(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 263 199 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86114036.6**

(51) Int. Cl.4: **F04B 45/04**

(22) Anmeldetag: **10.10.86**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.88 Patentblatt 88/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Brugger, Stephan, Dipl.-Wirt.-Ing.**
Etztalstrasse 21
D-8137 Berg(DE)

(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

(74) Vertreter: **Hoffmann, Klaus, Dr. rer. nat. et al**
Hoffmann . Eitle & Partner Patentanwälte
Arabellastrasse 4
D-8000 München 81(DE)

(54) Membrankompressor.

(57) Ein Membrankompressor besitzt ein Verdichtergehäuse (1), welches aus einem Gehäuseunterteil (2) und einem Gehäuseoberteil (3) zusammengesetzt ist. Eine flexible Membran (5) ist zwischen einen unteren Membranteller (7) und einen oberen Membranteller (8) eingelegt und steht seitlich über. Mit ihrem Rand (6) ist die Membran (5) zwischen Gehäuseunterteil (2) und Gehäuseoberteil (3) fest eingespannt. Ein Pleuel (12) versetzt die Membran (5) sowie die anliegenden Membranteller (7, 8) in eine Hubbewegung. Hierdurch wird ein Medium in einem Arbeitsraum (15) verdichtet. Unterhalb der Membran (5) befindet sich ein Kolbenraum (18) im Gehäuseunterteil (2). Der Durchmesser des im Gehäuseoberteil (3) ausgebildeten Arbeitsraums (15) hat einen größeren Durchmesser als der Kolbenraum (18). Der Durchmesser des unteren Membranteller (7) ist merklich kleiner als der Durchmesser des Kolbenraums (18). Hierdurch verbleibt ein Ringspalt (20) zwischen unterem Membranteller (7) und gegenüberliegender Innenwand des Gehäuseunterteils (2). Der Durchmesser des oberen Membranteller (8) entspricht dabei mindestens demjenigen des unteren Membranteller (7). Der sich im oberen Totpunkt ergebende Totraum (19) zwischen Gehäuseoberteil (3), Membran (5) und oberem Membranteller (8) hat die Form eines Ringkanals und ist in radialer Richtung weit nach außen in den Bereich des Randes (6) der Membran (5) vorgeschoben. Der vorgeschlagene Membrankompressor zeichnet sich durch ein verbessertes Kennlinienverhalten aus. Der Anstieg des Druckes bei Verringerung des Volumendurchsatzes verläuft wesentlich langsamer; die Schwankungsbreite des maximal im Arbeitsraum (15) erzeugbaren Druckes ist wesentlich geringer.

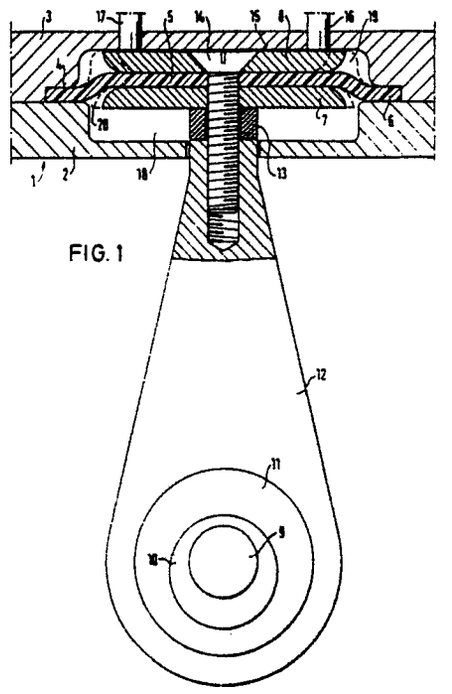


FIG. 1

EP 0 263 199 A1

Membrankompressor

Die Erfindung betrifft einen Membrankompressor mit einem Verdichtergehäuse, das zusammengesetzt ist aus einem Gehäuseunterteil und einem Gehäuseoberteil. Eine flexible Membran ist mit ihrem Rand zwischen Gehäuseunterteil und Gehäuseoberteil fest eingespannt. Zwecks Versteifung ist die Membran zwischen einen unteren Membranteller und einen oberen Membranteller eingelegt, wobei die Membranteller geringeren Durchmesser als die Membran aufweisen, damit diese im Bereich ihres Randes flexibel bleibt. Ein von einem Exzenter angetriebenes Pleuel ist mit der Membran und den Membrantellern verbunden, um diese gemeinsam in eine Hubbewegung zu versetzen. Membran, oberer Membranteller und Gehäuseoberteil umgrenzen einen Arbeitsraum, wobei im oberen Totpunkt der obere Membranteller bis fast an die obere Innenwand des Gehäuseoberteils heranreicht und ein ringkanalförmiger Totraum im Bereich des Randes der Membran verbleibt. Es ist ferner ein Einlaß und ein Auslaß für das zu verdichtende Medium vorgesehen, welche mit dem Arbeitsraum in Verbindung stehen. Im Gehäuseunterteil befindet sich ein Kolbenraum zur Aufnahme der Membran und der Membranteller im unteren Totpunkt.

Derartige Membrankompressoren werden zum Fördern oder Verdichten von flüssigen oder gasförmigen Medien eingesetzt. Je nach Bauart beträgt die Antriebsleistung zwischen 1 Watt und ca. 3 kw, so daß solche Membrankompressoren ein weites Anwendungsfeld haben. Insbesondere kleinere Membrankompressoren mit Antriebsleistungen bis ungefähr 200 Watt werden aufgrund ihrer einfachen Bauweise häufig als Antriebs-oder Betätigungseinheit für Geräte im medizintechnischen Bereich eingesetzt. Beispielsweise dienen sie als Pumpen für Inhalatoren.

Konstruktionsziel der bisher auf dem Markt befindlichen Membrankompressoren ist die Abdeckung eines möglichst großen Einsatzbereiches, was bedeutet, daß mit der zur Verfügung stehenden Antriebsleistung ein möglichst hoher Druck oder ein möglichst hoher Durchsatz des strömenden Mediums erreicht werden soll. Herkömmliche Membrankompressoren erreichen deshalb auch bei kleinen Antriebsleistungen relativ hohe, maximal erzeugbare Drücke. Dies kommt in einer zu hohen Druckwerten hin steil ansteigenden Druck-Volumenstrom-Kennlinie zum Ausdruck. Der Maximaldruck wird dabei bei einem Volumenstrom von Null erreicht. In der Praxis entspricht dies dem Falle, daß der Auslaß des Kompressors abgesperrt wird, beispielsweise durch Zuhalten. Der innerhalb des Arbeitsraums aufgebaute Druck erreicht dabei bis zum Mehrfachen des normalen Betriebsdrucks. Membrankompressor und daran angeschlossene Vorrichtungen müssen auf diese hohen, möglichen Druckwerte ausgelegt werden, obwohl im Normalfall derartige Belastungen überhaupt nicht vorgesehen sind. Insbesondere Verbindungsschläuche und zugehörige Schlauchverbindungen müssen entsprechend aufwendig ausgeführt sein, um dem möglichen Höchstdruck gewachsen zu sein. Teilweise sind spezielle Verbindungstechniken, wie Schlauchklemmen, notwendig. In anderen Fällen ist es sogar notwendig, spezielle Sicherheitsventile einzubauen, um im Falle einer Sperrung des Auslasses Beschädigungen zu vermeiden. Derartig aufwendige, konstruktive Maßnahmen zum Schutz gegen Überdruck sind sicherlich dann zu vertreten, wenn es sich um Geräte handelt, die als Einzelstücke oder in kleinen Serien gebaut werden. Bei Großseriengeräten, die unter einem starken Preisdruck stehen, stellen solche Mehraufwendungen lediglich aus Sicherheitsgründen jedoch einen erheblichen Kostenfaktor dar, der nicht mehr in Kauf genommen werden kann.

Angesichts dieser Nachteile im Stand der Technik ist es Aufgabe vorliegender Erfindung, einen Membrankompressor zu schaffen, bei dem der maximal auftretende Druck automatisch und ohne Vorsehen spezieller Bauelemente auf einen unkritischen Wert begrenzt ist, ohne daß bei normalen Betriebsverhältnissen Abstriche hinsichtlich des Wirkungsgrades hingenommen werden müßten.

Bei der Lösung dieser Aufgabe wird ausgegangen von einem Membrankompressor der eingangs erwähnten Art; gelöst wird sie dadurch, daß der im Gehäuseoberteil des Verdichtergehäuses ausgebildete Arbeitsraum einen größeren Durchmesser aufweist als der Kolbenraum im Gehäuseunterteil, daß der Durchmesser des unteren Membrantellers merklich kleiner ist als der Durchmesser des Kolbenraums, so daß ein Ringspalt zwischen unterem Membranteller und gegenüberliegender Innenwand des Gehäuseunterteils verbleibt, und dadurch, daß der Durchmesser des oberen Membrantellers mindestens demjenigen des unteren Membrantellers entspricht. Durch diese konstruktive Auslegung des erfindungsgemäßen Membrankompressors ergibt sich bei Erreichen des oberen Totpunkts ein Totraum, welcher mit verdichtetem Medium ausgefüllt ist. Dieser Totraum unmittelbar über dem eingespannten Rand der Membran umgibt den oberen Membranteller konzentrisch und ist gegenüber herkömmlichen Membrankompressoren nach außen verschoben. Dadurch, daß der untere Membranteller nicht ganz bis an den inneren Rand des Kolbenraums im unteren Gehäuseteil heranreicht,

ist der nichtversteifte Randbereich der flexiblen Membran vergrößert. Bei Erreichen des maximal möglichen Druckes, beispielsweise bei Sperrung des Auslasses, im erwähnten Totraum kann die Membran nach unten in den Ringspalt zwischen unterem Membranteller und Rand des Gehäuseunterteils ausweichen; sie stellt somit einen Überdruckschutz dar. Zusammen mit der weit nach außen verschobenen Lage des vergrößerten Totraums ergibt sich eine wesentlich verflachte Druck-Volumenstrom-Kennlinie des erfindungsgemäß ausgestalteten Membrankompressors. Bei unverändert günstigem Betriebsverhalten bei normalen Betriebsdrücken steigt der im Arbeitsraum erzeugte Druck bei Verringerung des Volumendurchsatzes wesentlich langsamer an, als dies bei herkömmlichen Kompressoren der Fall ist. Der Maximaldruck, der überhaupt erreicht werden kann, ist erheblich herabgesetzt. Bei einer unabsichtlichen Sperrung des Auslasses werden so gefährliche Druckspitzen vermieden; der Membrankompressor zeichnet sich durch eine selbsttätige Druckbegrenzung aus.

Spezielle Bauteile zur Druckbegrenzung können entfallen. Ein weiterer Vorteil des vorgeschlagenen Membrankompressors liegt darin, daß der Streubereich der Druck-Volumenstrom-Kennlinien eingeengt ist. Ohne konstruktiven Mehraufwand ergibt sich dadurch eine höhere Fertigungsqualität unter Einhaltung vorgegebener Parameter hinsichtlich des Druck-Volumenstrom-Verhaltens. Mit der Erfindung wurde somit ein Membrankompressor mit einer automatischen Druckbegrenzung geschaffen, welcher besondere Sicherheitsmaßnahmen gegen Überdruck entbehrlich macht. Die gestellte Aufgabe ist gelöst.

Bei einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Membrankompressors ist der Durchmesser des Arbeitsraums ungefähr 5 bis 15 Prozent größer als der Durchmesser des Kolbenraums. Der Durchmesser des unteren Membrantellers ist ungefähr 3 bis 10 Prozent kleiner als der Durchmesser des Kolbenraums gewählt. Eine solche Dimensionierung ergibt ein besonders günstiges Druck-Volumen-Verhalten des Membrankompressors, mit nur mäßigem Druckanstieg bei Verringerung des Volumendurchsatzes.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist der Durchmesser des oberen Membrantellers größer als der Durchmesser des unteren Membrantellers. Hierdurch ergibt sich ein erhöhtes Verdichtungsverhältnis, so daß die Exzentrizität des antreibenden Exzenters verringert werden kann. Aufgrund des verringerten Hubes werden die auf Biegung beanspruchten Randbereiche der Membran weniger belastet, was zu einer Erhöhung der Membranlebensdauer sowie auch der übrigen bewegten Bauteile führt.

Zweckmäßigerweise ist im Gehäuseoberteil eine umlaufende Nut vorgesehen, welche den Rand der Membran aufnimmt. In dieser Nut wird die elastische Membran in gepreßtem Zustand in ihrer vorgesehenen Lage gehalten.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Membrankompressors wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Membrankompressor gemäß der Erfindung, in einem Längsschnitt durch das Verdichtergehäuse, in vergrößertem Maßstab; und

Fig. 2 das Kennlinienverhalten des Membrankompressors von Fig. 1 im Vergleich zu herkömmlichen Kompressoren, in einem Druck-Volumenstrom-Diagramm.

Der in Fig. 1 dargestellte Membrankompressor besitzt ein Verdichtergehäuse (1), das aus einem Gehäuseunterteil (2) und einem Gehäuseoberteil (3) zusammengesetzt ist. Im Gehäuseoberteil (3) ist eine ringsumlaufende Nut (4) vorgesehen, welche eine Membran (5) aus einem flexiblen Material, beispielsweise Gummi, mit ihrem Rand (6) aufnimmt. Die Membran (5) wird durch Pressung zwischen dem Gehäuseunterteil (2) und dem Gehäuseoberteil (3) in ihrer Lage innerhalb der Nut (4) festgehalten. Zu beiden Seiten der Membran (5) liegen ein unterer Membranteller (7) bzw. ein oberer Membranteller (8) an. Die beiden Membranteller (7, 8) sind verwindungssteif, so daß die zwischengelegte Membran (5) lediglich im Bereich ihres Randes (6) elastisch verformbar bleibt.

Der Membrankompressor wird von einem (nichtdargestellten) Motor angetrieben. Auf dessen Motorwelle (9) ist ein Exzenter (10) aufgeschoben. Die exzentrische Drehbewegung wird über ein Lager (11) auf ein Pleuel (12) übertragen.

Über eine Zwischenscheibe (13) ist das freie Ende des Pleuels (12) mit dem unteren Membranteller (7), dem oberen Membranteller (8) sowie der zwischengelegten Membran (5) verbunden. Eine Senkkopfschraube (14) sorgt für eine sichere Befestigung der Membranteller (7, 8) und der Membran (5) am Pleuel (12). Bei Drehung der Motorwelle (9) wird der mittlere Bereich der Membran (5) mit den beidseitig anliegenden Membrantellern (7, 8) kolbenartig in eine nahezu senkrechte Hubbewegung versetzt.

Von den nichtabgedeckten Bereichen der Membran (5), dem oberen Membranteller (8) und dem Gehäuseoberteil (3) wird ein Arbeitsraum (15) umgrenzt. Über einen Einlaß (16) gelangt das zu verdichtende Medium, beispielsweise Gas, in den Arbeitsraum (15), welchen es durch einen Auslaß (17) nach erfolgter Verdichtung wieder verläßt. Ein Kolbenraum (18) ist durch die Membran (5) vom

Arbeitsraum (15) abgeteilt, welcher im wesentlichen im Gehäuseunterteil (2) eingelassen ist. Im unteren Totpunkt nimmt dieser Kolbenraum (18) die Membran (5) und die Membranteller (7, 8) auf.

Mit 19 ist der Totraum bezeichnet, in welchem verdichtetes Medium zurückbleibt, wenn im oberen Totpunkt der obere Membranteller (8) bis auf einen Spalt von ca. 0,1 mm an die ebene Innenwand des Gehäuseoberteils (3)zu liegen kommt. Dieser Totraum (19) hat die Form eines Ringkanals und befindet sich im Bereich des Randes (6) der Membran (5). Gestrichelt eingezeichnet sind diejenigen Begrenzungslinien des unteren Membrantellers (7), des oberen Membrantellers (8) sowie des Gehäuseoberteils (3), welche bei einem herkömmlichen Membrankompressor unterschiedlich verlaufen, als dies bei dem hier gezeigten, erfindungsgemäßen Membrankompressor der Fall ist. Es wird deutlich, daß bei einem herkömmlichen Membrankompressor der obere Membranteller einen wesentlich geringeren Durchmesser aufweist als der untere Membranteller (7), während erfindungsgemäß die jeweiligen Durchmesser gleich sind. Ebenso ist der Durchmesser des Arbeitsraumes 15 größer als der Durchmesser des Kolbenraums 18; bei herkömmlichen Kompressoren sind die jeweiligen Durchmesser etwa gleich groß. Die gleichsinnige Vergrößerung der Durchmesser des oberen Membrantellers (8) sowie des Arbeitsraums (15) im Gehäuseoberteil (3) führt zu einer Verschiebung des Totraums (19) radial nach außen im Vergleich zu herkömmlichen Kompressoren (vgl. gestrichelte Linien). Diese Verschiebung des Totraums (19) nach außen ist gleichzeitig verbunden mit einer Vergrößerung dessen Volumens um ungefähr 40 Prozent. Dagegen ist der Durchmesser des unteren Membrantellers (7) bis weit in den Bereich des Randes (6) der Membran (5) hinein vergrößert. Erreicht der Druck des verdichteten Mediums im Totraum (19) einen bestimmten kritischen Wert, so kann die Membran (5) nach unten in den Ringspalt (20) zwischen Gehäuseunterteil (2) und unterem Membranteller (7) ausweichen, wodurch automatisch eine Druckbegrenzung bewirkt wird.

Fig. 2 verdeutlicht die Auswirkungen der beim erfindungsgemäßen Membrankompressor vorgenommenen konstruktiven Änderungen im Vergleich zu einem herkömmlichen Kompressor. Im Diagramm ist der im Arbeitsraum (15) (vgl. Fig. 1) aufgebaute Druck P über dem Volumendurchsatz $\dot{V}$ eines strömenden Mediums, welches vom Einlaß (16) zum Auslaß (17) strömt, aufgetragen.

Ausgehend von einem Betriebspunkt B, der den normalen Betriebszustand repräsentiert, ist die Kennlinie K_h eines herkömmlichen Membrankompressors eingezeichnet, wie er sich aus Fig. 1 unter der Beachtung der gestrichelt eingezeichneten Begrenzungslinien für die Membranteller (7, 8) sowie des Gehäuseoberteils (3) ergibt. Auffällig ist der starke Anstieg des Druckes P bei Verringerung des strömenden Volumens pro Zeiteinheit. Im Extremfall ist der Volumenstrom $\dot{V}$ gleich 0, was beispielsweise dem Betrieb des Kompressors mit zugehaltenen Auslaß (17) entspricht. Dabei steigt der Druck P auf den maximal möglichen Wert an. Diese jederzeit mögliche Druckspitze bei herkömmlichen Membrankompressoren muß berücksichtigt werden; es sind beispielsweise besondere Schlauchverbindungen zum Anschluß eines Schlauches an den Auslaß (17) erforderlich. Aufgrund der Steilheit der Kennlinie K_h ergibt sich ferner ein großer Streubereich SB_h im Kennlinienfeld. Während der Betriebspunkt B in noch tolerierbarem Maße auf einer Senkrechten parallel zur Ordinatenachse nach oben bzw. unten verschoben wird, wirkt sich dieser Streubereich bezüglich des Maximaldruckes wesentlich stärker aus.

Der erfindungsgemäße Membrankompressor besitzt hingegen eine Kennlinie K_e, welche ebenfalls durch denselben Betriebspunkt B geht. Gegenüber der Kennlinie K_h verläuft die Kennlinie K_e jedoch wesentlich flacher, nämlich nahezu gerade. Bei Verringerung des Volumenstroms $\dot{V}$ steigt der Druck P wesentlich geringfügiger an als bei Befahren der Kennlinie K_h. Der vom Kompressor maximal erzeugbare Druck ist wesentlich geringer; entsprechend schmaler ist der zu berücksichtigende Streubereich SB_e. Obwohl mit dem erfindungsgemäßen Membrankompressor der gleiche Betriebspunkt B einstellbar ist, können wegen der wesentlich flacher verlaufenden Druck-Volumenstrom-Kennlinie K_e gefährliche Druckspitzen auch dann nicht mehr auftreten, wenn der Auslaß (17) vollständig abgesperrt ist.

Verzeichnis der Bezugsziffern

1 Verdichtergehäuse
2 Gehäuseunterteil (von 1)
3 Gehäuseoberteil (von 1)
4 Nut (in 3)

5 Membran
6 Rand (von 5)
7 unterer Membranteller
8 oberer Membranteller

9 Motorwelle
10 Exzenter
11 Lager
12 Pleuel
13 Zwischenscheibe
14 Senkkopfschraube

15 Arbeitsraum
16 Einlaß (in 15)
17 Auslaß (von 15)
18 Kolbenraum
19 Totraum (zwischen 3, 5 und 8)
20 Ringspalt (zwischen 2 und 7)

K_h Kennlinie (herkömmlich)
K_e Kennlinie (erfindungsgemäß)
B Betriebspunkt
SB_e, SB_h Streubereich
(der Kennlinien K_h bzw. K_e)

Ansprüche

1. Membrankompressor, mit
-einem Verdichtergehäuse (1), das zusammengesetzt ist aus einem Gehäuseunterteil (2) und einem Gehäuseoberteil (3),
-einer flexiblen Membran (5), die mit ihrem Rand (6) zwischen Gehäuseunterteil (2) und Gehäuseoberteil (3) fest eingespannt ist,
-einem unteren Membranteller (7) und einem oberen Membranteller (8), zwischen die die Membran (5) zwecks Versteifung eingelegt ist, wobei die Membranteller (7, 8) geringeren Durchmessers als die Membran (5) aufweisen, damit diese im Bereich ihres Randes (6) flexibel bleibt,
-einem von einem Exzenter (10) angetriebenen Pleuel (12), das mit der Membran (5) und den Membrantellern (7, 8) verbunden ist, um diese gemeinsam in eine Hubbewegung zu versetzen,
-einem Arbeitsraum (15), der von der Membran (5), dem oberen Membranteller (8) und dem Gehäuseoberteil (3) umgrenzt wird, wobei im oberen Totpunkt der obere Membranteller (8) bis fast an die obere Innenwand des Gehäuseoberteils (3) heranreicht und ein ringkanalförmiger Totraum (19) im Bereich des Randes (6) der Membran (5) verbleibt,
-einem Einlaß (16) und einem Auslaß (17) für das zu verdichtende Medium, welche mit dem Arbeitsraum (15) in Verbindung stehen, und
-einem Kolbenraum (18) im Gehäuseunterteil (2) zur Aufnahme der Membran (5) und der Membranteller (7, 8) im unteren Totpunkt,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
-der im Gehäuseoberteil (3) ausgebildete Arbeitsraum (15) einen größeren Durchmesser aufweist als der Kolbenraum (18) im Gehäuseunterteil (2),
-der Durchmesser des unteren Membrantellers (7) merklich kleiner ist als der Durchmesser des Kolbenraums (18), so daß ein Ringspalt (20) zwischen dem unteren Membranteller (7) und der gegenüberliegenden Innenwand des Gehäuseunterteils (2) verbleibt, und
-der Durchmesser des oberen Membrantellers (8) mindestens demjenigen des unteren Membrantellers (7) entspricht.

2. Membrankompressor nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser (15) ungefähr 5 bis 15 Prozent größer ist als der Durchmesser des Kolbenraums (18).

3. Membrankompressor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet** , daß der Durchmesser des unteren Membrantellers (7) ungefähr 3 bis 10 Prozent kleiner ist als der Durchmesser des Kolbenraums (18).

4. Membrankompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser des oberen Membrantellers (8) größer ist als der Durchmesser des unteren Membrantellers (7).

5. Membrankompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Gehäuseoberteil (3) eine umlaufende Nut (4) vorgesehen ist, welche den Rand (6) der Membran (5) aufnimmt.

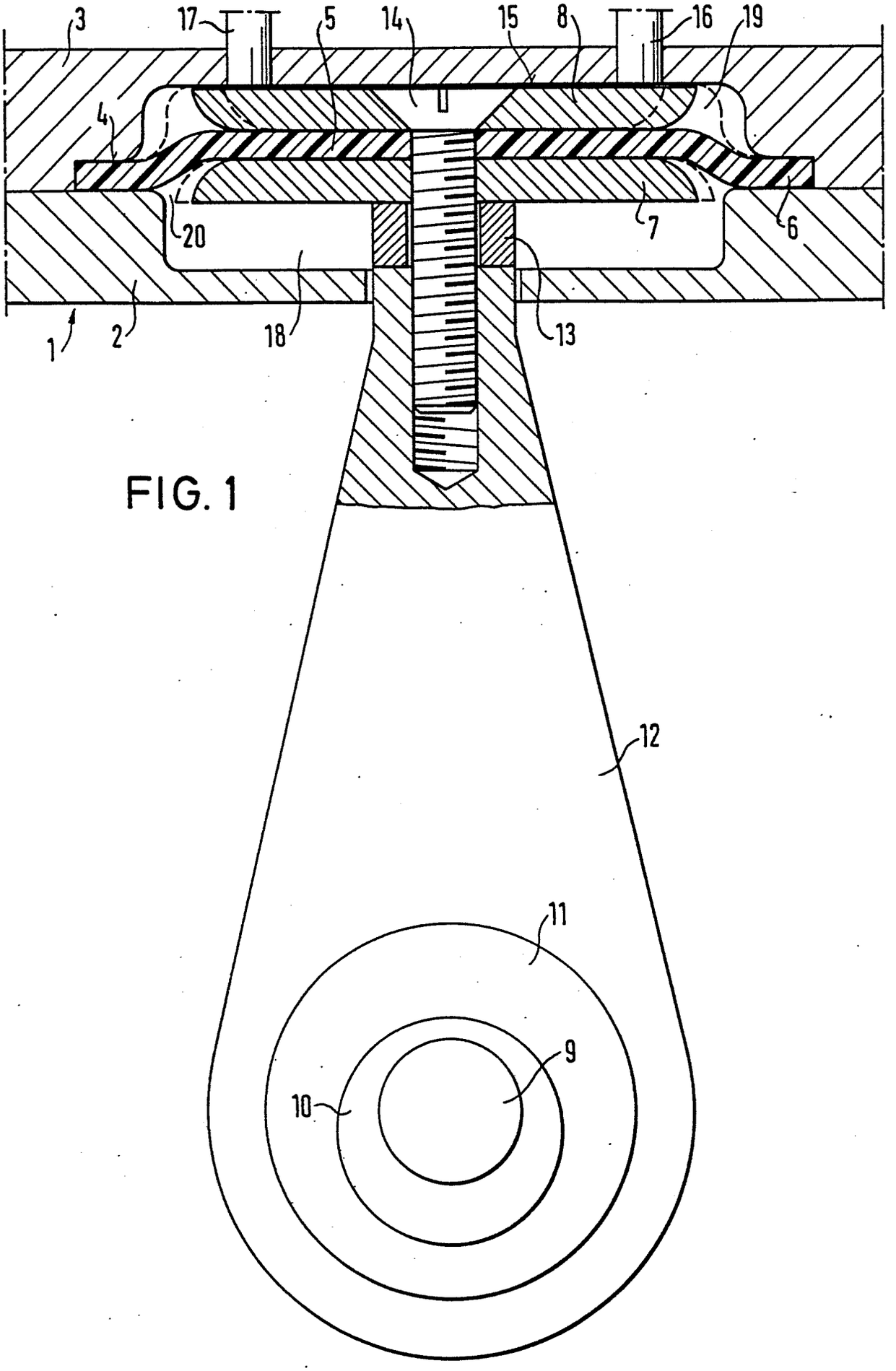
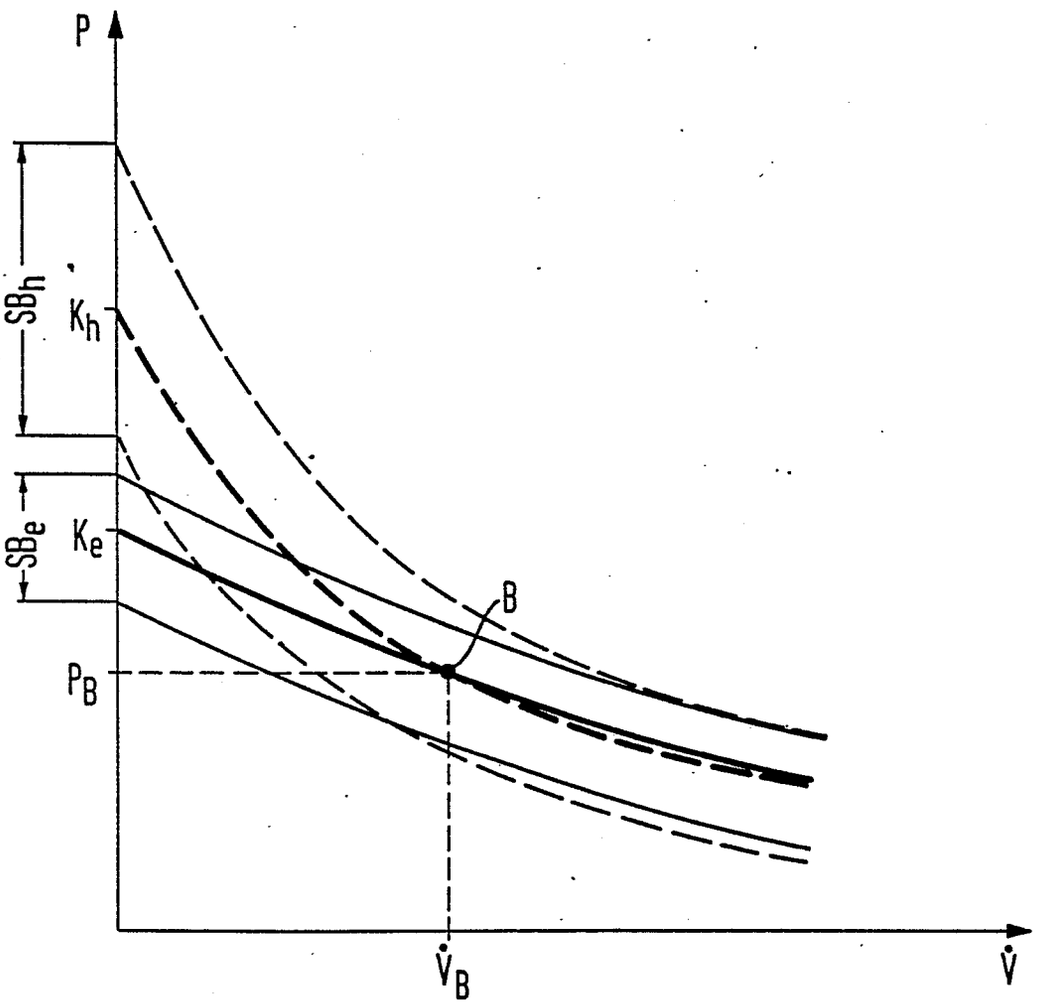


FIG. 1

FIG. 2



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 86 11 4036

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
E	DE-U-8 626 979 (BRUGGER) * Insgesamt *	1-5	F 04 B 45/04

X	FR-A- 744 350 (SPARK PLUG CO.) * Seite 2, Zeilen 42-81; Figur 2 *	1,2,4	
Y		5	
A		3	

X	FR-A- 392 356 (FALK) * Seite 1, Zeile 34 - Seite 2, Zeile 4; Figur 1 *	1-4	
	---		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
Y	US-A-3 947 156 (BECKER) * Spalte 3, Zeilen 20-28; Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 16; Figur 1 *	5	F 04 B
A		1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	15-06-1987	VON ARX H.P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03 82