hat eine innere Armierung 31, die auch der Wölbung

27. 8. 1979

55 369 16

- 16 -

21 27 51

des mittleren Teiles angepaßt sein kann, insbesondere dann, in Oberansicht gesehen, sternförmig sein soll.

Fig. 11 zeigt die Membran 10 als Teil einer Pumpe. Dazu ist sie in der aus den vorhergehenden Figuren ersichtlichen Weise zwischen dem unteren Gehäuse 39 und dem oberen Gehäuse 40 an ihrem Rand eingespannt. Der nach innen vorstehende Wulst oder Flansch 12 wird umgriffen an drei Seiten durch entsprechende Formgebung des Deckelgehäuses 40, wie das auch in den vorhergehenden Figuren dargestellt ist. An dem mit Gewinde versehenen Zapfen 50 ist die Gabel 75 angeschraubt, die mit einem Bolzen 76 versehen ist, an dem die Stange 77 angreift, die mit einem exzentrischen Zapfen 78 eines Antriebes 79 verbunden ist. Der Einlauf der Pumpe ist mit Pfeilrichtung 80, der Ausgang mit Pfeilrichtung 81 angegeben. Zwischen beiden sind Rückschlagventile angeordnet. Die Membran 10 ist zu hohen Drücken, z. B. 10 bar, befähigt.

Nach Fig. 12 ist die Membran nach den Figuren 1 auch anwendbar als Abdichtelement einer Absperrklappe. Durch die exzentrische Lagerung der Klappenscheibe 82 zur Drehachse 83 in dem Gehäuse 84 haben Absperrklappen eine auf dem ganzen Umfang nicht unterbrochene Dichtfläche und sperren in beiden Strömungsrichtungen absolut dicht ab. Die Klappenscheibe 82 hat an ihrem Außenumfang eine umlaufende Nut 85, in die der nach innen flanschartig vorstehende Einspannrand 18 der Membran 10 eingreift, wobei der Außenrand 20 die Dichtfläche ist. Die Mitte der Membran ist an der Klappenscheibe 82 befestigt.

- 17 -

27. 8. 1979

55 369 16

- 17 - 21 27 51

Nach Fig. 13 ist bei Absperrklappen mit größerem Durchmesser die Membran 10 als Ring ausgebildet, weil der mittlere Bereich lediglich eine Befestigungsfunktion an der Klappenscheibe 82 auszuführen hat. In dem Innenbereich des Ringes 10a sind Befestigungsbolzen 50, 50a verankert, die in prinzipiell gleicher Weise, wie zu Fig. 12 beschrieben, über Muttern 86, 86a die Dichtung 10a mit der Klappenscheibe verbinden. Der Außenrand 20 der Membran liegt, sofern in der Leitung kein Druck ist, nicht an der Dichtfläche 87 an, sondern hat zu dieser einen geringen Abstand. Dadurch ist die Klappe leicht zu betätigen. Bei einem Druck in der Leitung durch das abzudichtende Medium in Pfeilrichtung 87' legt sich die Außenrandzone 20 an die Dichtfläche 87 an.

27. 8. 1979

55 369 16

- 18 -

21 27 51

Erfindungsanspruch

1. Membran und deren Anordnung in Gehäusen, insbesondere aus biegeelastischem Material, deren flanschartiger Rand an einem Träger eingespannt ist, vorzugsweise zwischen einem von einem Medium durchströmten Gehäuseteil und einem die Betätigungseinrichtung aufnehmenden Gehäuseoberteil, gekennzeichnet dadurch, daß
 - a) der sich an den Rand (12) anschließende Abschnitt an der zur Ebene des Einspannrandes (12a) gerichteten Seite (11) konkav ausgebildet ist,
 - b) die Wanddicke der Membran (10) in Richtung vom Einspannrand (12) bis zur Mitte (M) hin ständig zunimmt,
 - c) die Membran (10) in allen Stellungen ihrer Bewegung im Bereich zwischen ihrem Einspannrand (12) und der Mitte (M) ein einziges, stets zur gleichen Seite zur Ebene (12a) des Einspannrandes (12) liegendes umlaufendes Ringgewölbe (R) hat.
2. Membran nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das um eine gedachte Mittelachse senkrecht zum Einspannrand (12) symmetrische Ringgewölbe (R) an der zum Einspannrand (12) gerichteten Seite im

27. 8. 1979

55 369 16

- 19 - **21 27 51**

mittleren Bereich (M) der Membran (12) in eine Umkehrkurve (16) übergeht, so daß dort eine konvexe Wölbung vorhanden ist.

3. Membran nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß - im Querschnitt gesehen - die bogenförmigen konvexen Begrenzungskurven (14L und 14R) des Ringgewölbes der Membranaußenseite (13), die dem Einspannrand (12) abgekehrt sind, sich in der Mitte (MC) in der Membran (10) schneiden.
4. Membran nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die dem Einspannrand (12) abgekehrte Membranaußenseite (13) im Bereich der Mitte der Membran aus einem bogenförmigen konvexen Bogen (14L und 14R) in einen konkaven Bogen (17) übergeht.
5. Membran nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Verhältnis von Durchmesser (D) zur Höhe (H) größer als 2,5 und kleiner als 3,5 ist.
6. Membran nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß - im Querschnitt gesehen - der konvex gewölbte Kreisring (Z) und der konkav gewölbte mittige kugelschalenförmige Abschnitt (X) an der vom Einspannrand abgekehrten Membranaußenseite (13) zueinander im Verhältnis größer zu kleiner und der konkav gewölbte Kreisring des Ringgewölbes (R) und der konvex gewölbte mittige kugelschalenförmige Abschnitt (16) an der dem Einspannrand zugekehrten

27. 8. 1979

55 369 16

- 20 -

21 27 51

Membraninnenseite (11) zueinander im Verhältnis kleiner zu größer stehen.

7. Membran nach Punkt 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß an der zum Einspannrand abgekehrten Membranaußenseite (13) die Fläche der konvexen Begrenzungskurven des Ringgewölbes (R) mehr als etwa 70 %, vorzugsweise mehr als 90 % der gesamten dortigen Oberfläche ausmacht.
8. Membran nach Punkt 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Begrenzungskurven der Membraninnenseite (15) und der Membranaußenseite (14) des Ringgewölbes (R) vom äußeren Rand (12) aus mit einem steilen, mehr als 45° und insbesondere mehr als 70° betragenden Winkel, beginnen.
9. Membran nach Punkt 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die gesamte, dem Einspannrand abgekehrte Membranaußenseite (13) als Arbeitsfläche (F1) ausgebildet ist.
10. Membran nach Punkt 1 und einem oder mehreren der Punkte 2 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß der flanschartige Einspannrand (12) nach innen eingezogen ist.
11. Membran nach Punkt 10, gekennzeichnet dadurch, daß der flanschartige Einspannrand (12) zusätzlich um ein geringes Maß nach außen vorsteht.

27. 8. 1979

55 369 16

- 21 -

21 27 51

12. Membran nach Punkt 1 und einem oder mehreren der Punkte 2 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß an der zum Einspannrand (12) gerichteten Membraninnen-seite (11) in deren mittleren Bereich zwischen dem Ringgewölbe (R) eine im Querschnitt annähernd ellip-tische Verdickung (29) vorhanden ist, deren äuße-rer Rand (30) unterhalb oder im Bereich des Ein-spannrandes (12) liegt und ringsumlaufend in einen Teil der Wölbung (R) hineinragt.
13. Membran nach Punkt 12, gekennzeichnet dadurch, daß die Verdickung als Verschlußstück (31) schräg zum Einspannrand (12) der Membran (10) angeordnet ist.
14. Membran nach Punkt 1 und einem oder mehreren der Punkte 2 bis 13, die als Ventil zwischen einem vom Medium durchströmten Gehäuseteil und einem die Ventilbetätigung aufnehmenden Gehäuseoberteil einge-spannt ist, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen der Membran (10) und der Innenfläche (42) des Gehäuseoberteils (40) ein mit einem Druckmittel (43) gefüllter geschlossener Raum vorhanden ist.
15. Membran nach Punkt 14, gekennzeichnet dadurch, daß in dem Raum zwischen Membran (10) und Innenfläche (42) des Gehäuseoberteils (40) ein axial verschieb-barer Kolben (46) hineinragt.
16. Membran nach Punkt 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß in der Mitte (M) der Membran ein sich in Richtung

27. 8. 1979

55 369 16

- 22 - 21 27 51

von dessen Symmetrieachse erstreckender Zapfen (50) oder dergleichen Halterung für eine Verstelleinrichtung gelagert ist, der über die zum Einspannrand (12) gerichtete Membraninnenseite (11) hinaus nach außen vorsteht.

17. Membran nach Punkt 1 bis 9, die als Ventil zwischen einem vom Medium durchströmten Gehäuseteil und einem die Ventilbetätigung aufnehmenden Gehäuseoberteil eingespannt ist, gekennzeichnet dadurch, daß die Ventilbetätigung (44; 45) ein Druckstück (53) aufweist, das an seiner an der Membran (10) anliegenden Seite eine konkave kugelschalenförmige Gestalt (54) hat, die der mittigen konvexen Wölbung (16) der Membraninnenseite (11) angepaßt ist.
18. Membran nach Punkt 1 bis 9, die als Ventil zwischen einem vom Medium durchströmten Gehäuseteil und einem die Ventilbetätigung aufnehmenden Gehäuseoberteil eingespannt ist, gekennzeichnet dadurch, daß der Deckel (40) des Gehäuseoberteiles an seiner zur Membran (10) gerichteten Seite eine konkave kugelschalenförmige Ausnehmung (54) hat, die der mittigen konvexen Wölbung (16) der Membraninnenseite (11) angepaßt ist.
19. Membran mit einer Ventilbetätigung oder Deckel des Gehäuseoberteils nach Punkt 18 und 19, gekennzeichnet dadurch, daß die konkave Ausnehmung (54) des Druckstückes (53) bzw. des Gehäusedeckels (40) größer als der konvexe mittlere Teil (16) der

27. 8. 1979

55 369 16

- 23 -

21 27 51

der Membraninnenseite (11) ist.

20. Membran nach Punkt 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß bei ihrer Anwendung als Bauteil eines Schrägsitzventils der Bereich der Scheitellinie (62) des äußeren konvexen gewölbten Kreisringes (14) der Membranaußenseite (13) die Dichtfläche ist.
21. Membran nach Punkt 20, gekennzeichnet dadurch, daß im Bereich des Scheitelpunktes des äußeren konvex gewölbten Kreisringes (14) der Membranaußenseite (13) ein umlaufender Vorsprung (63) vorhanden ist.
22. Membran nach Punkt 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß bei seiner Anwendung als Bauteil eines Geradsitzventils zwei gegenüberliegende Seitenflächen der Membranaußenseite (13) die Dichtfläche sind und in einem elliptischen Ausschnitt abdichten.
23. Membran nach Punkt 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß die Membran als Bauteil eines Rückschlagventils in ihrer äußeren Seitenwandung einen Durchbruch (73) oder mehrere Durchbrüche (73; 74) hat.
24. Membran nach Punkt 1 bis 5 und 7 gegebenenfalls 8 in einem Gehäuse mit einer Absperrklappe, gekennzeichnet dadurch, daß die Membran (10) mit ihrer zum Einspannrand (12) gerichteten Innenseite (11) im mittleren Teil und mit dem Einspannrand (18)

27. 8. 1979

55 369 16

- 24 - 21 27 51

an einer Platte (82) befestigt ist, die an einer drehbaren Achse (83) angeordnet ist, die sich radial durch das Gehäuse (84) erstreckt und die Membranaußenseite (20) im Bereich des Einspannrandes (12) an der ringförmigen Innenwandung (87) des Gehäuses (84) zur abdichtenden Anlage bringbar ist.

25. Membran mit Absperrklappe nach Punkt 24, gekennzeichnet dadurch, daß die Membran (10) eine mittige, von der Klappenscheibe (82) überbrückte Durchbrechung hat.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

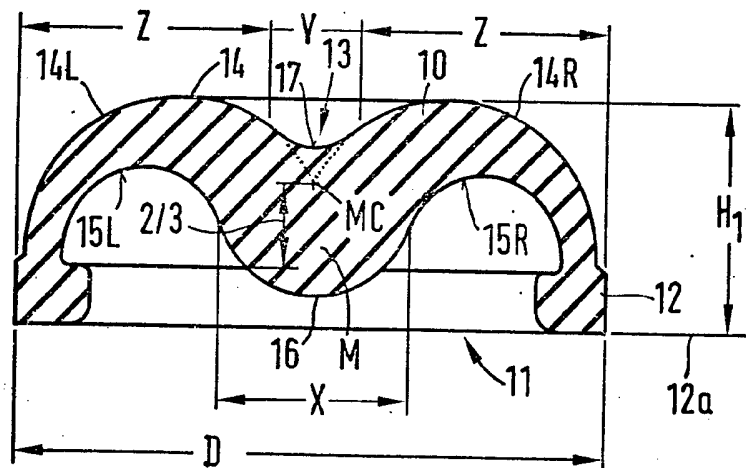


FIG. 1A

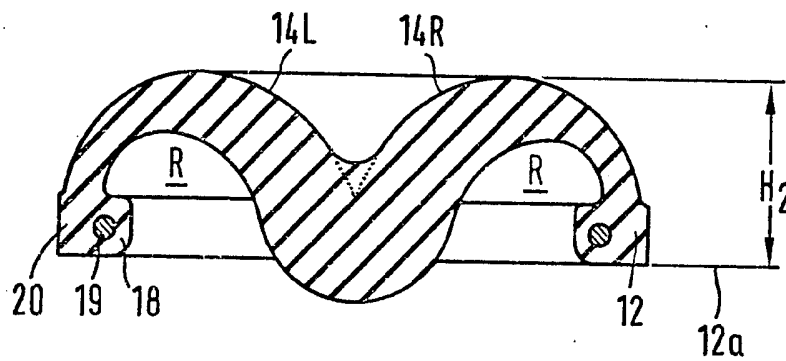


FIG. 1B

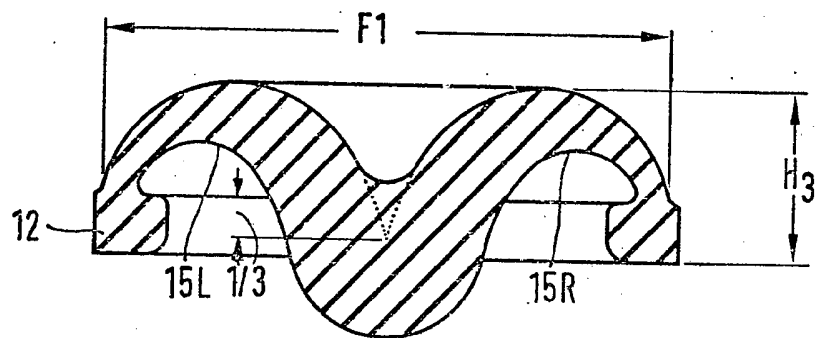


FIG. 1C

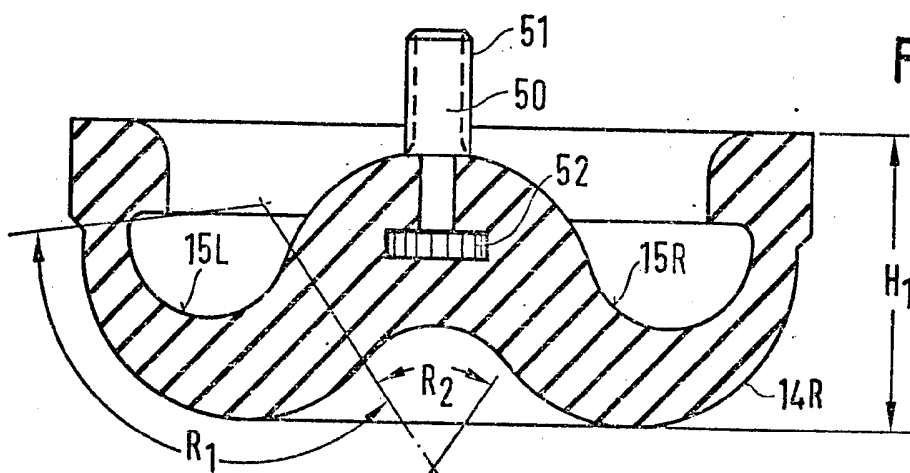


FIG. 2

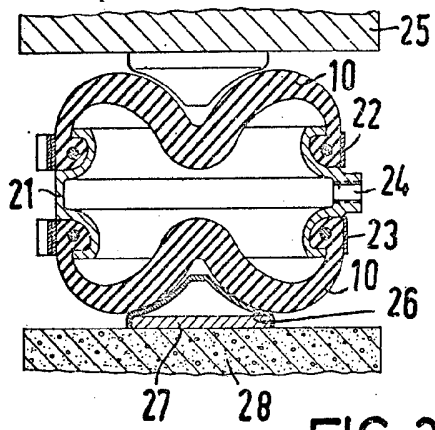


FIG. 3

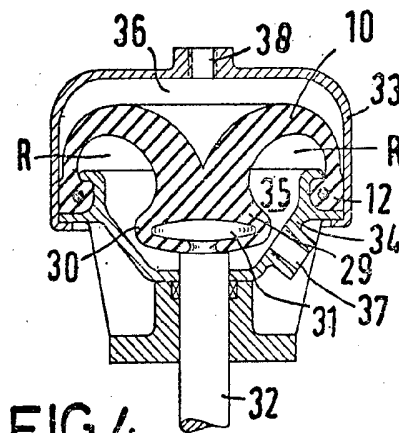


FIG. 4

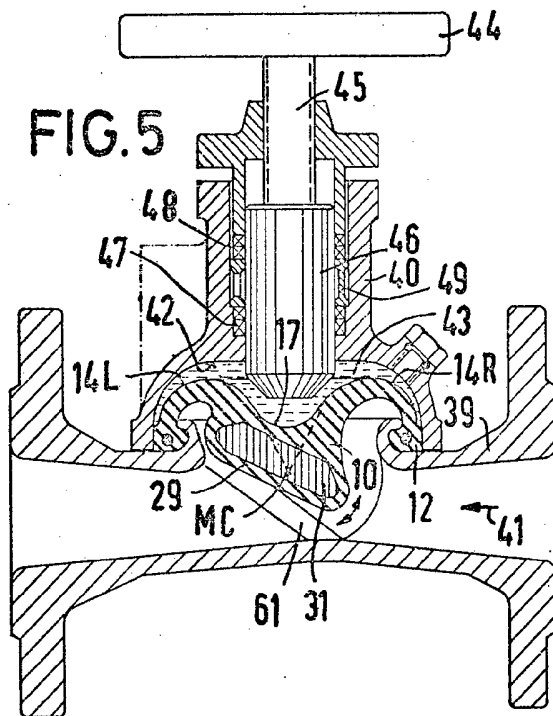


FIG. 5

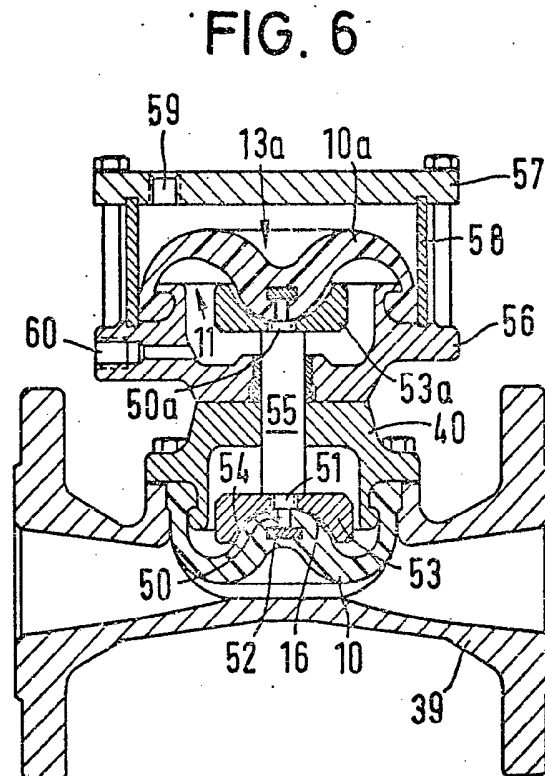
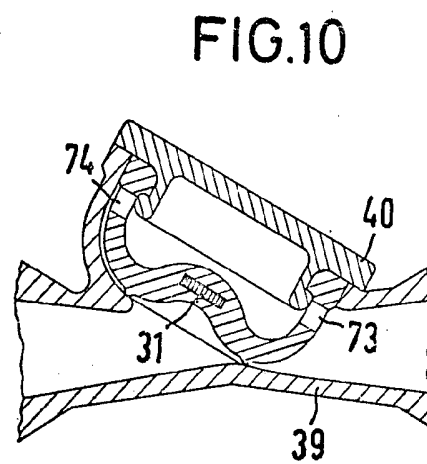
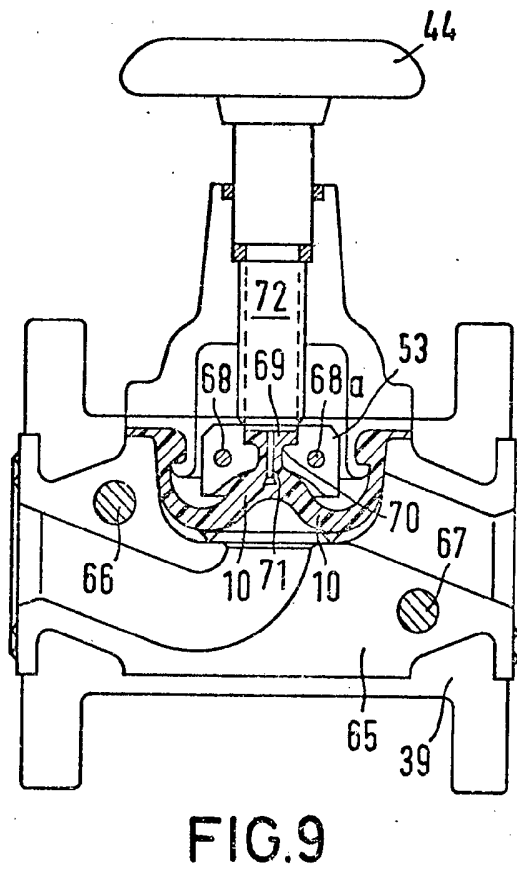
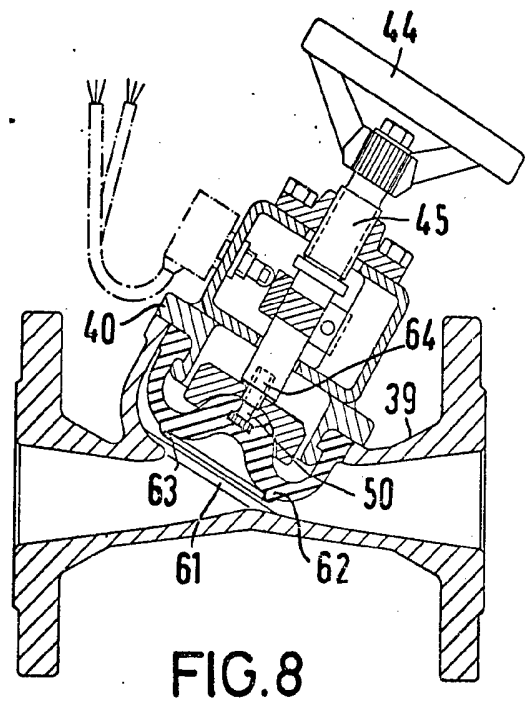
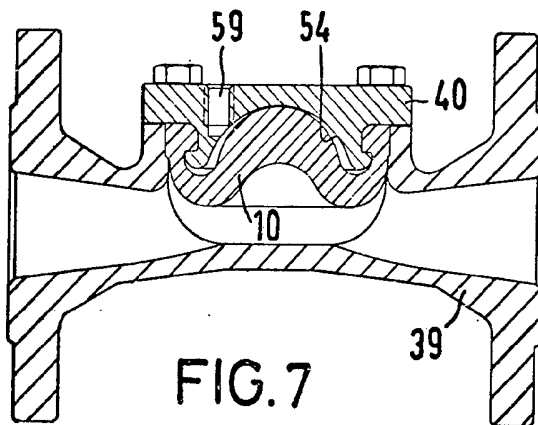


FIG. 6



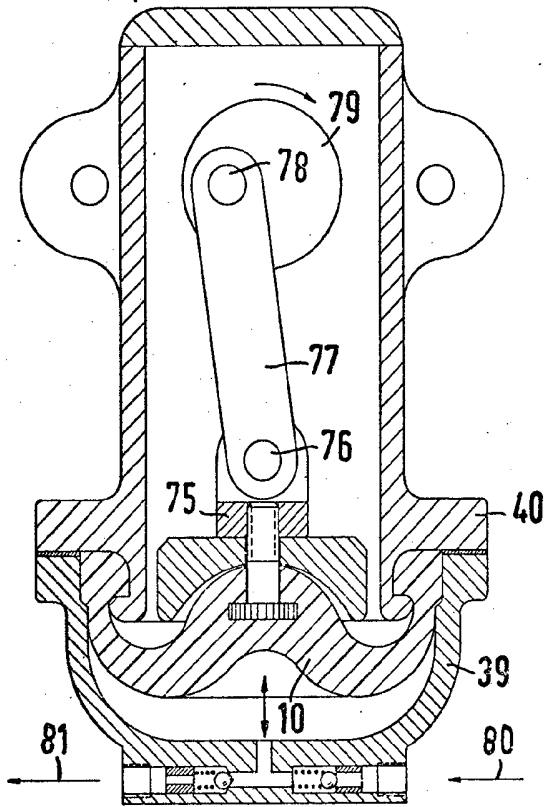


FIG. 11

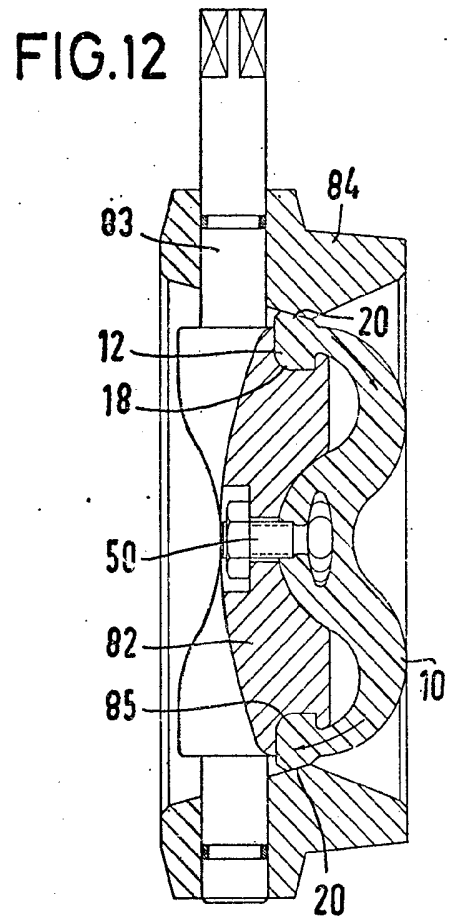


FIG. 13

