

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 725 237 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2014 Patentblatt 2014/18

(51) Int Cl.:
F15B 1/14 (2006.01) F24D 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13185662.7**

(22) Anmeldetag: **24.09.2013**

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

(72) Erfinder:
• **Mießbacher, Herwig**
8734 Großlobming (AT)
• **Meyer, Wolfgang**
2353 Guntramsdorf (AT)

(30) Priorität: **25.10.2012 DE 102012219530**

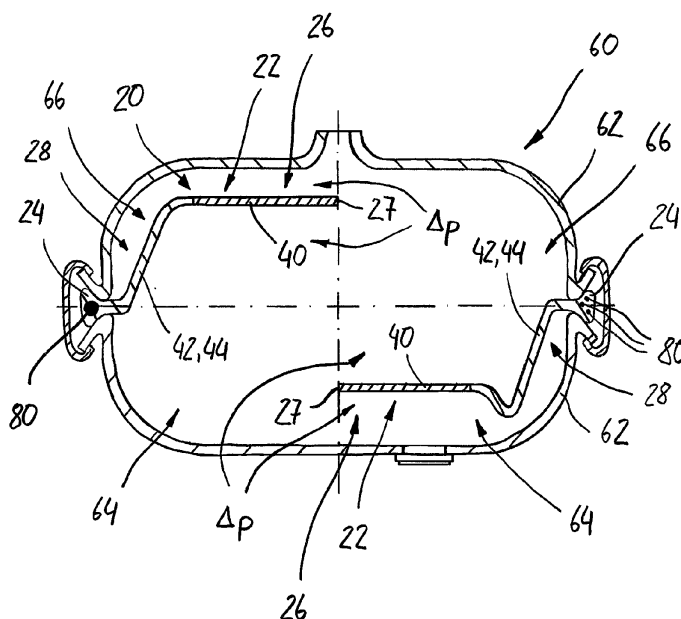
(74) Vertreter: **Müller Schupfner & Partner**
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Bavariaring 11
80336 München (DE)

(71) Anmelder: **Semperit Ag Holding**
1031 Wien (AT)

(54) Membran und Behälteranordnung

(57) Membran (20) eines Behälters (60), insbesondere eines Druckausdehnungsgefäßes, wobei die Membran innerhalb eines Behälters anordenbar ist und einen Arbeitsbereich (22) aufweist, welcher für eine Verlagerung in dem Behälter ausgelegt ist, wobei in dem Behälter ein Druckverhältnis an der Membran anlegbar ist, wobei der Arbeitsbereich zumindest teilweise aus einem ersten

Material (40) gebildet ist, das sich bei dem Druckverhältnis im Wesentlichen starr verhält, und wobei der Arbeitsbereich zumindest einen elastischen Bereich (44) aufweist, der sich bei dem Druckverhältnis elastisch verhält, wodurch der Arbeitsbereich innerhalb des Behälters, vorzugsweise durch das Druckverhältnis, verlagerbar ist.

Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Membran, insbesondere eines Druckausdehnungsgefäßes, sowie eine Behälteranordnung, welche insbesondere als Druckausdehnungsgefäß ausgebildet ist.

[0002] Ausdehnungsgefäße bzw. Druckausgleichsbehälter der in Rede stehenden Art sind hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt. So werden derartige Druckausgleichsbehälter als Bauteile in hydraulischen Systemen ausgebildet, die die Volumenänderung der Hydraulikflüssigkeit zwischen minimaler und maximaler Temperatur aufnehmen und so den Druck weitgehend konstant halten sollen. Häufig werden derartige Ausdehnungsgefäße in Heizungsanlagen sowie Brauchwasser-, Kaltwasser-, Solar- und Hydraulikkreisläufen eingesetzt. Derartige Ausgleichsbehälter weisen eine flexible Membran, insbesondere eine Gummimembran auf, die die Flüssigkeit und den Gasspeicher innerhalb eines in der Regel durch zwei Behälterhälften ausgebildeten Behälters trennt. Die für die Gummimembran verwendeten Materialien sind in der Regel teuer, schlecht verfügbar und schwierig zu verarbeiten. Des Weiteren müssen derartige Gummimembrane, um eine geringe Permeation sicherzustellen, mit einer entsprechenden Wandstärke gefertigt werden. Dies erhöht allerdings die Materialkosten und verringert die Flexibilität der Membran. Weiter stellen bei höheren Temperaturen die Beständigkeit der Membran und deren zunehmende Permeabilität Herausforderungen dar.

[0003] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Membran eines Behälters sowie eine Behälteranordnung, insbesondere ein Druckausdehnungsgefäß, vorzusehen, welche eine hohe Dauerhaltbarkeit bei gleichzeitig höchster Flexibilität und eine niedrige Permeabilität bei geringen Materialkosten aufweisen.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Membran eines Behälters gemäß Anspruch 1 sowie durch eine Behälteranordnung gemäß Anspruch 15. Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung und den beigelegten Figuren.

[0005] Erfindungsgemäß ist eine Membran eines Behälters, insbesondere eines Druckausdehnungsgefäßes, vorgesehen, wobei die Membran innerhalb eines Behälters anordenbar ist, und einen Arbeitsbereich aufweist, welcher für eine Verlagerung in dem Behälter ausgelegt ist, wobei in dem Behälter ein Druckverhältnis an der Membran anlegbar ist, wobei der Arbeitsbereich zumindest teilweise aus einem ersten Material gebildet ist, das sich bei dem Druckverhältnis im Wesentlichen starr verhält, und wobei der Arbeitsbereich zumindest einen elastischen Bereich aufweist, der sich bei dem Druckverhältnis elastisch verhält, wodurch der Arbeitsbereich innerhalb des Behälters, vorzugsweise durch das Druckverhältnis, verlagerbar ist. Derartige Behälter oder auch Druckausdehnungsgefäße werden mit Vorteil in Heizungsanlagen sowie Brauchwasser-, Kaltwasser-, So-

lar- und Hydraulikkreisläufen etc. verwendet, um Volumenänderungen eines Fluids zu kompensieren. Die Membran teilt den Behälter bevorzugt in einen Fluidraum und einen Gasspeicher bzw. Gasraum. Das Fluid bzw. die Flüssigkeit ist bevorzugt Wasser, welches bevorzugt bei Heizungsanlagen auch mit entsprechenden Heizungsadditiven versehen sein kann. Der Fluidraum, im Folgenden bevorzugt Wasserraum genannt, ist mit dem Wasserkreislauf beispielsweise der Heizungsanlage verbunden. Der Gasraum wird mit einem anlagenbedingten Vordruck versehen. Bei einem Temperaturanstieg in der Anlage drängt das entstehende Ausdehnungswasser gegen den Gasdruck in den Behälter ein. Bei der Abkühlung und der damit verbundenen Volumenminderung stellt der auf die Membran wirkende Gasdruck sicher, dass der Anlage das Ausdehnungswasser wieder zugeführt wird. Das Druckverhältnis ergibt sich also in der Regel zwischen dem Druck im Wasserraum, welcher bevorzugt mit dem Wasserkreislauf der Heizungsanlage verbunden ist, und dem Druck im Gasraum, welcher bevorzugt über ein Ventil, insbesondere ein absperbares Kappenventil, das an dem Behälter angeordnet ist, mit einem Vordruck beaufschlagbar ist. Dadurch, dass die Membran den Arbeitsbereich umfasst, welcher einen zumindest teilweise elastischen Bereich aufweist, ist der Arbeitsbereich, abhängig vom sich einstellenden Druckverhältnis, verlagerbar. Mit Vorteil findet hierbei eine Funktionstrennung statt, da der Arbeitsbereich zumindest teilweise aus einem ersten Material gebildet ist, das sich bei dem Druckverhältnis im Wesentlichen starr verhält. Das erste Material lässt für sich allein also keine Verlagerung zu, da es bei den anliegenden Druckverhältnissen im Wesentlichen nicht verformbar ist. Mit Vorteil ist allerdings das erste Material ein Werkstoff, welcher sich durch eine sehr hohe Haltbarkeit, durch geringste Permeabilität und durch geringste Kosten auszeichnet. So ist es ein wichtiges Ziel, eine Diffusion von Stoffen vom Gasraum in den Fluidraum und umgekehrt zu unterbinden. In der Regel ist das Gas im Gasraum Stickstoff. Weist der Arbeitsbereich, welcher einem direkten Kontakt mit dem Gasraum ausgesetzt ist, eine hohe Permeabilität auf, so würde der eingestellte Vordruck im Gasraum mit der Zeit erheblich sinken und die Systemfunktionalität wäre nicht mehr gewährleistet. Stickstoff würde vom Gasraum in den Wasserraum diffundieren. Es versteht sich, dass auch umgekehrt die Permeation von H₂O durch die Membran verhindert werden muss. Mit Vorteil verhindert das erste Material die Diffusion von Stoffen vom Gasraum in den Fluidraum und umgekehrt. Um dennoch die Verlagerbarkeit der Membran bzw. des Arbeitsbereichs im Ganzen zur Verfügung zu stellen, ist der zumindest eine elastische Bereich vorgesehen. Der aus dem ersten Material gebildete Arbeitsbereich der Membran ist also innerhalb des Behälters sozusagen beweglich über den zumindest einen elastischen Bereich gelagert. Das erste Material weist zweckmäßigerweise eine geringere Gas- und/oder Fluid-/Liquidpermeabilität (im Folgenden auch nur "Permeabilität" genannt) auf als

der elastische Bereich. Umgekehrt ist der elastische Bereich elastischer als das erste Material. Bevorzugt sind Werte der Biegefestigkeit und/oder der Zugfestigkeit des ersten Materials höher als die des elastischen Bereichs. Mit Vorteil ändert sich die Permeabilität des ersten Materials nicht oder nur kaum mit steigender Temperatur. Die Permeabilität wird also nicht größer, wenn die Temperatur in dem Behälter steigt. Zugrundeliegende Temperaturbereiche liegen dabei in einem Bereich von etwa 50 bis 70 °C und höher. Mit Vorteil ist damit eine gleichbleibende Funktion der Membran über die gesamte Lebensdauer des Behälters möglich.

[0006] Mit Vorteil weist der Arbeitsbereich das erste Material im Wesentlichen in einem Mittelbereich der Membran, die sich im Wesentlichen parallel zu einer Membranebene erstreckt, auf, wobei der zumindest eine elastische Bereich um den Mittelbereich herum angeordnet ist. Die genannte Form korrespondiert in idealer Weise mit den gängigen bzw. bekannten Formen von derartigen Behältern bzw. Druckausdehnungsgefäßen. Diese weisen in der Regel eine zylindrische und/oder rechteckige Form auf, wobei die Membran in einem runden Querschnitt des Behälters, welcher sich aufgrund der zylindrischen Form ergibt, angeordnet ist. Bevorzugt ist also auch die Membran im Wesentlichen rund bzw. besonders bevorzugt annähernd kreisrund ausgebildet. Die Membranebene, die sich im Wesentlichen parallel zur Membran erstreckt bzw. umgekehrt, steht also mit Vorteil senkrecht zu einer Längsachse des Behälters bzw. parallel zu dem Querschnitt des Behälters. Hieraus ergibt sich die besonders bevorzugte Ausführungsform einer Membran mit dem Arbeitsbereich, welcher in dem Mittelbereich aus dem ersten Material gebildet ist, wobei der zumindest eine elastische Bereich um den Mittelbereich herum angeordnet ist. Bevorzugt ist der Mittelbereich annähernd rund bzw. bevorzugt auch im Wesentlichen kreisrund ausgebildet und sozusagen ringförmig von dem elastischen Bereich umgeben. Mit anderen Worten stellt sozusagen der elastische Bereich eine flexible Schnittstelle bzw. eine weiche Lagerung zwischen dem aus dem ersten Material gebildeten (starken) Mittelbereich und dem in der Regel aus einem Metall, z. B. Stahlblech, gefertigten ebenfalls starren Behälter dar. Dadurch dass die Schnittstelle in Form des elastischen Bereichs beweglich gestaltet ist, ist der starre Mittelbereich relativ zum starren Behälter verlagerbar. Die Volumenschwankungen des Fluids bzw. des Wassers können damit in idealer Weise ausgeglichen werden, obwohl der Arbeitsbereich der Membran aus dem ersten Material gebildet ist, welches sich bei den vorherrschenden Druckverhältnissen starr verhält. Es versteht sich, dass der aus dem ersten Material gebildete Mittelbereich nicht kreisrund ausgebildet sein muss.

[0007] Vorteilhafterweise ist der Arbeitsbereich radial ausgehend von einem Mittelpunkt der Membran zumindest abschnittsweise entweder aus dem ersten Material gebildet oder aus dem elastischen Bereich. Vorteilhafterweise liegt der Mittelpunkt der Membran auf einer Ach-

se des im Wesentlichen zylindrischen Behälters. In dem Mittelbereich bzw. ausgehend von dem Mittelpunkt erstreckt sich nun das erste Material. Mit Vorteil ist in diesem Bereich also ausschließlich das erste Material vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich das erste Material bis zu einem ersten Radius. Zwischen dem ersten Radius und einem zweiten Radius, ausgehend von dem Mittelpunkt, erstreckt sich dann ringförmig ausschließlich der elastische Bereich. Bevorzugt liegt ein Verhältnis des ersten zum zweiten Radius in einem Bereich von etwa 0,3 bis 0,95, besonders bevorzugt in einem Bereich von etwa 0,4 bis 0,9 oder auch etwa 0,5 bis 0,85. Hierbei kann festgehalten werden, dass grundsätzlich der aus dem ersten Material gebildete Arbeitsbereich bevorzugt flach als im Wesentlichen ebene Scheibe ausgebildet ist. Alternativ bevorzugt sind auch andere Ausführungsformen denkbar, beispielsweise eine wellige oder zickzackförmige Ausbildung oder eine Kugelform, insbesondere eine im Wesentlichen halbkugelförmige Ausbildung und/oder eine Kuppelform. Hierbei erstrecken sich die Wellenform bzw. die Zickzackform und/oder auch eine eckige Form im Wesentlichen konzentrisch ausgehend von dem Mittelpunkt. Der Übergang von dem ersten Material zum elastischen Bereich kann mit Vorteil stufenlos und/oder auch gestuft ausgebildet sein. Als ein bevorzugtes Fügeverfahren sei an dieser Stelle ein Klebverfahren angeführt, über welches der elastische Bereich an das erste Material gefügt wird. Hierbei kann ein Stoß gebildet werden, wie erwähnt ist aber auch ein stufenloser Übergang möglich. Alternativ bevorzugt ist auch ein Umgießen und/oder Umspritzen bzw. ein Angießen und/oder Anspritzen des elastischen Bereichs an oder auf dem ersten Material. Vorteilhafterweise ist beim Umspritzen, Umgießen, Anspritzen oder Angießen ein direktes Anhaften der Weichkomponenten auf den Hartkomponenten, mit anderen Worten also des elastischen Bereichs auf dem ersten Material, möglich. Bevorzugt sind also das erste Material und der elastische Bereich hinsichtlich der Haftung aufeinander abgestimmt. Weiterhin bevorzugt ist auch die Verwendung geeigneter Haftmittel, welche die Verbindung bzw. Haftung des ersten Materials mit dem elastischen Bereich verbessern. Zweckmäßigerweise ist der Arbeitsbereich radial ausgehend von dem Mittelpunkt der Membran auch abschnittsweise nur aus dem elastischen Bereich gebildet. Derartige Ausführungsformen sind bevorzugt dann von Interesse, wenn der aus dem ersten Material gebildete Arbeitsbereich mit weichen Komponenten z. B. umspritzt wird. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der aus dem ersten Material gebildete Arbeitsbereich ein Kunststoffformteil, insbesondere mit einer Verrippung. Das aus dem ersten Material gebildete Formteil ist bevorzugt umspritzt mit einem weichen Material, welches den flexiblen Bereich darstellt bzw. bildet. Das Umspritzen erfolgt dabei derart, dass der Arbeitsbereich in einem Querschnitt parallel zur Membranebene teilweise aus dem ersten Material und dem elastischen Bereich besteht. Gleichzeitig sind im

Arbeitsbereich aber auch Abschnitte vorgesehen, in welchen quer zur Membranebene nur der elastische Bereich vorhanden ist. Ein aus dem ersten Material gebildeter Arbeitsbereich kann mit Vorteil auch eine Erstreckung quer zu der Membranebene aufweisen. Die Erstreckung kann mit Vorteil in Form von Rippen, Profilen oder Stegen etc. ausgebildet sein. Weiter können Hinterschneidung, Öffnungen, Schlitzte und dergleichen vorgesehen sein. Der Fokus liegt hierbei nicht lediglich darin, dass derartig ausgebildete und aus dem ersten Material gebildete Arbeitsbereiche nur eine gute Steifigkeit aufweisen, sie sollen auch gut mit anderen Werkstoffen, z. B. Elastomeren, umspritzt werden können.

[0008] Weiter vorzugsweise weist der Arbeitsbereich in einem Querschnitt im Wesentlichen senkrecht zur Membranebene zumindest bereichsweise den elastischen Bereich und das erste Material auf. Mit anderen Worten ist also auch ein Schichtaufbau bevorzugt, welcher sozusagen eine Abfolge aus dem elastischen Bereich und dem ersten Material vorsieht. Um eine ausreichende Flexibilität zur Verfügung zu stellen, ist der Schichtaufbau nur teilweise vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein im Wesentlichen runder und aus dem ersten Material gebildeter Mittelbereich, oben und unten, also im Wesentlichen quer zu der Membranebene, mit dem elastischen Bereich umgeben. Da das erste Material nur im Mittelbereich vorgesehen ist, ist nach wie vor bevorzugt ringförmig um den starr ausgebildeten Mittelbereich ausschließlich der elastische Bereich vorgesehen. Mit anderen Worten ist das erste Material in den elastischen Bereich sozusagen eingebettet. Dabei kann die Anordnung auch derart erfolgen, dass nur eine Fläche des starr ausgebildeten Arbeitsbereichs mit dem elastischen Bereich versehen ist. Bevorzugt können das erste Material und der elastische Bereich aneinander geklebt werden. Alternativ bevorzugt kann das erste Material auch von dem elastischen Bereich umgossen und/oder angegossen werden.

[0009] Vorteilhafterweise liegt eine Dicke des ersten Materials, welche sich im Wesentlichen in einer Richtung quer zu der Membran bemisst, zu einer maximalen Erstreckung des elastischen Bereichs in dieser Richtung in einem Verhältnis von 0,001 bis 0,5, besonders bevorzugt in einem Bereich von etwa 0,0015 bis 0,4 oder auch etwa 0,002 bis 0,3. Ebenso bevorzugt kann ein Verhältnis größer als etwa 0,5 oder auch größer als etwa 1 sein, wonach das erste Material dann im Verhältnis zum elastischen Bereich dicker ausgebildet ist. Damit ist also der Bereich angesprochen, in welchem quer zur Membran bzw. zur Membranebene das erste Material und der elastische Bereich vorgesehen sind. Liegen mehrer sozusagen "Schichten" von erstem Material und elastischen Bereichen vor, werden für die Berechnung des Verhältnisses die Dicken der einzelnen Schichten addiert. Bevorzugt ist das Verhältnis derart zu wählen, dass ein bestmöglicher Kompromiss zwischen geringster Permeabilität bei gleichzeitig höchster Flexibilität gewährleistet ist. Dadurch, dass das erste Material eine derartig geringe Per-

meabilität aufweist, kann gegenüber dem Stand der Technik die Dicke reduziert werden, wodurch kostengünstigere Membrane fertigbar sind. Alternativ kann bei einer gleichen Dicke der Membran wie aus dem Stand der Technik bekannt eine extrem niedrige Permeabilität und damit eine Wartungsfreiheit erzielt werden.

[0010] Bevorzugt ist in einem Randbereich der Membran ein Befestigungsabschnitt ausgebildet, über welchen die Membran zwischen und/oder an zwei Behälterhälften anordenbar ist, wobei der Randbereich der zumindest eine elastische Bereich ist. Bevorzugt sind die angesprochenen, im Wesentlichen zylindrischen, Behälter aus zwei im Wesentlichen zylindrischen Behälterhälften aufgebaut. Die Anordnung der Membran zwischen den Behälterhälften erfolgt dabei bevorzugt form- und/oder kraftschlüssig. Alternativ bevorzugt ist auch eine stoffschlüssige Verbindung denkbar. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Befestigungsabschnitt als wulstartiger Ring ausgebildet.

[0011] Vorzugsweise weist der Befestigungsabschnitt zumindest ein Verstärkungselement auf, vorzugsweise einen Kunststoff- und/oder einen Metallring. Das Verstärkungselement ist bevorzugt ebenfalls im Wesentlichen umlaufend innerhalb des Befestigungsabschnitts ausgebildet. Ein Querschnitt des Verstärkungselements ist dabei bevorzugt im Wesentlichen rund bzw. kreisrund. Alternativ bevorzugt sind auch eckige Querschnittsformen verwendet. Weiterhin bevorzugt sind auch eine Vielzahl beispielsweise zwei, drei, vier oder mehr Verstärkungselemente innerhalb des Befestigungsabschnitts anordenbar. Ebenfalls bevorzugt ist auch eine Anordenbarkeit nicht innerhalb des Befestigungsabschnitts sondern an dem Befestigungsabschnitt.

[0012] Mit Vorteil weist das erste Material eine geringere Permeabilität als ein zweites Material auf, wobei der elastische Bereich aus dem zweiten Material gebildet ist. Das im Stand der Technik verwendete Material für die Membran ist in der Regel IIR (Isobuten-Isopren-Kautschuk, Butylkautschuk), welches teuer, schlecht verfügbar und schwierig zu verarbeiten ist. Weiter steigt die Permeation von IIR mit erhöhter Temperatur an. Dies hat zur Folge, dass das Stickstoffpolster nach einer definierten Zeit erneuert werden muss und das System nicht wartungsfrei ist. Vorteilhafterweise ist das erste Material ein Metallblech bzw. PA (Polyamid) oder PET oder PBT (Polyethylenterephthalat/Polybutylenterephthalat). Das erste Material weist damit bevorzugt eine höhere Zugfestigkeit und/oder Biegefestigkeit auf als das zweite Material. Weiter weist das erste Material eine geringere Permeabilität (Gas- und/oder Fluid-/Liquidpermeabilität) auf als das zweite Material. Hinzu kommt, dass die Permeabilität über unterschiedliche Temperaturbereiche konstant ist. In den zugrundeliegenden Temperaturbereichen, die in dem Behälter herrschen, in etwa 50 bis 70 °C und höher, wird die Permeabilität des ersten Materials also nicht höher, wenn die Temperatur steigt (oder auch fällt). Die Permeabilität ist mit Vorteil konstant bzw. annähernd konstant in den bei den genannten Anwen-

dungsbereichen herrschenden Temperaturbereichen. Alternativ ist auch eine Materialkombination aus den vorgenannten Materialien denkbar. Die genannten Materialien für das erste Material zeigen eine wesentlich geringere Permeabilität als z. B. IIR. Das zweite Material ist bevorzugt ein Elastomer bzw. ein biegeweicheres Material. Auch eine Materialkombination von Elastomer/Elastomer ist denkbar. Das erste Material kann also auch ein Elastomer sein, beispielsweise ein Elastomer, welches eine höhere Biegesteifigkeit, eine höhere Zugfestigkeit und eine geringere Permeabilität aufweist, als das zweite Material, das ebenfalls ein Elastomer ist.

[0013] Entscheidend ist mit Vorteil die Funktionstrennung, nämlich einen elastischen Bereich vorzusehen, welcher die Verlagerung des Arbeitsbereichs an sich ermöglicht (durch seine Elastizität) und einen Bereich des Arbeitsbereichs so zu gestalten, dass er eine sehr geringe Permeabilität bzw. eine geringere Permeabilität als der elastische Bereich bzw. das zweite Material, z. B. IIR, aufweist.

[0014] Bevorzugterweise liegt ohne Anliegen des Druckverhältnisses das Verhältnis einer Fläche des ersten Materials zu einer Fläche des elastischen Bereichs in einem Bereich von etwa 0,001 bis 0,7, besonders bevorzugt in einem Bereich von etwa 0,002 bis 0,65 oder auch etwa 0,003 bis 0,6. Bei dem Begriff Fläche sind die Oberflächen des aus dem ersten Material gebildeten Bereichs und des elastischen Bereichs gemeint, die sich im Wesentlichen parallel zu der Membranebene ausbilden. Hierzu zählen auch die ggfs. durch das zweite Material verdeckten Abschnitte des ersten Materials. Die oben genannten Rippen, Hinterschneidungen und dergleichen sind nicht dazuzuzählen. Weisen der aus dem ersten Material gebildete Arbeitsbereich und/oder der elastische Bereich in einem unbelasteten Zustand Formen auf, die sich zumindest teilweise nicht parallel zu der Membranebene erstrecken (beispielsweise aufgrund einer Bogen- oder Wellenform), so sind als Flächen für die Berechnung der Verhältnisse die auf die Membranebene senkrecht projizierten Flächen anzunehmen.

[0015] Zweckmäßigerweise ist eine Festigkeit und/oder Steifigkeit des ersten Materials quer zur Membranebene größer als eine Festigkeit und/oder Steifigkeit des elastischen Bereichs in dieser Richtung. Zweckmäßigerweise kann damit eine gleichmäßige Positionierung der Membran auch beim Verlagern innerhalb des Behälters gewährleistet werden. Die Membran und insbesondere der Bereich der Membran, welcher aus dem elastischen Bereich gefertigt ist, nimmt dadurch bevorzugt beim Verlagern eine im Wesentlichen parallele Position zur Membranebene im unbelasteten Zustand bzw. zu den beiden Behälterhälften ein.

[0016] Mit Vorteil sind das erste Material und der elastische Bereich über zumindest einen Kontaktbereich verbunden sind, wobei der Kontaktbereich eine geringere Gas- und/oder Fluid-/Liquidpermeabilität aufweist als der elastische Bereich. Mit anderen Worten ermöglicht der Kontaktbereich also eine gasdichte Abdichtung zwi-

schen dem ersten Material und dem elastischen Bereich. So wäre es nicht zielführend, ein erstes Material vorzusehen, dass sich durch eine äußerst geringe Permeabilität auszeichnet, wenn gleichzeitig die Verbindungsstelle zwischen dem ersten Material und dem elastischen Bereich bzw. dem zweiten Material durchlässig ist.

[0017] Bevorzugt erstreckt sich der Kontaktbereich im Wesentlichen quer zur Membranebene. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der elastische Bereich oder das zweite Material in der Membranebene um das erste Material radial herum angeordnet sind. Es versteht sich, dass sich der Kontaktbereich ebenfalls bevorzugt auch schräg oder insbesondere auch parallel zur Membranebene erstrecken kann, insbesondere dann, wenn der elastische Bereich oder das zweite Material das erste Material umschließen.

[0018] Vorzugsweise entspricht eine Dicke des ersten Materials quer zur Membranebene im Wesentlichen einer Dicke des elastischen Bereichs quer zur Membranebene. Mit Vorteil muss der elastische Bereich nicht verdickt werden, um beispielsweise die Permeabilität zu reduzieren. Dies würde die Kosten durch vermehrten Materialbedarf erhöhen und die Flexibilität reduzieren. Mit Vorteil dient das erste Material dazu, die Permeabilität zu reduzieren. Die Membran kann so mit wenig Materialeinsatz gasdicht und dabei äußerst flexibel ausgebildet sein.

[0019] Weiter vorzugsweise ist das erste Material gebildet, indem der elastische Bereich zumindest bereichsweise mit einem chemischen Verfahren, einer Wärmebehandlung und/oder mit einer Beschichtung behandelt ist. Mit anderen Worten wird das erste Material gebildet, indem der elastische Bereich oder das zweite Material mit einem chemischen Verfahren, einer Wärmebehandlung und/oder mit einer Beschichtung behandelt ist.

[0020] Erfindungsgemäß umfasst eine Behälteranordnung, insbesondere ein Druckausdehnungsgefäß, einen Behälter und eine Membran aus einem ersten Material, wobei die Membran einen Arbeitsbereich aufweist, welcher für eine Verlagerung in dem Behälter ausgelegt ist, wobei in dem Behälter ein Druckverhältnis an der Membran anlegbar ist, wobei der Arbeitsbereich aus einem ersten Material gebildet ist, das sich bei einem Druckverhältnis im Wesentlichen starr verhält, wobei der Arbeitsbereich zumindest einen elastischen Bereich aufweist, der sich bei dem Druckverhältnis elastisch verhält, wodurch der Arbeitsbereich innerhalb des Behälters, vorzugsweise durch das Druckverhältnis, verlagerbar ist. Sämtliche Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Membran gelten in gleicher Weise für die Behälteranordnung, wie auch umgekehrt.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform liegt ein Verhältnis einer maximalen Dicke des zweiten Materials in einem Bereich, welcher im Wesentlichen quer zur Membranebene ausschließlich das zweite Material aufweist, zu einer maximalen Erstreckung der Membran parallel zur Membranebene in einem Verhältnis von etwa 0,00001 bis 0,05, besonders bevorzugt in

einem Bereich von etwa 0,0001 bis 0,002 oder etwa 0,0005 bis 0,001. Die maximale Dicke bemisst sich im Wesentlichen quer zur Membranebene. Liegt der Bereich aus dem zweiten Material nicht parallel zur Membranebene, berechnet sich die maximale Dicke des zweiten Materials im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des entsprechenden Bereichs.

[0022] Vorteilhafterweise ist an der Membran zumindest ein weiteres Element angeordnet. Das weitere Element kann eine nachträglich aufgebrachte Folie bzw. nachträgliche aufgebrachte Folien sein, welche die Permeabilität nochmals verringern können. Auch Lacke oder dergleichen sind anbringbar, um die Permeabilität zu reduzieren. Mit Vorteil ist dabei das erste Material aufgrund seiner Starrheit geeignet, dass weitere Elemente angebracht werden können. Dies wäre nicht möglich, wenn das erste Material bei der Verlagerung des Arbeitsbereichs nicht formbeständig wäre.

[0023] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Membran eines Behälters sowie der Behälteranordnung mit Bezug auf die beigefügten Figuren. Einzelne Merkmale der einzelnen Ausführungsformen können dabei im Rahmen der Erfindung miteinander kombiniert werden.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1: eine bevorzugte Ausführungsform einer Membran eines Behälters in einer Schnittdarstellung angeordnet zwischen zwei Behälterhälften;

Fig. 2: eine bevorzugte Ausführungsform einer Membran eines Behälters in zwei Verlagerungszuständen;

Fig. 3: eine bevorzugte Ausführungsform einer Membran in einer Draufsicht.

[0025] Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Membran 20 mit einem Arbeitsbereich 22, welcher zwischen einem Fluidraum 66 und einem Gasraum 64 angeordnet ist. Zwischen dem Fluidraum 66 und dem Gasraum 64 stellt sich ein Druckverhältnis Δp ein. Der Arbeitsbereich 22 weist in seinem Mittelbereich 26 ein erstes Material 40 auf. Die Membran 20 bzw. der Arbeitsbereich 22 ist im Wesentlichen parallel zu einer Membranebene E ausgerichtet. Eine Mitte der Membran wird durch einen Mittelpunkt 27 markiert. Der Mittelbereich 26 ist eingefasst von einem Randbereich 28, welcher in Fig. 1 einen elastischen Bereich 44 darstellt und in der bevorzugten Ausführungsform aus einem zweiten Material 42 besteht. Der Randbereich 28 endet in einem Befestigungsabschnitt 24. Der Befestigungsabschnitt 24 ist in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform als separates im wesentlichen ringförmiges Bauteil, beispielsweise aus Metall, gefertigt, welches zum einen stoffschlüssig mit dem elastischen Bereich 44, zum anderen stoffschlüssig

mit den Behälterhälften 62 verbunden ist. Die stoffschlüssige Verbindung des Befestigungselements 24 mit den Behälterhälften 62 bzw. mit dem Behälter 60 erfolgt in vorliegender Ausführungsform bevorzugt über eine Schweißverbindung. Im Wesentlichen quer zur Membranebene E weist die Membran 20 eine Dicke d auf. Ausgehend von dem Mittelpunkt 27 erstreckt sich das erste Material in einem Radius r_1 . Bis zu einem Rand der Membran 20 erstreckt sich ausgehend von dem Mittelpunkt 27 ein Durchmesser r_2 . In der dargestellten bevorzugten Ausführungsform ergibt sich über die Radien r_2 und r_1 die im Wesentlichen ringförmige Ausgestaltung des elastischen Bereichs 44.

[0026] Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Behälteranordnung in einer Schnittdarstellung in zwei verschiedenen Verlagerungszuständen einer Membran 20. Ein Behälter 60 wird durch zwei Behälterhälften 62 verbunden. Die obere Behälterhälfte 62 weist einen Anschluss (ohne Bezugszeichen) auf, worüber Wasser in einen Fluidraum 66 einleitbar ist. Der Fluidraum 66 wird durch die Membran 20 bzw. einen Arbeitsbereich 22 von einem Gasraum 64 getrennt. In der linken Bild- bzw. Behälterhälfte ist ein Zustand dargestellt, in welchem in dem Fluidraum 66 ein im Vergleich zu dem Gasraum 64 geringer Druck herrscht. Ein Druckverhältnis Δp ist also so ausgebildet, dass die Membran 20 bzw. der Arbeitsbereich 22 von dem Gasraum 64 in die Richtung des Fluidraums 66 verlagert ist. Ein Druck im Gasraum 64 ist also höher als ein Druck im Fluidraum 66. Fig. 2 zeigt dabei deutlich, dass sich nur ein Randbereich 28, welcher einen elastischen Bereich 44 darstellt, verformt wird. In der rechten Bild- bzw. Behälterhälfte ist demgegenüber ein Zustand dargestellt, in welchem in dem Fluidraum 66 ein gegenüber dem Gasraum 64 hoher Druck herrscht. Das sich hierbei ergebende Druckverhältnis Δp führt dazu, dass die Membran 20 bzw. der Arbeitsbereich 22 von dem Fluidraum 66 in Richtung des Gasraums 64 hin verlagert ist. Der Arbeitsbereich 22 besteht in einem Mittelbereich 26 aus einem ersten Material 40. Der Randbereich 28 ist, wie erwähnt, als der elastische Bereich 44 ausgebildet. Fig. 2 zeigt einen im Wesentlichen flach ausgebildeten Mittelbereich 26. Alternativ bevorzugt ist der Mittelbereich 26 z. B. im Wesentlichen halbkugelförmig und/oder kuppelförmig ausgebildet. In der bevorzugten Ausführungsform besteht der elastische Bereich 44 aus dem zweiten Material 42. Der Randbereich 28 weist weiter einen in der bevorzugten Ausführungsform wulstförmig gestalteten Befestigungsabschnitt 24 auf, welcher ebenfalls aus dem zweiten Material 42 gebildet ist. In der linken Bildhälfte ist ein Verstärkungselement 80 innerhalb des Befestigungsabschnitts 24 angeordnet, welches im Wesentlichen einen runden bzw. kreisrunden Querschnitt aufweist. Bevorzugt ist das Verstärkungselement 80 als zumindest teilweise unlaufender Ring aus einem harten Material bzw. harten Komponenten wie einem Kunststoff- und/oder Metallring ausgebildet. In der rechten Bildhälfte ist eine alternativ bevorzugte Ausführungsform des Verstärkungselements 80 gezeigt. Die

Form ist derjenigen in der linken Bildhälfte ähnlich, allerdings sind hier bevorzugt drei kleinere Verstärkungselemente 80 angeordnet. Die untere Behälterhälfte 62 zeigt skizzenhaft ein Ventil (ohne Bezugszeichen), über welches der Gasdruck in dem Gasraum 64 einstellbar ist. Die beiden Behälterhälften 62, welche den Behälter 60 formen, sind jeweils im Randbereich 28 bzw. im Befestigungsabschnitt 24 der Membran 20 über eine Art Klammer (ohne Bezugszeichen) form- und/oder kraftschlüssig verbunden. Mit Vorteil ist diese Befestigung über zumindest eine Klammer anwendbar, da durch die Verstärkungselemente 80, welche den Befestigungsabschnitt 24 sozusagen von innen her stützen, dieser von außen her geklemmt werden kann. Eine ausgezeichnete Dichtwirkung ist die Folge.

[0027] Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Membran 20 in einer Draufsicht. Zu sehen ist eine im Wesentlichen kreisrunde Form der Membran 20. Die Membran 20 weist die bekannte Aufteilung eines Arbeitsbereichs 22 in einen Mittelbereich 26 und einen Randbereich 28 auf. Der Mittelbereich 26 umfasst einen Mittelpunkt 27. Der Arbeitsbereich 22 ist in dem Mittelbereich 26 aus einem ersten Material 40 gefertigt. Der Randbereich 28 besteht aus einem zweiten Material 42 und stellt damit einen elastischen Bereich 44 dar. Im Mittelbereich 26 sind das zweite Material 42 und ein erstes Material 40 zumindest teilweise gleichzeitig angeordnet. So zeigt Fig. 3 ein aus dem ersten Material 40 bestehendes Kunststoffformteil mit Rippen 29, welche sich radial von dem Mittelpunkt 27 weg erstrecken und über Flanken 29' in einen im Wesentlichen flachen Teller 30 übergehen. Das Kunststoffformteil ist zumindest teilweise mit dem zweiten Material 42 umspritzt und in der Folge von dem zweiten Material 42 zumindest teilweise umgeben. Eine Flexibilität im Sinne eines elastischen Bereichs 44 wird allerdings nur in dem Randbereich 28 erzielt. Hier ist kein erstes Material 40 vorgesehen. Im Mittelbereich 26 der Membran 20 liegt also in Fig. 3 sozusagen teilweise ein Schichtaufbau vor.

Bezugszeichenliste

[0028]

20	Membran
22	Arbeitsbereich
24	Befestigungsabschnitt
26	Mittelbereich
27	Mittelpunkt
28	Randbereich
29	Rippe

29'	Flanke
30	Teller
5 40	erstes Material
42	zweites Material
44	elastischer Bereich
10 60	Behälter
62	Behälterhälften
15 64	Gasraum
66	Fluidraum
80	Verstärkungselement
20 Δp	Druckverhältnis
d	Dicke
25 E	Membranebene
r1, r2	Radialen

30 Patentansprüche

1. Membran eines Behälters, insbesondere eines Druckausdehnungsgefäßes, wobei die Membran (20) innerhalb eines Behälters (60) anordenbar ist und einen Arbeitsbereich (22) aufweist, welcher für eine Verlagerung in dem Behälter (60) ausgelegt ist, wobei in dem Behälter (60) ein Druckverhältnis (Δp) an der Membran (20) anlegbar ist, wobei der Arbeitsbereich (22) zumindest teilweise aus einem ersten Material (40) gebildet ist, das sich bei dem Druckverhältnis (Δp) im Wesentlichen starr verhält und/oder eine Diffusion von Stoffen bzw. Gasen und/oder Flüssigkeiten verhindert, und wobei der Arbeitsbereich (22) zumindest einen elastischen Bereich (44) aufweist, der sich bei dem Druckverhältnis (Δp) elastisch verhält, wodurch der Arbeitsbereich (22) innerhalb des Behälters (60), vorzugsweise durch das Druckverhältnis (Δp), verlagert ist.
2. Membran (20) nach Anspruch 1, wobei der Arbeitsbereich (22) das erste Material (40) im Wesentlichen in einem Mittelbereich (26) der Membran (20), die sich im Wesentlichen parallel zu einer Membranebene (E) erstreckt, aufweist, und wobei der zumindest eine elastische Bereich (44) um den Mittelbereich (26) herum angeordnet ist.

3. Membran (20) nach Anspruch 1 oder 2,
wobei der Arbeitsbereich (22) radial ausgehend von
einem Mittelpunkt (27) der Membran (20) zumindest
abschnittsweise entweder aus dem ersten Material
(40) gebildet ist oder aus dem elastischen Bereich
(44). 5
4. Membran (20) nach einem der Ansprüche 2 bis 3,
wobei der Arbeitsbereich (22) in einem Querschnitt
im Wesentlichen senkrecht zur Membranebene (E)
zumindest bereichsweise den elastischen Bereich
(44) und das erste Material (40) aufweist. 10
5. Membran (20) nach Anspruch 4,
wobei eine Dicke (d) des ersten Materials (40), wel-
che sich im Wesentlichen in einer Richtung quer zu
der Membran (20) bemisst, zu einer maximalen Er-
streckung des elastischen Bereichs (44) in dieser
Richtung in einem Verhältnis von 0,001 bis 0,5 liegt. 15
6. Membran (20) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
wobei in einem Randbereich (28) der Membran (20)
ein Befestigungsabschnitt (24) ausgebildet ist, über
welchen die Membran (20) zwischen und/oder an
zwei Behälterhälften (62) anordenbar ist, und
wobei der Randbereich (28) der zumindest eine elas-
tische Bereich (44) ist. 20 25
7. Membran (20) nach Anspruch 6, 30
wobei der Befestigungsabschnitt (24) zumindest ein
Verstärkungselement (80) aufweist, vorzugsweise
einen Kunststoff- und/oder einen Metallring.
8. Membran (20) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, 35
wobei das erste Material (40) eine geringere Perme-
abilität als ein zweites Material (42) aufweist, und
wobei der elastische Bereich (44) aus dem zweiten
Material (42) gebildet ist. 40
9. Membran (20) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
wobei ohne Anlegen des Druckverhältnisses (Δp)
das Verhältnis einer Fläche des ersten Materials (40)
zu einer Fläche des elastischen Bereichs (44) in ei-
nem Bereich von 0,001 bis 0,7 liegt. 45
10. Membran (20) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, 50
wobei eine Festigkeit und/oder Steifigkeit des ersten
Materials (40) quer zur Membranebene (E) größer
ist als eine Festigkeit und/oder Steifigkeit des elas-
tischen Bereichs (44) in dieser Richtung. 55
11. Membran (20) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
wobei das erste Material (40) und der elastische Be-
reich (44) über zumindest einen Kontaktbereich ver-
bunden sind, und
wobei der Kontaktbereich eine geringere Gas-
und/oder Fluid-/Liquidpermeabilität aufweist als der
elastische Bereich (44).
12. Membran (20) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
wobei sich der Kontaktbereich im Wesentlichen quer
zur Membranebene (E) erstreckt.
13. Membran (20) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
wobei eine Dicke des ersten Materials (40) quer zur
Membranebene (E) im Wesentlichen einer Dicke
des elastischen Bereichs (44) quer zur Membrane-
ebene (E) entspricht.
14. Membran (20) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
wobei das erste Material (40) gebildet ist, indem der
elastische Bereich (44) zumindest bereichsweise mit
einem chemischen Verfahren, einer Wärmebehand-
lung und/oder mit einer Beschichtung behandelt ist.
15. Behälteranordnung, insbesondere Druckausdeh-
nungsgefäß, umfassend einen Behälter (60) und ei-
ne Membran (20) aus einem ersten Material (40),
wobei die Membran (20) einen Arbeitsbereich (22)
aufweist, welcher für eine Verlagerung in dem Be-
hälter (60) ausgelegt ist,
wobei in dem Behälter (60) ein Druckverhältnis (Δp)
an der Membran (20) anlegbar ist,
wobei der Arbeitsbereich (22) aus einem ersten Ma-
terial (40) gebildet ist, das sich bei dem Druckver-
hältnis (Δp) im Wesentlichen starr verhält, und wobei
der Arbeitsbereich (22) zumindest einen elastischen
Bereich (44) aufweist, der sich bei dem Druckver-
hältnis (Δp) elastisch verhält, wodurch der Arbeits-
bereich (22) innerhalb des Behälters (60), vorzugs-
weise durch das Druckverhältnis (Δp), verlagerbar
ist.

Fig. 1

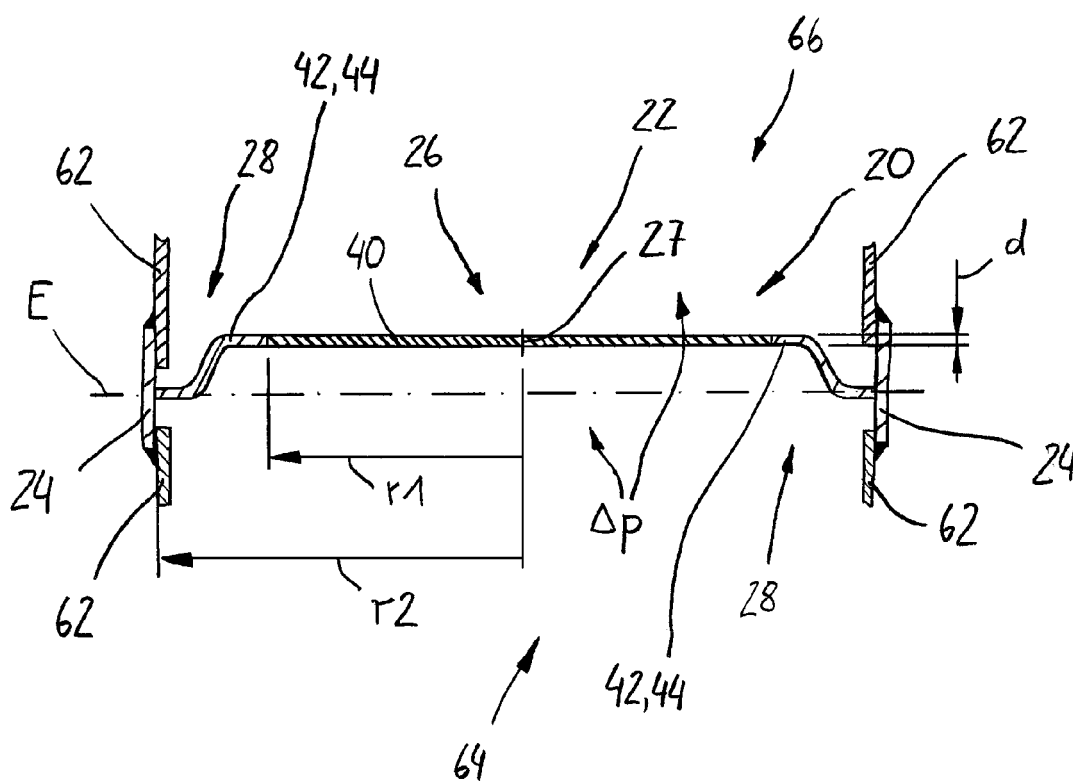


Fig. 2

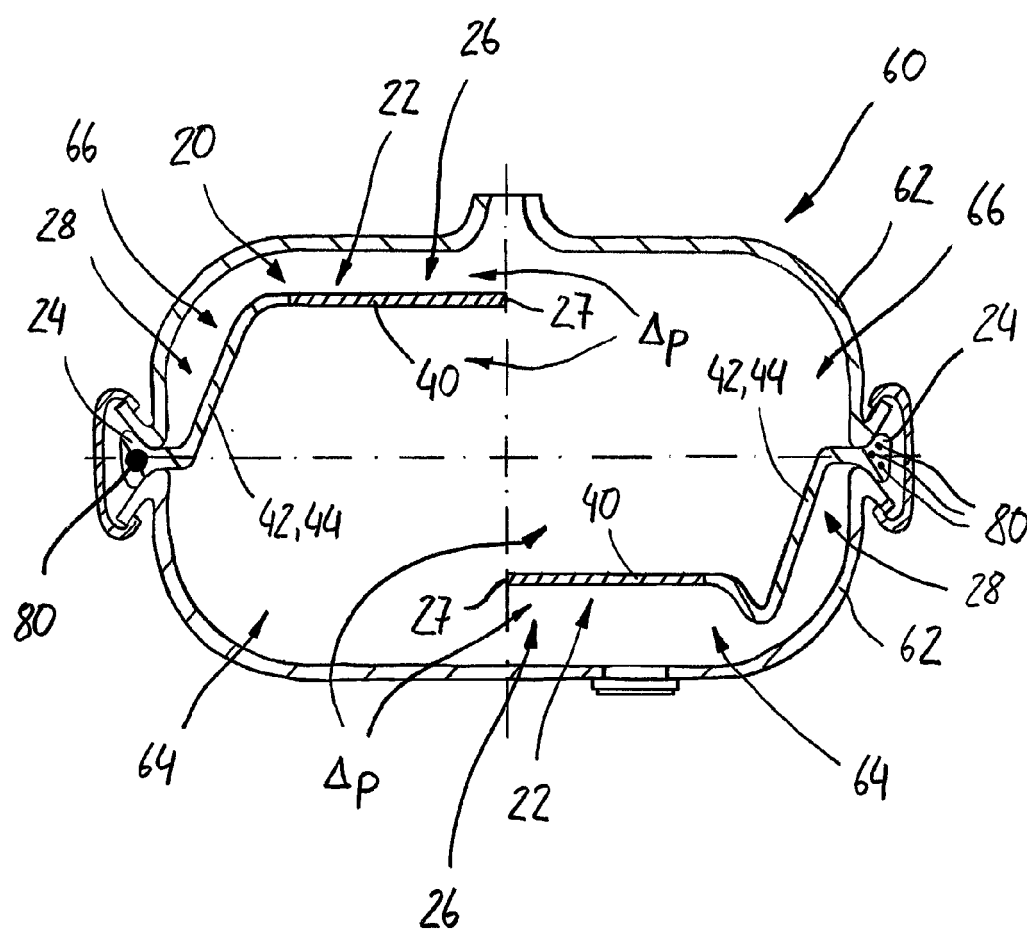
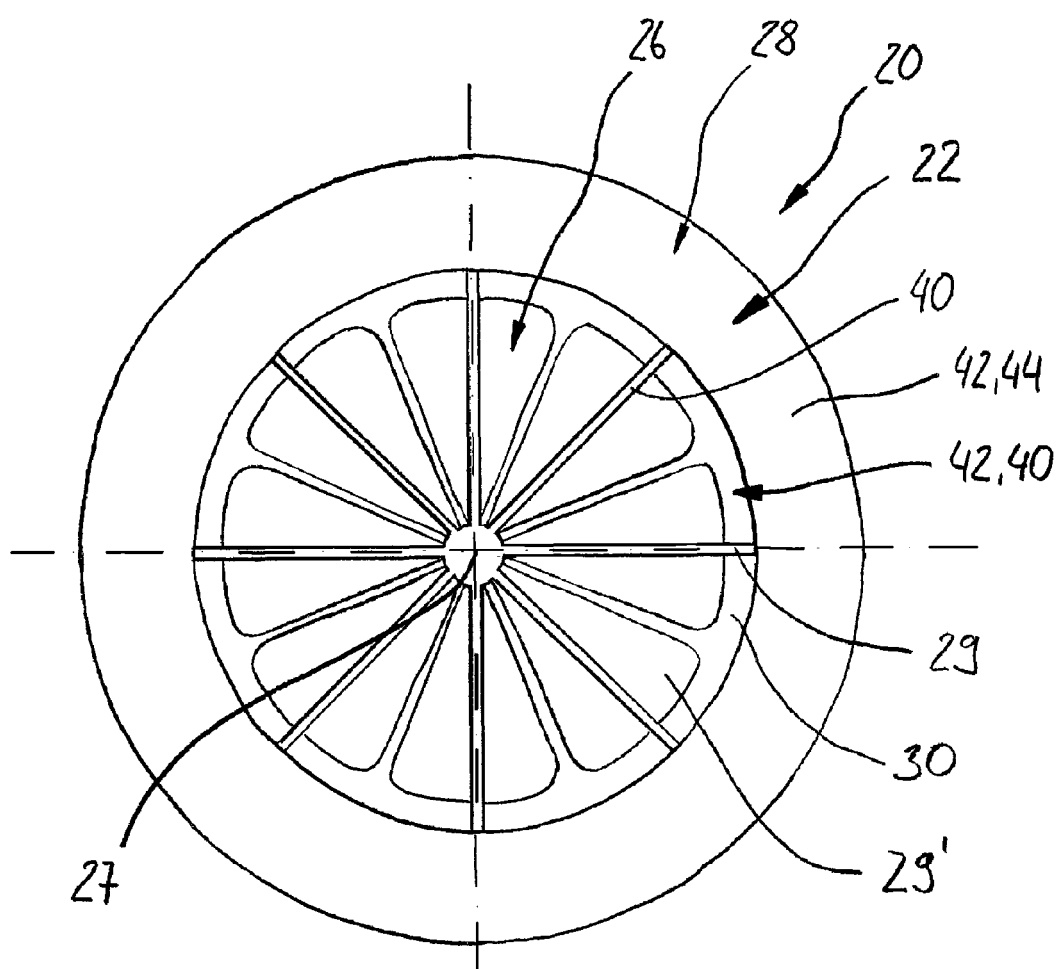


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 5662

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2006 015642 U1 (WINKELMANN SP Z O O [PL]) 11. Januar 2007 (2007-01-11) * Abbildungen 4,5 *	1-15	INV. F15B1/14 F24D3/10
X	EP 0 604 953 A1 (SUGIMURA KAZUO [JP]) 6. Juli 1994 (1994-07-06) * Abbildungen 1-5, 7-9 *	1-15	
X	US 3 948 288 A (MAYER JAMES R) 6. April 1976 (1976-04-06) * Abbildungen 1-3 *	1-15	
X	FR 2 072 924 A5 (DAIMLER BENZ AG) 24. September 1971 (1971-09-24) * Abbildungen 1-2 *	1-15	
X	US 4 181 156 A (ZAHID ABDUZ [US]) 1. Januar 1980 (1980-01-01) * Abbildungen 1-2 *	1-15	
X	DE 38 07 313 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 20. April 1989 (1989-04-20) * Abbildung 1 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	DE 28 43 364 A1 (KRUPP GMBH) 24. April 1980 (1980-04-24) * Abbildungen 1-3 *	1-15	F15B F24D
X	US 2005/139277 A1 (BALTES HERBERT [DE]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) * Abbildung 1 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		27. Februar 2014	
Prüfer		Regaud, Christian	
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 5662

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202006015642 U1	11-01-2007	DE 202006015642 U1 EP 1876395 A1	11-01-2007 09-01-2008
EP 0604953 A1	06-07-1994	DE 69318122 D1 DE 69318122 T2 EP 0604953 A1 EP 0718503 A2 US 5449003 A	28-05-1998 13-08-1998 06-07-1994 26-06-1996 12-09-1995
US 3948288 A	06-04-1976	KEINE	
FR 2072924 A5	24-09-1971	DE 1961140 A1 FR 2072924 A5 GB 1326555 A	16-06-1971 24-09-1971 15-08-1973
US 4181156 A	01-01-1980	CH 632825 A5 DD 147654 A5 DE 2948588 A1 FR 2443639 A1 GB 2042639 A JP S5576202 A PL 220119 A1 US 4181156 A	29-10-1982 15-04-1981 19-06-1980 04-07-1980 24-09-1980 09-06-1980 11-08-1980 01-01-1980
DE 3807313 A1	20-04-1989	KEINE	
DE 2843364 A1	24-04-1980	KEINE	
US 2005139277 A1	30-06-2005	AT 347655 T DE 10215846 A1 EP 1554498 A2 JP 2005531728 A US 2005139277 A1 WO 03085270 A2	15-12-2006 06-11-2003 20-07-2005 20-10-2005 30-06-2005 16-10-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82