



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2009 Patentblatt 2009/09

(51) Int Cl.:
F15B 15/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08010492.0**

(22) Anmeldetag: **10.06.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **GEMÜ Gebrüder Müller Apparatebau GmbH & Co. KG**
74653 Ingelfingen (DE)

(72) Erfinder: **Müller, Fritz**
74653 Ingelfingen (DE)

(30) Priorität: **03.12.2007 DE 102007059922**
21.08.2007 DE 102007039395

(74) Vertreter: **Steimle, Josef et al**
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(54) **Membranantrieb und Verfahren zum Herstellen eines Membranantriebs**

(57) Die Erfindung betrifft einen Membranantrieb zum Antrieb einer Ventilspindel mit einem Gehäuse, einer Membran, die mit ihrem radial äußeren Bereich mit einem Gehäuse dicht verbunden ist und im Gehäuse eine Kammer schafft, einen Membranteller, gegen den sich

die Membran abstützt, wobei der radial äußere Bereich der Membran an der Innenseite einer Hülse anliegt und die Hülse dicht im Gehäuse fixiert ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Herstellen eines Membranantriebs.

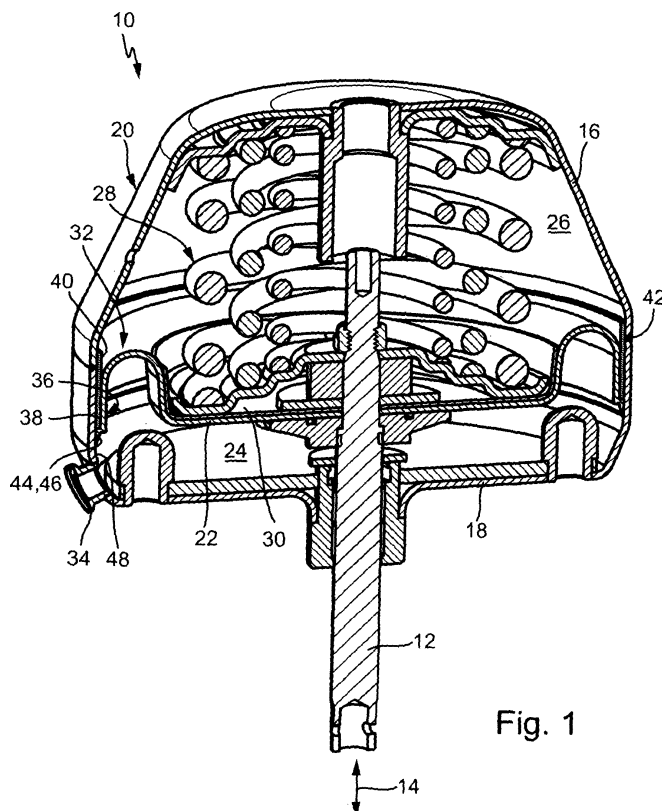


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Membranantrieb für eine Ventilschraube, mit einem Gehäuse, einer Membran, die mit ihrem radial äußeren Bereich mit dem Gehäuse dicht verbunden ist und im Gehäuse eine Kammer schafft und einem Membranteller, gegen den sich die Membran abstützt. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Herstellen eines Membranantriebs.

[0002] Derartige pneumatische oder hydraulische Antriebseinheiten dienen zur Erzeugung von Hubbewegungen von Stellgliedern, insbesondere von Ventilen, zum Drosseln strömender Medien. Die Membranantriebe sind in der Regel einfach und robust aufgebaut und zeichnen sich durch hohe realisierbare Stellgeschwindigkeiten aus. Dabei ist in ein Gehäuseunterteil eine Stellmembran eingesetzt, die den Gehäuseinnenraum in zwei Kammern unterteilt. In die eine Kammer wird das Steuermedium, zum Beispiel ein Über- oder Unterdruck stehende Luft eingeleitet, wodurch die Lage der Membran entgegen der Kraft einer Rückstellfeder verändert wird. Das Gehäuseunterteil wird mit einem Gehäuseoberteil verschlossen, was entweder durch eine Umbördelung des Randes des einen Gehäuseteils um den Rand des anderen Gehäuseteils erfolgt oder mittels einer Verschraubung, wofür die beiden Gehäuseteile Flansche aufweisen müssen. Sowohl bei der Bördelung als auch bei der Verschraubung wird von den Rändern der beiden Gehäuseteile die Membran an ihrem radial äußeren Rand gehalten. Dieser Aufbau hat sich vielfach bewährt, er besitzt jedoch beim Einsatz derartiger Membranantriebe in Reinnräumen oder bei Produktionsanlagen der Lebensmittelindustrie oder Biochemie den wesentlichen Nachteil, dass sich Keime festsetzen können. Außerdem sind die Außenabmessungen derartiger Membranantriebe relativ groß.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Membranantrieb bereitzustellen, welcher auch in kritischen Umgebungen, insbesondere in Reinnräumen, eingesetzt werden kann, der zudem bei gleicher Leistung geringere Abmessungen besitzt und der einfach herzustellen ist.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Membranantrieb der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der radial äußere Bereich der Membran an der Innenseite einer Hülse anliegt und die Hülse dicht im Gehäuse fixiert ist.

[0005] Der wesentliche Gesichtspunkt der Erfindung besteht darin, dass der radial äußere Bereich der Membran nicht mehr in radialer Richtung abragt, sondern dadurch, dass er an einer Hülse anliegt, sich in axialer Richtung erstreckt. Die Hülse dient nun als Verbindungsmittel, über welches die Membran mit dem Gehäuse verbunden wird. Da sich der Randbereich der Membran nicht mehr in axialer Richtung erstreckt, muss hierfür nicht mehr der übliche Spannraum, zum Beispiel die Bördelung oder der Flansch, vorgesehen werden. Die Gehäuseteile können stumpf aufeinandergesetzt werden.

Dadurch verkleinert sich der Außendurchmesser des Membranantriebs bei gleichbleibend großem Innenraum, zum anderen kann eine glatte Außenseite geschaffen werden, an welcher sich keine Keime festsetzen können bzw. welche relativ einfach dekontaminiert werden kann.

[0006] Erfindungsgemäß kann der äußere Randbereich der Membran an der Innenseite der Hülse oder aber auch an der Außenseite der Hülse befestigt werden. Dabei klemmt die Hülse die Membran an die Innenseite des Gehäuseunterteils.

[0007] Mit Vorzug ist der radial äußere Teil der Membran an die Hülse, insbesondere an die Innenseite der Hülse, an vulkanisiert, angeklebt oder angeschweißt. Hierdurch wird auf relativ einfache Art und Weise eine dichte Verbindung von Membran und Hülse geschaffen.

[0008] Besteht die Membran aus einem Kunststoff, insbesondere einem Elastomer, welches zudem noch Gewebe verstärkt sein kann, dann eignet sich die Vulkanisation beziehungsweise die Verklebung von Membran und Hülse, wohingegen bei einer Ausführung der Membran aus einer Edelstahlfolie, die Verschweißung sich anbietet, sofern die Hülse ebenfalls aus Metall besteht.

[0009] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der radial äußere Rand der Membran als Dichtlippe ausgebildet ist, die die Hülse in axialer Richtung und radial nach außen überragt. Auf diese Weise liegt der als Dichtlippe ausgebildete Rand der Membran unter Vorspannung an der Innenumfangsfläche des Gehäuseunterteils an und dichtet die dort gebildete Kammer gegenüber der Außenseite ab. Bei glatter Innenumfangsfläche des Gehäuseunterteils, was insbesondere bei Tiefziehteilen der Fall ist, bedarf es keiner weiteren Abdichtung.

[0010] Mit Vorteil ragt die Dichtlippe in Richtung auf den Boden des Gehäuses ab. Wird in der dort gebildeten Kammer ein Druck angelegt, verstärkt sich der Anpressdruck der Dichtlippe an die Innenumfangsfläche der Gehäuseunterseite, wodurch die Abdichtung verstärkt wird.

[0011] Bei einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Hülse spielfrei in das Gehäuseunterteil eingesetzt, insbesondere in dieses eingepresst ist. Hierfür wird eine spezielle Einpressvorrichtung verwendet, welche die Hülse mit daran befestigter Membran verformungsfrei in das Gehäuseunterteil einschiebt. Dabei überragt die Hülse vorteilhaft das Gehäuseunterteil, so dass der überragende Abschnitt der Hülse eine Führung für das Gehäuseoberteil bildet. Die Hülse erstreckt sich somit über die beiden Ränder von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil. Das Gehäuseoberteil und das Gehäuseunterteil können mit ihren Außenflächen fluchtend ineinander übergehen, was den wesentlichen Vorteil besitzt, dass sich in diesem Bereich keine Keime festsetzen können. Außerdem wird der Außendurchmesser des Membranantriebs, wie bereits erwähnt, nicht unnötig vergrößert.

[0012] Erfindungsgemäß ist das Gehäuseunterteil mit

dem Gehäuseoberteil verschweißt. Dabei kann das Gehäuse aus Metall, insbesondere Edelstahl, oder Kunststoff bestehen. Auch die Hülse kann aus Metall, insbesondere aus Edelstahl, oder aus Kunststoff bestehen. Werden die beiden Gehäuseteile miteinander verschweißt, kann die aus dem gleichen Material bestehende Hülse im gleichen Schweißvorgang mit an das Gehäuse angeschweißt werden.

[0013] Die eingangs genannte Aufgabe wird auch mit einem Verfahren gelöst, welches die Merkmale des Anspruchs 14 aufweist. Dieses Verfahren besitzt den wesentlichen Vorteil, dass aufgrund des modularen Aufbaus des Membranantriebs, die Montage einfach und maschinell durchführbar ist, und die Membran exakt in das Gehäuseunterteil eingesetzt werden kann, da sie an der Hülse gegriffen und spielfrei im Gehäuse platziert werden kann. Die Rückstellfeder kann dabei im Gehäuseunterteil oder im Gehäuseoberteil angeordnet sein, je nachdem ob die Membran eine Unterdruck- oder Überdruckkammer abschließt.

[0014] Um eine dichte Verbindung von Membran und Hülse zu erzielen, wird die Membran an die Innenseite oder Außenseite der Hülse anvulkanisiert, angeklebt oder angeschweißt. Die Verbindungsart wird dabei von den Materialien der Membran und der Hülse bestimmt. Dabei wird die Hülse derart mit der Membran verbunden, dass der radial äußere Rand der Membran in axialer und radialer Richtung über die Hülse hinaussteht, so dass dieser Rand in Form einer Dichtlippe an der Innenseite des Gehäuseunterteils dichtend und mit Vorspannung anliegt.

[0015] Eine exakte Positionierung der Membran innerhalb des Gehäuses wird dadurch erreicht, dass die Hülse in das Gehäuseunterteil eingepresst wird. Hierfür wird zum Beispiel eine geeignete Pressvorrichtung verwendet, mit welcher auch bestimmte Einpresstiefen einstellbar sind. Insbesondere bei geringen Einspresskräften wird die Hülse zur Lagesicherung mit dem Gehäuse verschweißt. Dies kann erfindungsgemäß dadurch erfolgen, dass nach dem Einsetzen der Hülse in das Gehäuseunterteil das Gehäuseoberteil auf den überstehenden oberen Rand der Hülse aufgeschoben wird und beim Verschweißen von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil die Hülse mit verschweißt wird. Dabei können diese Bauteile, wie bereits erwähnt, aus Kunststoff oder aus Edelstahl bestehen.

[0016] Sehr glatte Außenflächen von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil können dadurch hergestellt werden, dass diese Bauteile durch Tiefziehen hergestellt werden. Hierdurch können auch sehr kleine Wanddicken realisiert werden, so dass zum einen bei gleicher Antriebsleistung geringe Außendurchmesser erzeugt werden können, zum anderen glatte Oberflächen vorhanden sind, die relativ einfach keimfrei gehalten oder dekontaminiert werden können.

[0017] Bei einer Variante ist vorgesehen, dass der radial äußere Rand der Membran verdickt oder wulstförmig ausgebildet ist.

[0018] Der wesentliche Gesichtspunkt dieser Variante besteht darin, dass der radial äußere Bereich der Membran nicht mehr in radialer Richtung abragt, sondern dadurch, dass er an einer Hülse anliegt, sich in axialer Richtung erstreckt. Die Hülse dient nun als Verbindungsmittel, über welches die Membran mit dem Gehäuse verbunden ist. Da sich der Randbereich der Membran nicht mehr in axialer Richtung erstreckt, muss hierfür nicht mehr der übliche Spannraum, zum Beispiel die Bördelung oder der Flansch, vorgesehen werden. Die Gehäuseteile können stumpf aufeinandergesetzt werden. Dadurch verkleinert sich der Außendurchmesser des Membranantriebs bei gleichbleibend großem Innenraum, zum anderen kann eine glatte Außenseite geschaffen werden, an welcher sich keine Keime festsetzen können bzw. welche relativ einfach dekontaminiert werden kann. Außerdem liegt der verdickte oder wulstförmige Rand der Membran, der bevorzugt O-ringförmig ausgebildet ist, unter Vorspannung an der Innumfangsfläche des Gehäuseunterteils an und dichtet die dort gebildete Kammer gegenüber der anderen Kammer ab. Bei glatter Innumfangsfläche des Gehäuseunterteils, was insbesondere bei Tiefziehteilen der Fall ist, bedarf es keiner weiteren Abdichtung. Wird in der dort gebildeten Kammer ein Druck angelegt, verstärkt sich der Anpressdruck des Randes an die Innumfangsfläche der Gehäuseunterseite, wodurch die Abdichtung verstärkt wird.

[0019] Vorteilhaft liegt auf der Innenseite des radial äußeren Randes der Membran ein Spannring oder eine Spannhülse an. Dabei ist der radial äußere Bereich der Membran zwischen der Innenseite der Hülse und dem Spannring oder der Spannhülse verspannt oder eingeklemmt. Der Rand der Membran wird dadurch exakt geführt und an die Innumfangsfläche der Gehäuseunterseite angepresst. Eine Montage wird stark vereinfacht und beschleunigt, da eine Verklebung des Randbereiches der Membran mit der Innenseite der Hülse entfallen kann.

[0020] Eine optimale Fixierung des Spannringes oder der Spannhülse am Rand der Membran erfolgt dadurch, dass der Spannring oder die Spannhülse auf der dem Rand zugewandten Seite eine umlaufende Nut oder Sikke aufweist, die zur teilweisen Aufnahme des Randes dient.

[0021] Der Spannring oder die Spannhülse weist eine im wesentlichen S-förmige Querschnittsform auf und der radial äußere Rand der Membran ist teilweise untergriffen. Auf diese Weise wird die exakte Positionierung des Randes der Membran am unteren Rand der Hülse sichergestellt.

[0022] Vorzugsweise besteht der Spannring oder die Spannhülse aus Metall, insbesondere aus Edelstahl, so dass die erforderlichen Haltekräfte über einen langen Zeitraum gewährleistet werden können. Der Spannring oder die Spannhülse können auch aus Kunststoff bestehen, falls der Membranantrieb z.B. in aggressiver Umgebung oder bei aggressiven Medien eingesetzt wird.

[0023] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten

der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten sowie in der Beschreibung und in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0024] In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Membranantriebs mit in Ruhelage sich befindender Membran;
- Figur 2 einen Schnitt durch die Membran mit befestigter Hülse;
- Figur 3 eine vergrößerte Wiedergabe des Ausschnitts III gemäß Figur 2;
- Figur 4 einen Längsschnitt durch eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Membranantriebs mit in Ruhelage sich befindender Membran; und
- Figur 5 eine vergrößerte Wiedergabe des Ausschnitts V gemäß Figur 4.

[0025] In der Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 10 ein Membrantrieb bezeichnet, mit dem eine Ventilspindel 12 in Richtung des Doppelpfeils 14 bewegt wird. Der Membrantrieb 10 besitzt ein aus einem Gehäuseoberteil 16 und einem Gehäuseunterteil 18 bestehendes Gehäuse 20, in welchem eine Membran 22 den Gehäuseinnenraum in eine erste Kammer 24 und eine zweite Kammer 26 unterteilt. In der zweiten Kammer 26 ist ein Federpaket 28 angeordnet, welches über einen Membranteller 30 die Membran 22 in einer Grundstellung hält. Die Membran 22 liegt an diesem Membranteller 30 an und besteht aus einem elastischen Material, zum Beispiel einer Edelstahlfolie oder einem gewebeverstärkten Elastomer, so dass sie sich im Bereich 32 durchbiegen und abrollen kann.

[0026] Die erste Kammer 24 besitzt einen nach außen führenden Anschluss 34, über welchen der ersten Kammer ein Steuermedium, z.B. Steuerluft (Druckluft) zugeführt wird. Durch Erhöhung des Drucks in der ersten Kammer 24 wird der Membranteller 30 entgegen der Kraft des Federpakets 28 angehoben, wodurch die Ventilspindel 12 ins Gehäuse 20 eingezogen wird.

[0027] Die Membran 22 besitzt einen radial äußeren Bereich 36, welcher an der Innenseite einer Hülse 38 anliegt. Diese Hülse 38 ist mittels einer geeigneten Pressvorrichtung in das Gehäuseunterteil 18 derart eingepresst, dass sie mit einem oberen Abschnitt 40 die Oberseite des Gehäuseunterteils 18 überragt. Der Über-

stand des Abschnitts 40 wird mittels eines entsprechenden Anschlags an der Einpressvorrichtung eingestellt.

[0028] Die Einpresstiefe kann auch dadurch eingestellt werden, dass durch partielle Aufweitung der Hülse der obere Rand der Hülse, wie in Figur 4 dargestellt, geringfügig radial nach außen aufgebogen oder ausgestellt ist, und dass die Innenseiten des Gehäuseoberteils 16 und des Gehäuseunterteils 18 angefast sind, so dass der ausgestellte Rand auf der Fase teilweise aufsitzen kann. Die Hülse 38 wird also so weit eingeschoben, bis deren Rand an der Fase der Gehäuseunterteils 18 anliegt. Bei aufgesetztem Gehäuseoberteil 16, dessen unterer Rand radial innen ebenfalls angefast ist, ist zudem die Hülse 38 gegen Verschieben formschlüssig fixiert.

[0029] Der Abschnitt 40 dient als Führung für das Gehäuseoberteil 16 beim Aufsetzen auf das Gehäuseunterteil 18. Außerdem ist in Figur 1 erkennbar, dass das Gehäuseoberteil 16 stumpf auf das Gehäuseoberteil 18 aufsitzt, so dass die Außenoberflächen fluchtend ineinander übergehen. Nach dem Fügen der Bauteile, insbesondere nach dem Aufsetzen des Gehäuseoberteils 16 auf das Gehäuseunterteil 18, werden insbesondere mittels eines Laserstrahls das Gehäuseoberteil 16, das Gehäuseunterteil 18 und die Hülse 38 miteinander verschweißt, was mit einer Schweißnaht 42 angedeutet ist. Diese Schweißnaht 42 durchdringt das Gehäuse 20 und dringt in die Hülse 38 ein, so dass das Gehäuseoberteil 16, das Gehäuseunterteil 18 und die Hülse 38 stoffschlüssig miteinander verbunden sind.

[0030] Aus Figur 1 ist noch deutlich erkennbar, dass der radial äußere Rand 44 der Membran 22 als Dichtlippe 46 ausgebildet ist, die an der Innenoberfläche 48 des Gehäuseunterteils 18 dichtend und unter Vorspannung anliegt.

[0031] Die Figur 2 zeigt einen Schnitt durch die Membran 22 mit aufgesetzter Hülse 38, wobei die Membran 22 eine Schulter 50 zur Aufnahme des unteren Endes der Hülse 38 aufweist. Eine Fixierung von Hülse 38 und Membran 22 wird dadurch erzielt, dass die Membran 22 an die Innenfläche der Hülse 38 anvulkanisiert ist. Im vergrößerten Ausschnitt III gemäß Figur 3 ist deutlich die Schulter 50 erkennbar und ist auch erkennbar, dass die Dichtlippe 46 in radialer Richtung um den Betrag 52 und in axialer Richtung um den Betrag 54 die Hülse 38 überragt, d.h. gegenüber den Abmessungen der Hülse 38 übersteht. Die Dichtlippe 46 besitzt eine abgerundete Dichtkante 56 und ein Einstich 58 bildet ein Gelenk für die Dichtlippe 46.

[0032] Es ist deutlich erkennbar, dass die beiden Gehäuseteile 16 und 18 als Tiefziehteile mit einer geringen Dicke hergestellt werden können. Außerdem ist erkennbar, dass die Membran 22 bis an die Innenoberfläche des Gehäuses 20 herangeführt ist und daher gleiche Antriebskräfte aufbringen kann, wie eine Membran gleichen Durchmessers bei herkömmlichen Antrieben. Jedoch besitzt der erfindungsgemäße Membrantrieb 10 eine geringere Wandstärke, weshalb die Außenabmessungen kleiner sind. Außerdem ist deutlich erkennbar, dass

der erfindungsgemäße Membranantrieb 10 eine glatte Außenoberfläche besitzt, so dass er problemlos keimfrei gehalten beziehungsweise einfach gereinigt werden kann. Der Einsatz in sterilen Räumen beziehungsweise in aseptischen Bereichen ist daher möglich.

[0033] Die Figur 5 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts V gemäß Figur 4 durch die Membran 22 mit aufgesetzter Hülse 38, wobei die Membran 22 eine Schulter 50 zur Aufnahme des unteren Endes der Hülse 38 aufweist. Eine Fixierung von Hülse 38 und Membran 22 wird dadurch erzielt, dass die Membran 22 an die Innenfläche der Hülse 38 gepresst wird. Hierfür dient ein Spannring 60 oder eine Spannhülse. Dieser Spannring 60 umfasst die radiale Innenseite des O-ringförmigen Randes 44 sowie einen Teil des radial äußeren Bereichs 36 der Membran 22. Es ist deutlich erkennbar, dass der Spannring 60 einen im westlichen S-förmigen Querschnitt aufweist und eine Sicke 62 besitzt, die zur teilweisen Aufnahme des Randes 44 dient. Hierdurch wird eine exakte Positionierung des Spannrings 60 am Rand 44 der Membran 22 gewährleistet. Außerdem ist der Durchmesser des Spannrings 60 so bemessen, dass der radial äußere Bereich 36 der Membran 22 zwischen der Hülse 38 und dem Spannring 60 geklemmt wird. Der obere, nach innen gezogene Rand 64 erlaubt einen leichten Einschub des Spannrings 60 in den nach unten gewölbten radial äußeren Bereich 36 der Membran 22.

[0034] Beim Einsetzen oder Einschieben der Hülse 38 und mit dem Spannring 60 geklemmter Membran 22 in das Gehäuseoberteil 18 wird der Rand 44 verformt und der das Gehäuseoberteil 18 schneidende Teil 66 des Randes 44 verdrängt und zwischen dem Gehäuseoberteil 18 und dem Spannring 60 verquetscht und bildet eine optimale Dichtung.

[0035] Es ist deutlich erkennbar, dass die beiden Gehäuseteile 16 und 18 als Tiefziehteile mit einer geringen Dicke hergestellt werden können. Außerdem ist erkennbar, dass die Membran 22 bis an die Innenoberfläche des Gehäuses 20 herangeführt ist und daher gleiche Antriebskräfte aufbringen kann, wie eine Membran gleichen Durchmessers bei herkömmlichen Antrieben. Jedoch besitzt der erfindungsgemäße Membranantrieb 10 eine geringere Wandstärke, weshalb die Außenabmessungen kleiner sind. Außerdem ist deutlich erkennbar, dass der erfindungsgemäße Membranantrieb 10 eine glatte Außenoberfläche besitzt, so dass er problemlos keimfrei gehalten beziehungsweise einfach gereinigt werden kann. Der Einsatz in sterilen Räumen beziehungsweise in aseptischen Bereichen ist daher möglich. Schließlich ist der Membranantrieb 10 schnell montierbar, da die Membran 22 nicht verklebt werden muss.

Patentansprüche

1. Membranantrieb (10) zum Antrieb einer Ventilspinde (12), mit einem Gehäuse (20), einer Membran (22), die mit ihrem radial äußeren Bereich (32) mit

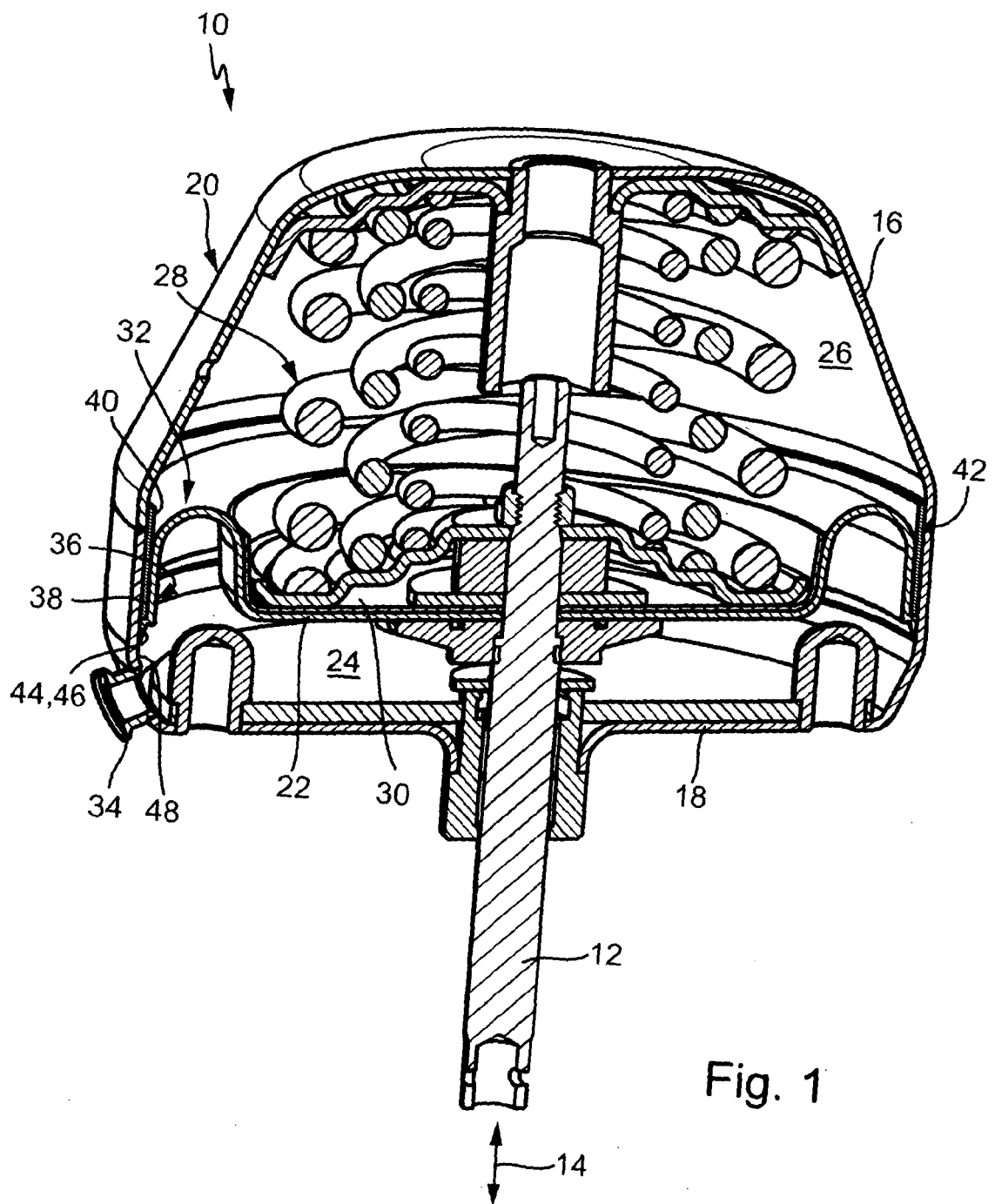
dem Gehäuse (20) dicht verbunden ist und im Gehäuse (20) eine Kammer (24) schafft, einem Membranteller (30), gegen den sich die Membran (22) abstützt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial äußere Bereich (32) der Membran (22) an der Innenseite einer Hülse (38) anliegt und die Hülse (38) dicht im Gehäuse (20) fixiert ist.

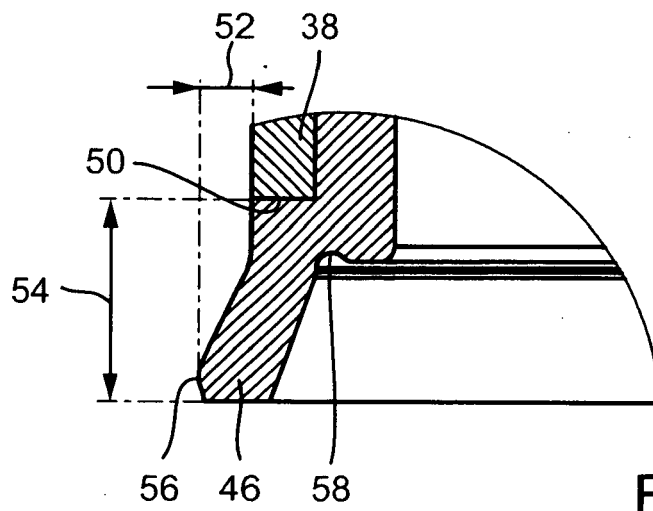
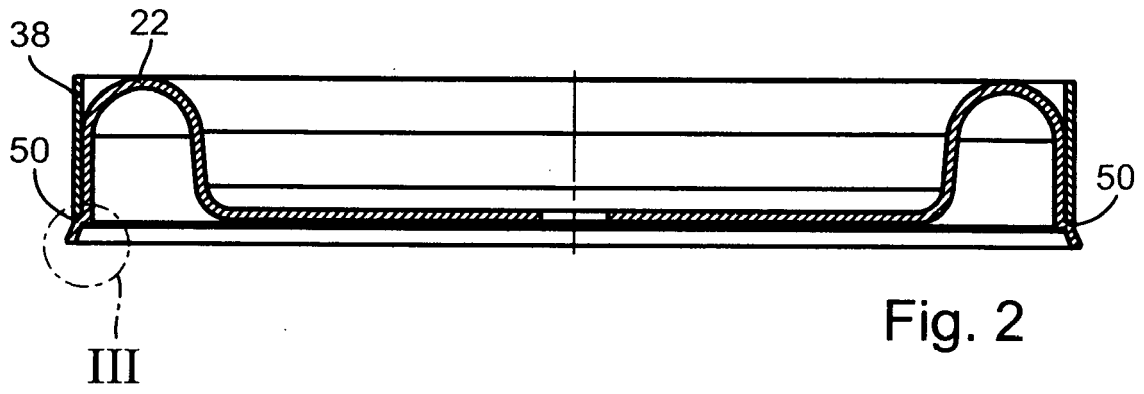
2. Membranantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial äußere Bereich (32) der Membran (22) an die Innenseite der Hülse (38) anvulkanisiert, angeklebt, angeschweißt oder an der Innenseite der Hülse (38) anliegt und an diese angedrückt wird.
3. Membranantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (22) aus Kunststoff, insbesondere einem Elastomer, vorzugsweise einem gewebeverstärkten Elastomer, oder aus Metall, insbesondere einer Edelfolien, besteht.
4. Membranantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial äußere Rand (44) der Membran (22) als Dichtlippe (46) oder verdickt oder wulstförmig, insbesondere O-ringförmig ausgebildet ist und die Hülse (38) in axialer oder in radialer Richtung überragt, wobei insbesondere die Dichtlippe (46) in Richtung auf den Boden des Gehäuses (20) abragt.
5. Membranantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (38) in ein Gehäuseunterteil (18) eingesetzt, z.B. eingepresst ist und insbesondere das Gehäuseunterteil (18) nach oben überragt und gegebenenfalls der das Gehäuseunterteil (18) überragende Abschnitt (40) der Hülse (38) eine Führung für das Gehäuseoberteil (16) bildet.
6. Membranantrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseunterteil (18) und das Gehäuseoberteil (16) an ihren Außenflächen fluchtend ineinander übergehen und insbesondere das Gehäuseunterteil (18), das Gehäuseoberteil (16) und/oder die Hülse (38) miteinander verschweißt sind.
7. Membranantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kammer (24) eine Überdruck- oder eine Unterdruckkammer ist.
8. Membranantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Innenseite des radial äußeren Randes (44) der Membran (22) ein Spannring (60) oder eine Spannhülse anliegt, der bzw. die insbesondere auf der dem

Rand (44) zugewandten Seite eine umlaufende Nut oder Sicke (62) aufweist, die z.B. zur teilweisen Aufnahme des Randes (44) dient, wobei insbesondere der Spannring (60) oder die Spannhülse eine im wesentlichen S-förmige Querschnittsform aufweist und der radial äußere Rand (44) der Membran (22) teilweise untergriffen ist. 5

9. Membranantrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial äußere Bereich (32) der Membran (22) zwischen der Innenseite der Hülse (38) und dem Spannring (60) oder der Spannhülse verspannt oder eingeklemmt ist. 10
10. Verfahren zum Herstellen eines Membranantriebs (10), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem ein Gehäuseoberteil (16) und ein Gehäuseunterteil (18) aufweisendem Gehäuse (20), wobei in das Gehäuseunterteil (18) eine an ihrem radial äußeren Bereich (32) eine Hülse (38) tragende Membran (22) eingesetzt wird, und nach Einsatz weiterer Bauteile das Gehäuseoberteil (16) aufgesetzt und mit dem Gehäuseunterteil (18) verbunden wird. 15
20
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (22) an die Innenseite der Hülse (38) anvulkanisiert, angeklebt oder angeschweißt wird, und insbesondere die Membran (22) derart mit der Hülse (38) verbunden wird, dass derer radial äußerer Rand (44) in axialer und radialer Richtung über die Hülse (38) hinaussteht. 25
30
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (38) in das Gehäuseunterteil (18) eingepresst wird, wobei insbesondere durch die Einpresstiefe die Vorspannung der Membran (22) eingestellt wird. 35
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseoberteil (16) mit dem Gehäuseunterteil (18) und/oder mit der Hülse (38) verschweißt wird, wobei insbesondere beim Verschweißen des Gehäuseoberteils (16) mit dem Gehäuseunterteil (18) die Hülse (38) mit dem Gehäuse (20) verschweißt wird. 40
45
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseoberteil (16) und das Gehäuseunterteil (18) durch Tiefziehen hergestellt werden. 50

55





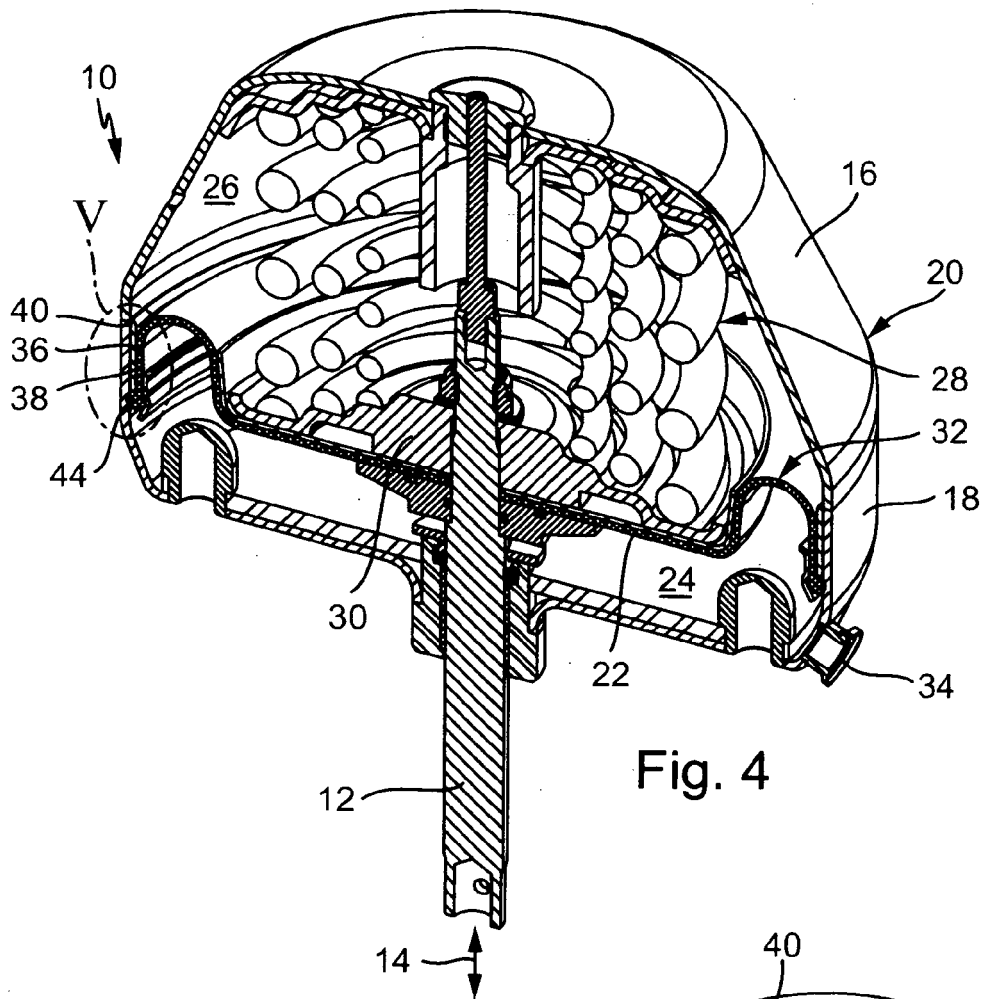


Fig. 4

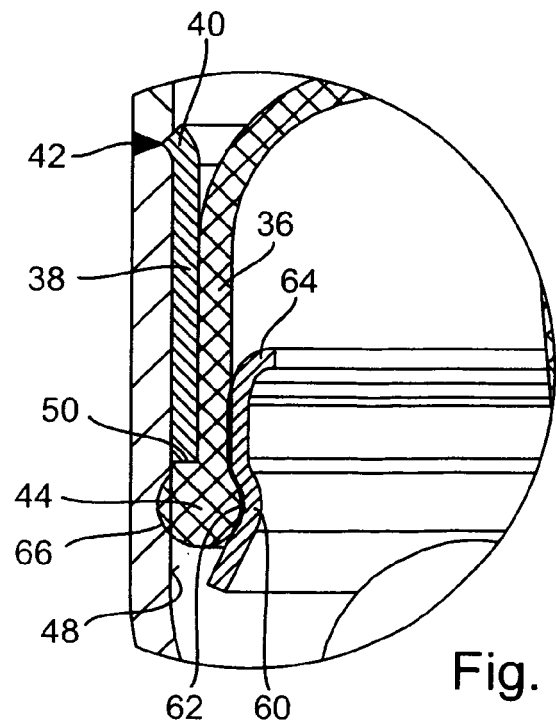


Fig. 5