



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 733 863 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
25.09.1996 Patentblatt 1996/39

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F24D 3/10

(21) Anmeldenummer: 96103700.9

(22) Anmeldetag: 09.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR LI LU NL

(30) Priorität: 22.03.1995 DE 19510360

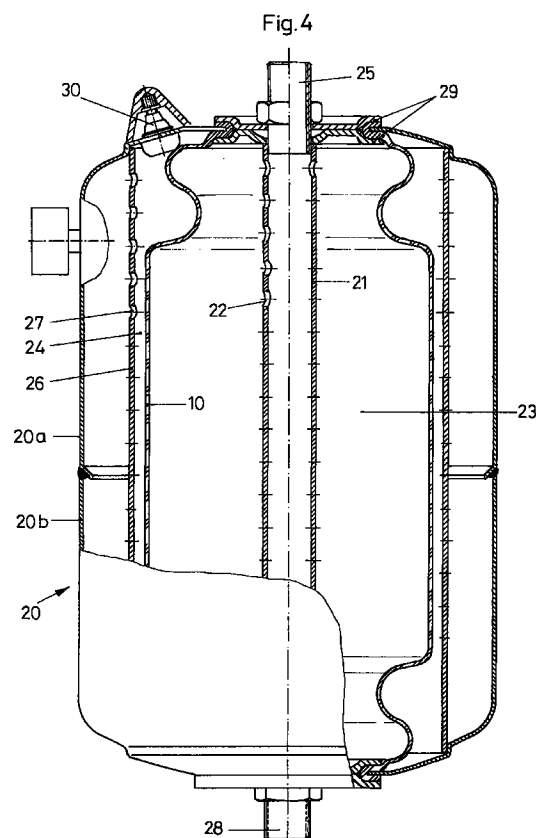
(71) Anmelder: FRANZ KALDEWEI GMBH & CO.  
59229 Ahlen (DE)

(72) Erfinder: Böhme, Horst  
59229 Ahlen (DE)

(74) Vertreter: Fritz, Edmund Lothar, Dipl.-Chem. et al  
Patentanwaltskanzlei Fritz  
Mühlenberg 74  
59759 Arnsberg (DE)

## (54) Druckausgleichsgefäß

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Druckausgleichsgefäß zur Aufnahme von Volumenänderungen einer Menge einer auf Temperaturänderungen ansprechenden Flüssigkeit mit einem starren Behältergehäuse, das einen Zuführstutzen (25) und einen Ablaufstutzen (28) für die Flüssigkeit aufweist und mit einer in dem Gehäuse befestigbaren dehnbaren Membran (10), die den Innenraum des Behälters in einen Flüssigkeitsraum (23) und einen Gasraum (24) unterteilt. Erfindungsgemäß ist die Membran (10) im unge dehnten Ausgangszustand gefaltet und weist eine im Querschnitt etwa sternförmige Faltung auf. Die erfindungsgemäße Membran hat ein hohes Dehnungsvermögen und eine große Verschleißfestigkeit. Durch die sternförmige Faltung ist gewährleistet, daß es beim Ausdehnen und erneuten Zusammenziehen der Membran keine Wassertaschen gibt, in denen Restwasser verbleibt, das nicht vollständig ausgetauscht wird. Dadurch wird die Gefahr von Bakterienbildung in solchem Restwasser vermieden. Die Ausdehnung und das Zusammenziehen der Membran erfolgt immer entsprechend einer vorgegebenen definierten Form.



EP 0 733 863 A2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Druckausgleichsgefäß zur Aufnahme von Volumenänderungen einer Menge einer auf Temperaturänderungen ansprechenden Flüssigkeit mit einem starren Behältergehäuse, das einen Zuführstutzen und einen Ablaufstutzen für die Flüssigkeit aufweist und einer in dem Gehäuse befestigbaren dehnbaren Membran, die den Innenraum des Behälters in einen Flüssigkeitsraum und einen Gasraum unterteilt, wobei die Membran im ungedehnten Ausgangszustand einen Bereich mit einer im Querschnitt etwa sternförmigen Faltung aufweist.

Druckausgleichsgefäße dieser genannten Art werden für Heizungen oder Warmwasserbereitungssysteme verwendet. Ein Druckausgleichsgefäß der eingangs genannten Gattung ist z.B. aus dem deutschen Gebrauchsmuster 19 85 404 (U1) bekannt. Die Membran hat hier im ungedehnten Ausgangszustand einen Bereich mit einer im Querschnitt etwa sternförmigen Faltung. Durch diese von der Kreisform abweichende Querschnittsform wird eine schonendere Beanspruchung und Verformung der Membran bei der Ausdehnung erzielt.

Ein weiteres Druckausgleichsgefäß ist aus dem deutschen Gebrauchsmuster 85 07 701.1 (U1) bekannt. Bei diesem bekannten Druckausgleichsgefäß hat man sich mit dem Problem befaßt, daß die Gefahr besteht, daß bei stillstehendem Wasser im Inneren des Behälters sich Bakterien ansiedeln. Um dieser Bakterienbildung entgegen zu treten wird bei dem bekannten Behälter eine Möglichkeit geschaffen, um eine gewisse Durchströmung des Flüssigkeitsraums mit dem flüssigen Medium (in der Regel Wasser) zu erzielen. Hierzu verwendet man ein tellerförmiges Element mit aufrecht stehenden Rippen und ordnet den Zulaufstutzen und den Ablaufstutzen an der Oberseite des Behälters nebeneinander an. Der Flüssigkeitsraum ist oberhalb des Gasraums angeordnet. Die Membran ist in der ungedehnten Ausgangsstellung gespannt und nach oben gewölbt und nimmt bei zunehmendem Druck im Flüssigkeitsraum eine S-förmige Faltung an. Diese Anordnung bei dem bekannten Druckausgleichsbehälter eignet sich nur für einen Behältertyp der genannten Art.

Weiterhin ist aus der EP-A-0 137 322 ein Druckausgleichsbehälter bekannt, bei dem Zulaufstutzen und Ablaufstutzen unten bzw. oben axial am Behälter angeordnet sind und sich die Membran in Längsrichtung mitig konzentrisch in dem etwa zylindrischen Behälter erstreckt, so daß der Gasraum den Flüssigkeitsraum konzentrisch umgibt. Die Membran ist bei diesem bekannten Druckausgleichsbehälter eine im ungedehnten Zustand zylindrische Schlauchmembran. Bei der Ausdehnung dieser Schlauchmembran aufgrund zunehmendem Wasserdruck können sich undefinierte Faltungen ergeben, so daß sich Wassertaschen bilden, in denen Restwasser nicht vollständig ausgetauscht

wird und dadurch wiederum das Problem der Bakterienbildung auftritt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Druckausgleichsgefäß der eingangs genannten Art mit einer Membran zu schaffen, die eine hohe Verschleißfestigkeit aufweist, sich immer definiert ausdehnt und zusammenzieht, so daß keine undefinierten Faltungen mit unerwünschten Wassertaschen gebildet werden können und bei der ein besserer Längenausgleich bei druckbelasteter Membran gegeben ist.

Die Lösung dieser Aufgabe liefert ein erfindungsgemäßes Druckausgleichsgefäß der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs. Die erfindungsgemäß vorhandenen Ringwülste und die konkaven Wölbungen verbessern den Längenausgleich bei druckbelasteter Membran. Im ungedehnten Ausgangszustand ist die Membran außerdem gefaltet, so daß sich im Querschnitt etwa eine Sternform ergibt. Bei zunehmenden Flüssigkeitsdruck im Flüssigkeitsraum im Inneren der Membran werden die konkaven Abschnitte der sternförmigen Membran nach außen gedrückt, so daß sich die Membran einer Zylinderform annähert. Nimmt der Flüssigkeitsdruck im Innenraum der Membran wieder ab, dann nimmt diese wieder die ursprünglich vorgegebene sternförmige Faltung ein.

Eine solche Membran hat ein hohes Dehnungspotential und ist folglich sehr verschleißfest. Sie dehnt sich aus und zieht sich wieder zusammen quasi wie ein Lungenflügel.

Vorzugsweise wird die Membran in einem etwa zylindrischen Behälter mit Deckelteil und Bodenteil im Deckelbereich bzw. Bodenbereich z.B. über einen Flansch gehalten, der an Teilen des Behälters im Deckelbereich bzw. Bodenbereich festgeklemmt wird. Die Membran erstreckt sich vorzugsweise in Längsrichtung im Behälter, wobei innen der Flüssigkeitsraum liegt, der konzentrisch von dem Gasraum umgeben wird und der Flüssigkeitsraum über oben und unten im Achsbereich des Behälters angebrachte Zulaufstutzen bzw. Ablaufstutzen gespeist wird. Vorzugsweise ist zur Abstützung der ausgedehnten Membran ein diese umgebendes Stützblech mit Öffnungen für den Gasdurchlaß vorgesehen. Zur Abstützung der gefalteten Membran ist innerhalb derselben ein zweites Abstützrohr angebracht. Dieses gelochte Rohr, das dem Rohr für die Wasserzuführung entsprechen kann, verhindert ein vollkommenes Schließen der Membran nach innen und sorgt für die Möglichkeit eines ständigen Wasserdurchflusses im ungedehnten Ausgangszustand der gefalteten Membran.

Oberhalb eines Abschnitts mit dem etwa sternförmigen Querschnitt und/oder unterhalb dieses Abschnitts weist die Membran noch eine Ringwulst auf. Zwischen Ringwulst und sternförmigem Abschnitt ist oben und/oder unten eine konkave Wölbung vorhanden. Der sternförmig gefaltete Teil kann drei oder mehr Sternarme über den Umfang verteilt in symmetrischen

Anordnung mit jeweils dazwischenliegenden konkav gewölbten Abschnitten aufweisen.

Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Faltenmembran für ein Druckausgleichsgefäß gemäß der Erfindung im teilweisen Längsschnitt;

Fig. 2 eine entsprechende Draufsicht auf diese Faltenmembran im teilweisen Schnitt;

Fig. 3 einen vertikalen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Faltenmembran entlang der Linie III-III von Fig. 2;

Fig. 4 eine vertikale Schnittansicht durch einen erfindungsgemäßen Druckausgleichsbehälter mit Faltenmembran.

Es wird zunächst auf die Fig. 1 bis 3 Bezug genommen und anhand dieser die erfindungsgemäß besonders ausgebildete Faltenmembran erläutert. Fig. 1 zeigt die Faltenmembran im unteren Teil in der seitlichen Ansicht, im oberen Teil im vertikalen Längsschnitt. Wie man sieht, hat die Faltenmembran 10 oben einen Befestigungsflansch 11, der durch eine Art Falz gebildet ist und am unteren Ende befindet sich ein entsprechender Befestigungsflansch 15 für die Befestigung im Druckausgleichsbehälter. Von oben nach unten gesehen verläuft die Wandung der Faltenmembran 10 zunächst in einem oberen ringförmigen Abschnitt 13. An diese Ringwulst schließt sich nach unten hin eine Wölbung 17 nach innen an. Im Anschluß an diese Wölbung 17 verläuft die Wandung der Faltenmembran 10 wieder nach außen und mündet in einem längeren Abschnitt 16, der, wie man aus Fig. 2 erkennen kann, in der Draufsicht gesehen sternförmig gefaltet ist. Der Schnitt gemäß Fig. 1 zeigt den Übergangsbereich 17 zwischen der oberen Ringwulst 13 und dem sternförmig gefalteten Abschnitt 16 in seiner größten Breitenausdehnung. Man erkennt aus Fig. 2, daß diese sternförmige Faltung 16 über den Umfang der Faltenmembran gesehen vier symmetrische Arme 16a aufweist, zwischen denen jeweils diese verbindende konkave breitere Abschnitte 16b verlaufen. Der Schnitt Fig. 1 verläuft also durch einen Arm 16a der Sternfaltung. Der Schnitt Fig. 3 verläuft dagegen durch den schmalsten Abschnitt 16b der konkaven Wölbung des sternförmig gefalteten Bereichs.

Wie man aus Fig. 2 weiterhin erkennen kann, ist der Befestigungsflansch 11 nicht rund sondern an zwei gegenüberliegenden Seiten mit jeweils einer Abfla-

chung 12 versehen. Die vier Arme 16a der sternförmigen Faltung ragen etwas weiter nach außen als die obere Ringwulst 13. Oberhalb des unteren Befestigungsflanschs 15 befindet sich eine ebenso geformte untere Ringwulst 14, wie man aus Fig. 1 erkennt. Darüber ist die Faltenmembran 10 wieder konkav gewölbt und geht nach oben hin in den sternförmigen Abschnitt 16 über.

Schneidet man die Faltenmembran 10 in Längsrichtung im schmalen Abschnitt der konkaven Wölbung 16b an der schmalsten Stelle, dann ergibt sich von dort aus nach oben hin ein schräger Übergangsbereich 18 zu der oberen Ringwulst 13 hin.

Fig. 4 zeigt nun einen erfindungsgemäßen Druckausgleichsbehälter mit eingebauter Faltenmembran 10. Der gesamte Behälter ist mit dem Bezugszeichen 20 bezeichnet. Er besteht aus einem Oberteil 20a und einem Unterteil 20b, die miteinander verschweißt sind. Der Behälter 20 hat eine etwa zylindrische Form, wobei die zylindrische Wandung oben in einen flachen Deckelabschnitt übergeht und unten in einen flachen Bodenabschnitt. Wie man sieht, sind oben und unten jeweils Haltevorrichtungen 29 vorgesehen, die den Befestigungsflansch 11 bzw. 15 im Deckelbereich der Behälterwandung bzw. im Bodenbereich der Behälterwandung festklemmen. Konzentrisch erstreckt sich axial durch den Behälter 20 ein Wasserrohr 21, über das durch den oberen Zuführstutzen 25 Wasser in den Behälter gelangt. An der Unterseite wird das Wasser über den Ablaufstutzen 28 abgeführt. Das Wasserrohr 21 hat Öffnungen 22, über die das Wasser in den Flüssigkeitsraum 23 im Inneren der Faltenmembran 10 gelangt. Außerhalb der Faltenmembran befindet sich der Gasraum 24. Zwischen Faltenmembran 10 und Behälterwandung ist außerdem ein Stützblech 26 vorgesehen mit Öffnungen 27, an dem sich die bei Zunahme des Drucks im Flüssigkeitsraum 23 sich ausdehnende Faltenmembran 10 abstützt. Die erfindungsgemäße sternförmige Faltung der Faltenmembran 10 führt zu einer definierten Ausdehnung bzw. Kontraktion der Faltenmembran und verhindert die Ausbildung von Wassertaschen. Das Restwasser kann dadurch immer vollständig ausgetauscht werden. Die Ringwülste 13, 14 und die konkaven Wölbungen dienen zum Längenausgleich bei druckbelasteter Membran.

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß das Gasfüllventil 30 für die Befüllung des Gasraums des Druckausgleichsbehälters im Bereich der Wandung an dessen Oberseite angebracht ist und zwar mit Abstand zur Behälterachse. Die Öffnung des Gasfüllventils 30 zeigt unter einem Winkel von 45° zur Zylinderachse des Behälters nach außen. Ebensogut sind auch andere Winkel zur Zylinderachse des Behälters möglich. Das Gasfüllventil 30 ist durch diese erfindungsgemäße Anordnung für eine Bedienungsperson besonders gut zugänglich.

## Patentansprüche

1. Druckausgleichsgefäß zur Aufnahme von Volumenänderungen einer Menge einer auf Temperaturänderungen ansprechenden Flüssigkeit mit einem starren Behältergehäuse, das einen Zuführstutzen und einen Ablaufstutzen für die Flüssigkeit aufweist und einer in dem Gehäuse befestigbaren dehnbaren Membran, die den Innenraum des Behälters in einen Flüssigkeitsraum und einen Gasraum unterteilt, wobei die Membran im ungedehnten Ausgangszustand einen Bereich mit einer im Querschnitt etwa sternförmigen Faltung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (10) einen oberen ringförmigen Abschnitt (13) nach Art einer Ringwulst aufweist, der dann in den Abschnitt mit etwa sternförmigem Querschnitt (16) übergeht und/oder die Membran (10) unterhalb des Abschnitts mit etwa sternförmigem Querschnitt (16) einen unteren ringförmigen Abschnitt (14) nach Art einer Ringwulst aufweist, um einen Längenausgleich herbeizuführen und daß die Membran (10) zwischen oberem ringförmigen Abschnitt (13) und/oder unterem ringförmigen Abschnitt (14) und dem Abschnitt (16) mit etwa sternförmigem Querschnitt jeweils eine konkave Wölbung (17) nach innen aufweist.
 

5

10

15

20

25
2. Druckausgleichsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (10) konzentrisch in Längsrichtung in dem etwa zylindrischen Behälter angeordnet ist, so daß sich ein die Membran (10) umgebender ringförmiger Gasraum (24) ergibt zwischen Membran (10) und Behälterwandung und ein im Querschnitt zumindest abschnittsweise etwa sternförmiger Flüssigkeitsraum (23) im Inneren der Membran (10).
 

30

35
3. Druckausgleichsgefäß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (10) am oberen Ende und/oder am unteren Ende jeweils einen Befestigungsflansch (11, 15) aufweist, der an einer Haltevorrichtung (29) des Behälters festgeklemmt ist.
 

40

45
4. Druckausgleichsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (10) in dem Abschnitt (16) mit etwa sternförmigen Querschnitt über den Umfang verteilt vier Arme mit größter Ausdehnung im Durchmesser und dazwischen jeweils die Arme (16a) verbindende konkave Abschnitte (16b) aufweist.
 

50
5. Druckausgleichsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (10) in dem Behältergehäuse konzentrisch von einem Stützblech (26) mit Öffnungen (27) umgeben wird, an das sie sich bei Ausdehnung anlegt.
 

55
6. Druckausgleichsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit dem Zuführstutzen (25) und dem Ablaufstutzen (28) verbundenes Wasserrohr (21) konzentrisch mittig in Achsrichtung innerhalb der Membran (10) verläuft, wobei das Wasserrohr (21) Öffnungen (22) zum Innenraum der Membran hin aufweist.
 

5
7. Druckausgleichsgefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter etwa eine zylindrische Form mit einem Deckel und einem Boden aufweist und die Achse des Gasfüllventils (30) mit der Zylinderachse des Behälters einen Winkel einschließt.
 

10

Fig.1

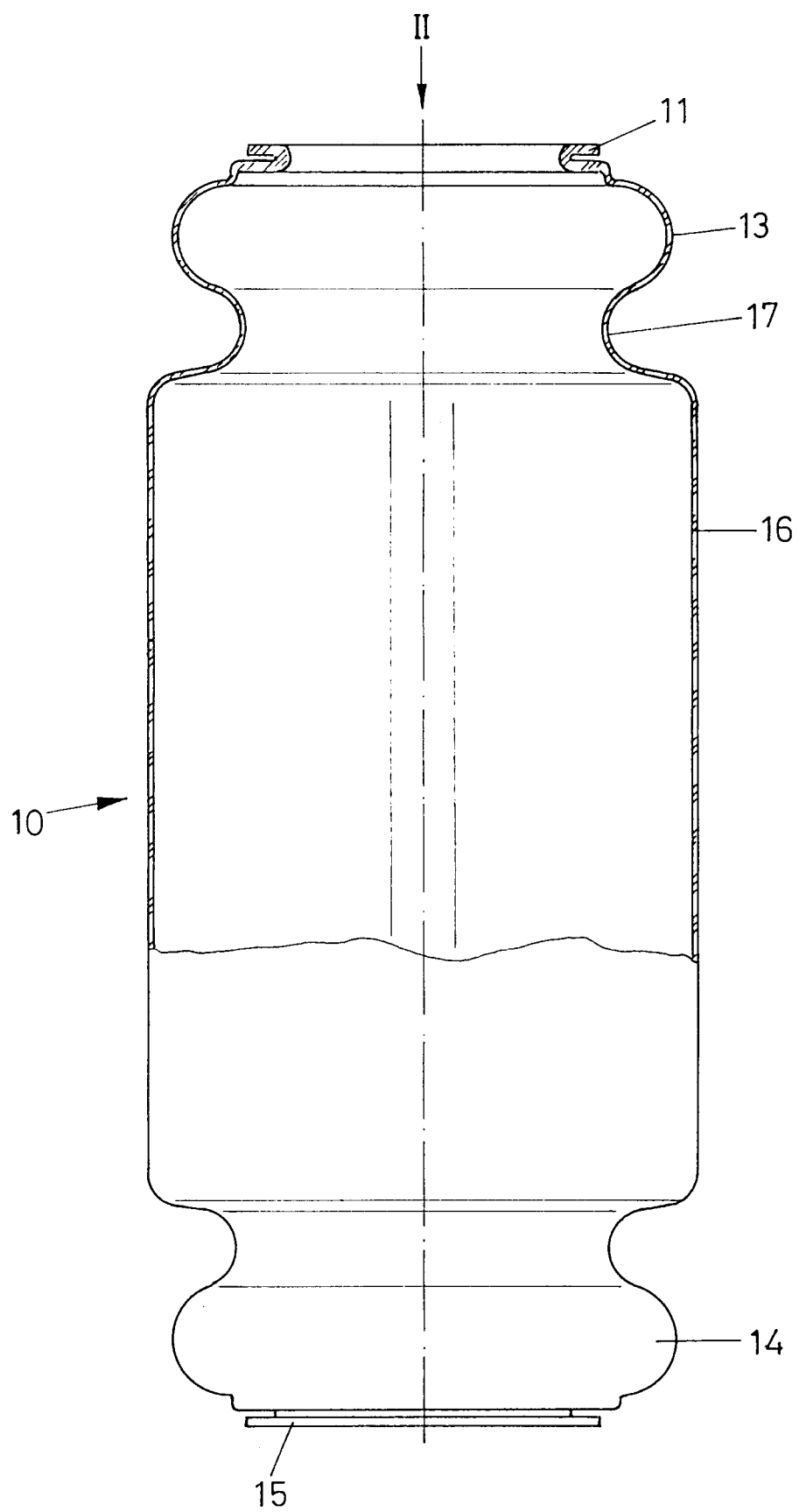


Fig. 2

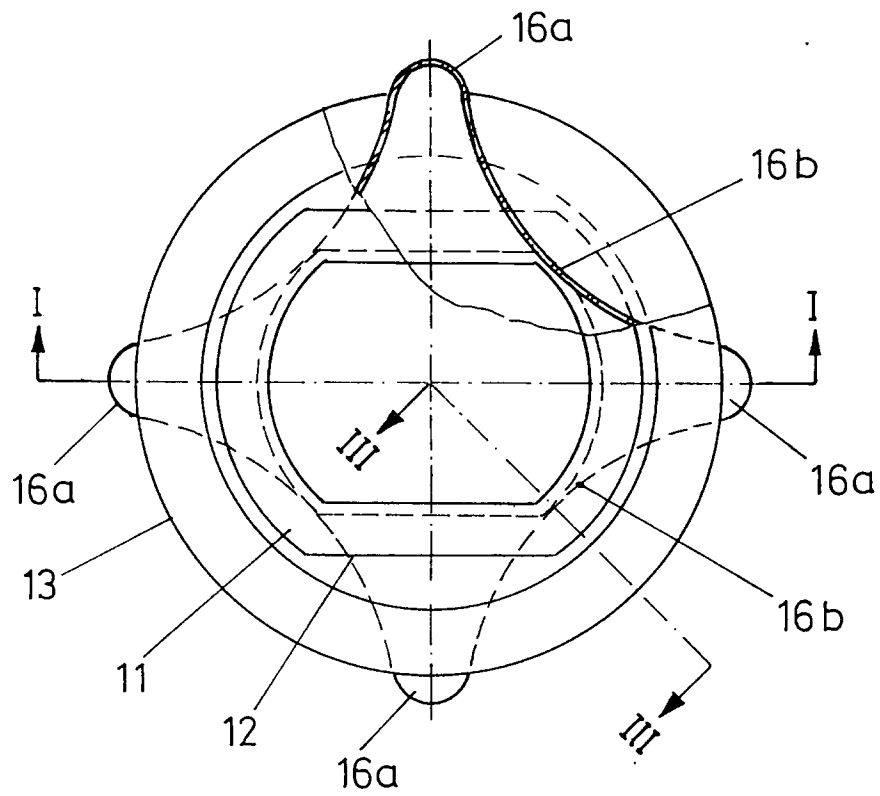


Fig. 3

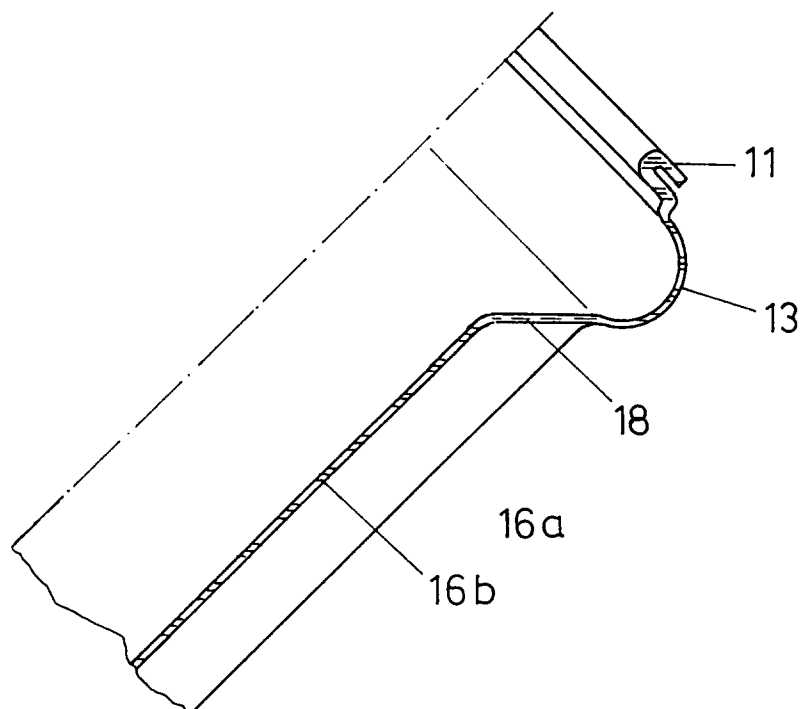


Fig. 4

