

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1444/2009**

(22) Anmeldetag: **11.09.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.02.2011**

(51) Int. Cl.: **A61J 17/00** (2006.01),  
**B32B 25/20** (2006.01),  
**B29C 65/00** (2006.01),  
**B29C 65/02** (2006.01)

(73) Patentinhaber:

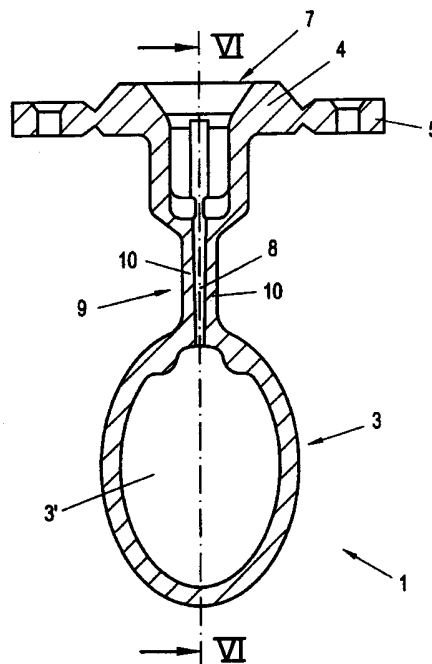
**MAM BABYARTIKEL GESELLSCHAFT  
M.B.H.  
A-1160 WIEN (AT)**

(72) Erfinder:

**RÖHRIG PETER ING.  
WIEN (AT)  
ROHACZEK THOMAS ING.  
WIEN (AT)**

(54) **VERFAHREN ZUR ZUMINDEST ABSCHNITTSWEISEN VERBINDUNG VON WÄNDEN EINES HOHLKÖRPERS SOWIE HOHLKÖRPER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur zumindest abschnittsweisen Verbindung von Wänden eines Hohlkörpers (1) aus einem elastischen Material mit zumindest einer Öffnung (7), wobei in die Öffnung (7) des vorgeformten Hohlkörpers (1), dessen Wände einen Hohlraum (3) ausbilden, ein Verbindungsmaterial in viskoser Form zwischen zwei Wandabschnitten (10) eingebracht wird oder zueinander zugewandten Oberflächen der Wandabschnitte (10) zwecks Ausbildung eines viskosen Verbindungsmaterials aufgeschmolzen werden, und anschließend das Verbindungsmaterial unter chemischer bzw. physikalischer Vernetzung mit den Oberflächen des Hohlkörpers (1) in einen elastischen Zustand überführt wird, so dass die Wandabschnitte (10) des Hohlkörpers (1) im Bereich des Verbindungsmaterials zumindest abschnittsweise miteinander verbunden sind, sowie ein entsprechender Hohlkörper (1).



## Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur zumindest abschnittsweisen Verbindung von Wänden eines Hohlkörpers (1) aus einem elastischen Material mit zumindest einer Öffnung (7), wobei in die Öffnung (7) des vorgeformten Hohlkörpers (1), dessen Wände einen Hohlraum (3') ausbilden, ein Verbindungsmaterial in viskoser Form zwischen zwei Wandabschnitten (10) eingebracht wird oder zueinander zugewandten Oberflächen der Wandabschnitte (10) zwecks Ausbildung eines viskosen Verbindungsmaterials aufgeschmolzen werden, und anschließend das Verbindungsmaterial unter chemischer bzw. physikalischer Vernetzung mit den Oberflächen des Hohlkörpers (1) in einen elastischen Zustand überführt wird, so dass die Wandabschnitte (10) des Hohlkörpers (1) im Bereich des Verbindungsmaterials zumindest abschnittsweise miteinander verbunden sind, sowie ein entsprechender Hohlkörper (1).

(Fig. 5)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur zumindest abschnittsweisen Verbindung von Wänden eines Hohlkörpers aus einem elastischen Material mit zumindest einer Öffnung sowie einen Hohlkörper aus einem elastischen Material, wobei die einen Hohlraum ausbildenden Wände des Hohlkörpers in einem Verbindungsbereich zumindest abschnittsweise miteinander verbunden sind.

Um einen vollständig geschlossenen Hohlkörper herzustellen bzw. eine Öffnung eines Hohlkörpers zumindest teilweise zu verschließen ist es erforderlich die Wände des Hohlkörpers zumindest abschnittsweise miteinander zu verbinden. Hierbei ist insbesondere bekannt die Wandabschnitte miteinander zu verkleben. Eine Verklebung der Wandabschnitte eines elastischen Hohlkörpers ist jedoch für verschiedenste Anwendungen nachteilig, insbesondere sofern der Hohlkörper auf Zug beansprucht wird, da der Hohlkörper sodann im verklebten Bereich eine von dem übrigen Hohlkörper unterschiedliche Elastizität aufweist, so dass sich bei einer Zug- oder Dehnungsbeanspruchung üblicherweise die Klebestellen ungewollterweise, auf einfache Weise voneinander lösen.

Um ein ballonförmiges medizinisches Implantat herzustellen ist es aus der US 2002/0173698 A1 grundsätzlich bekannt eine Ventilvorrichtung mehrmals in ein Silikonbad zu tauchen. Hierdurch wird die Ventilvorrichtung, die bevorzugt aus dem gleichen Material wie das Material des Silikonbades besteht, mit einem Ballon umhüllt, der mittels chemischer Vernetzung mit der Ventilvorrichtung verbunden ist.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es hingegen ein Verfahren bzw. einen Hohlkörper zu schaffen, bei welchem die Wandabschnitte zumindest abschnittsweise derart miteinander verbunden sind, dass ein ungewolltes Lösen der Wandabschnitte voneinander vermieden wird, insbesondere auch wenn der Hohlkörper im Verbindungsbereich der beiden Wandabschnitte auf Zug beansprucht wird.

Erfindungsgemäß wird dies durch ein Verfahren der eingangs angeführten Art erzielt, bei dem in die Öffnung des vorgeformten Hohlkörpers, dessen Wände einen Hohlraum ausbilden, ein Verbindungsmaterial in viskoser Form zwischen zwei Wandabschnitten eingebracht wird oder zueinander zugewandten Oberflächen der

Wandabschnitte zwecks Ausbildung eines viskosen Verbindungsmaterials aufgeschmolzen werden, und anschließend das Verbindungsmaterial unter chemischer bzw. physikalischer Vernetzung mit den Oberflächen des Hohlkörpers in einen elastischen Zustand überführt wird, so dass die Wandabschnitte des Hohlkörpers im Bereich des Verbindungsmaterials zumindest abschnittsweise miteinander verbunden sind. Durch das Einbringen eines viskosen Verbindungsmaterials, d.h. insbesondere eines unvernetzten Kautschuks, vorzugsweise eines Silikonkautschuks, oder eines geschmolzenen thermoplastischen Elastomers (TPE) bzw. - im Falle eines thermoplastischen Elastomers - dem abschnittweisen Aufschmelzen der Wandabschnitte selbst, verbindet sich das viskose Verbindungsmaterial sodann im Falle eines (Silikon-)Kautschukmaterials unter chemischer Vernetzung mit den elastischen Oberflächen des Hohlkörpers bzw. ergibt sich durch die Ausbildung physikalischer Vernetzungspunkte bei thermoplastischen Elastomeren - im Gegensatz zu einer Verklebung - eine innige Verbindung der beiden Wandabschnitte welche insbesondere bei einer Beanspruchung auf Zug bzw. Dehnung unlösbar bleibt. Je nach dem aus welchem Material der vorgefertigte Hohlkörper besteht, werden die Wandabschnitte im Falle eines Silikon-, Gummi- oder Latexmaterials somit zusammen vulkanisiert; im Falle eines thermoplastischen Elastomers hingegen entspricht die Art der Verbindung der beiden Wandabschnitte im Wesentlichen einer Verschweißung. Der Hohlkörper dessen Wandabschnitte zumindest abschnittsweise miteinander verbunden werden, kann nach Verbindung der Wandabschnitte zu verschiedensten Zwecken eingesetzt werden. Insbesondere ist es hierbei möglich derartige Hohlkörper als Saugelement eines Schnullers, als Pumpelement bzw. Saugpumpe, Balg, Aktuator, Druck-Ausgleichsblase oder -balg, Ansaughilfe, als Pipette, Dosierhilfe, Feder- und Dämpfungselement, Schwimmkörper oder beispielsweise Ummantelung zwecks Aufprallschutz zu verwenden.

Um den Verbindungsprozess bzw. den Übergang des Verbindungsmaterials vom viskosen in den elastischen Zustand zu beschleunigen ist es günstig, wenn der Hohlkörper erwärmt wird. Eine Erwärmung des Hohlkörpers kann auf einfache Weise erzielt werden, wenn der Hohlkörper in eine Kavität einer Form eingelegt wird, die auf einer Temperatur zwischen 140°C und 240°C, insbesondere von 200°C vorgewärmt ist.

Um die Gesamtbreite, d.h. Wandstärke, der miteinander verbundenen Wandabschnitte gering zu halten bzw. eine zuverlässige Verbindung zwischen dem viskosen Verbindungsmaterial und den Wandabschnitten des Hohlkörpers zu erzielen, ist es von Vorteil, wenn die Wandabschnitte des Hohlkörpers im Verbindungsbereich unter Ausbildung eines Spaltes zwischen den Wandabschnitten aneinander angenähert oder gepresst werden, bevor das viskose Verbindungsmaterial in den Spalt eingebracht wird.

Zwecks einer innigen Verbindung der beiden Wandabschnitte können erhabene Wandabschnitte im Bereich des Spaltes abschnittsweise aneinander anliegen, d.h. dass im Verbindungsbereich der Spalt nicht durchgängig ausgebildet ist sondern Abschnitte vorgesehen sind, in welchen die Wandabschnitte unmittelbar aneinander anliegen. Sofern nicht angestrebt wird, dass die Wandabschnitte im Verbindungsbereich abschnittsweise aneinander anliegen, können derartige erhabene Wandabschnitte im Verbindungsbereich selbstverständlich gänzlich entfallen.

Wenn der Spalt eine Höhe bzw. Dicke zwischen 10% und 80%, insbesondere von ca. 40%, der Gesamtdicke des Hohlkörpers im Verbindungsbereich aufweist, wird vorteilhafterweise ein Verbindungsbereich relativ geringer Wandstärke erzielt.

In zeitlicher Hinsicht ist es günstig, wenn die Wandabschnitte zum Überführen des Verbindungsmaterials vom viskosen in den elastischen Zustand zwischen 3 s und 120 s aneinander angenähert oder gepresst werden, wobei die Anpress- bzw. Annäherungszeit von der Art des Materials und der Wandstärke des Hohlkörpers im Verbindungsabschnitt abhängig ist.

Um eine klare Trennung zwischen den verbundenen Wandabschnitten und dem auch nach der abschnittweisen Verbindung der Wandabschnitte als Hohlraum ausgebildeten Teil des Hohlkörpers sicher zu stellen, ist es günstig wenn vorzugsweise stegförmige Wandabschnitte in einem an den Verbindungsbereich anschließenden Dichtungsbereich, derart aneinander gepresst werden, dass ein Eintritt des viskosen Verbindungsmaterials in den an den Verbindungsbereich anschließenden Hohlraum verhindert wird.

Hierbei hat sich als günstig herausgestellt, wenn während des Einbringens des viskosen Verbindungsmaterials die Wandstärke des Hohlkörpers im Dichtungsbereich auf zumindest 60% der Wandstärke vor der Verbindung der Wandabschnitte reduziert wird.

Eine besonders innige Verbindung der Wandabschnitte, so dass selbst im Schnitt eine Verbindung bzw. Verbindungsnaht kaum sichtbar ist, ist gewährleistet wenn als Verbindungsmaterial ein Material mit im Wesentlichen gleichem chemischem Aufbau verwendet wird, wie das Material aus welchem der Hohlkörper besteht. Somit ergibt sich nach Verbindung der beiden Wandabschnitte im Wesentlichen ein einstückiger Wandabschnitt.

Wenn ein von der Öffnung in den Hohlraum verlaufendes Linearelement in den Hohlkörper eingelegt wird, bevor die beiden Wandabschnitte miteinander verbunden werden, wird auf einfache Weise ein Kanal im Verbindungsbereich ausgebildet, der beispielsweise als Entlüftungs- oder Saugkanal verwendet werden kann.

Um ein mit dem Hohlkörper fest verbundenes äußeres Element, z.B. einen Griff, ein Schild, oder dergleichen, vorzusehen, ist es günstig wenn, zugleich mit der Verbindung der Wandabschnitte ein außerhalb des Hohlkörpers angeordnetes, mit dem Verbindungsmaterial einstückiges Element ausgebildet wird.

Der Hohlkörper der eingangs angeführten Art ist dadurch gekennzeichnet, dass miteinander verbundene Oberflächen der Wände chemisch bzw. physikalisch miteinander vernetzt sind. Durch die chemische bzw. physikalische Vernetzung der Oberflächen der Wände direkt miteinander bzw. mittels eines Verbindungsmaterials ergibt sich eine besonders zuverlässige, insbesondere auch bei Zugbeanspruchungen unlösbare Verbindung. Hierbei ist insbesondere günstig wenn im Verbindungsbereich der beiden Wände ein Verbindungsmaterial vorgesehen ist, das im Wesentlichen den gleichen chemischen Aufbau wie das Material des Hohlkörpers aufweist.

Wenn die innere Oberfläche zumindest einer Wand des Hohlkörpers im Verbindungsbereich zumindest einen erhabenen Abstandhalter

aufweist, so können die verbindenden Wandabschnitte auf einfache Weise aneinander gepresst werden, so dass sich über einen Großteil zwischen den beiden inneren Oberflächen ein Spalt ausgebildet, der lediglich im Bereich der Abstandhalter unterbrochen ist. Alternativ können die Wandabschnitte auch ohne Abstandhalter unter Ausbildung eines Spaltes aneinander angenähert werden.

Um zuverlässig zu vermeiden, dass viskoses Verbindungsmaterial vom Verbindungsbereich in jenen Bereich des Hohlkörpers eindringt, welcher den Hohlraum ausbildet, ist es günstig, wenn die innere Oberfläche zumindest einer Wand einen im Wesentlichen den Verbindungsbereich vom Hohlraum abtrennenden gegenüber der übrigen Oberfläche der Wand erhabenen Steg aufweist.

Sofern der Hohlkörper einen zur Öffnung führenden Kanal aufweisen soll, so ist es zwecks Ausbildung einer Mündung des Kanals in den Hohlraum günstig, wenn der Steg zumindest eine Vertiefung aufweist. Sofern im Verbindungsbereich zumindest ein den Hohlraum mit der Öffnung verbindender Kanal vorgesehen ist, kann der fertiggestellte Hohlkörper für verschiedenste Zwecke z.B. als Saugelement eines Schnullers, Saugpumpe, Aktuator, Pipette, etc. verwendet werden.

Um zu vermeiden, dass der an den Kanal angrenzende Bereich des Hohlraums den Kanal luftdicht verschließt, so dass ein Druckausgleich nicht möglich wäre, ist es von Vorteil, wenn die innere Oberfläche, insbesondere benachbart einer Mündung des Kanals in den Hohlraum, im Bereich des Hohlraums eine Erhebung aufweist. Durch das Vorsehen einer derartigen Erhebung ist sichergestellt, dass die beiden Wände des Hohlkörpers im Mündungsbereich eines etwaigen Kanals nicht flächig aufeinander anliegen können; somit ist gewährleistet, dass der elastische Hohlkörper in seine entspannte Ausgangsposition aufgrund eines Druckausgleichs entspannen kann.

Weiters ist es zur Erhöhung der elastischen Rückstellkraft des Hohlkörpers zweckmäßig, wenn die Wand im Bereich des Hohlraums zumindest abschnittsweise, insbesondere in dem an den Verbindungsbereich anschließenden Abschnitt, eine größere Wandstärke aufweist als im Verbindungsbereich.

Um den Hohlkörper für verschiedenste Zwecke verwenden zu können, kann ein mit dem Verbindungsmaterial einstückig ausgebildetes Element, z.B. ein Schild, ein Griffelement, etc., außerhalb des Hohlkörpers vorgesehen sein. Das äußere Element kann hierbei im Vergleich zum Hohlkörper eine andere Farbe, Steifigkeit etc. aufweisen, wobei somit ein einstückiges 2-Komponenten-Element umfassend den Hohlkörper zur Verfügung gestellt wird.

Für verschiedenste Anwendungszwecke z.B. Verwendung des Hohlkörpers als Saugelement oder Pipette ist es günstig, wenn im Wesentlichen ein bauchiger Hohlraum vorgesehen ist, an welchen ein schaftförmiger Verbindungsbereich mit der Öffnung anschließt. Im Falle eines (Schnuller-)Saugelements wird der bauchige Hohlraum als Saugkörper verwendet wobei in vorteilhafter Weise durch die Verbindung der beiden Wandabschnitte im schaftförmigen Verbindungsbereich der Schnullerschaft gegenüber herkömmlichen Hohlkörpersaugern bei welchen die Wandabschnitte nicht abschnittsweise miteinander verbunden sind, eine geringere Wandstärke aufweisen kann. Wenn einstückig mit dem im schaftförmigen Verbindungsbereich vorgesehenen Material ein Schnullerschild ausgebildet ist, kann auf einfache Weise in der Art einer Zwei-Komponenten-Ausgestaltung eine unlösbare Verbindung zwischen dem als Saugteil ausgebildeten Hohlkörper und dem die Einführbarkeit des Saugteils in die Mundhöhle begrenzenden Schild erzielt werden. Je nach Verwendung des erfindungsgemäßen Hohlkörpers ist es günstig wenn der Hohlkörper sowie das Verbindungsmaterial aus einem Elastomer, insbesondere Silikon, einem thermoplastischen Elastomer (TPE), oder Latex besteht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, auf das es jedoch nicht beschränkt sein soll, im Detail erläutert. Im Einzelnen zeigen in den Zeichnungen:

Fig. 1 ein perspektivische Ansicht eines Sauglements;

Fig. 2 eine Ansicht des Sauglements gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Spitze des Sauglements gemäß Fig. 2;

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Schaft des Saugelements gemäß Fig. 2;

Fig. 5 einen Schnitt gemäß der Linie V-V in Fig. 2;

Fig. 6 einen Schnitt gemäß der Linie VI-VI in Fig. 5;

Fig. 7 eine Schnittansicht eines mit einem Schnullerschildteil verbundenen Saugelements;

Fig. 7a eine Schnittansicht ähnlich Fig. 7, wobei das Schnullerschild einstückig mit dem Saugelement ausgebildet ist;

Fig. 8 eine Schnittansicht eines vorgeformten Hohlkörpers mit noch nicht verbundenen Wandabschnitten;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Verbinden der Wandabschnitte im Schaftbereich des Saugelements; und

Fig. 10 die perspektivische Ansicht der Vorrichtung mit einem eingelegten Saugelement.

In Fig. 1 und 2 ist ein als Saugelement ausgebildeter Hohlkörper 1 mit einer im Schaftbereich 2 vorgesehenen Öffnung 7 gezeigt. Der Schaftbereich 2 schließt hierbei an einen im Wesentlichen geschlossen ausgebildeten bauchigen Saugkörper 3 mit einem Hohlraum 3' an. Endseitig weist der Schaftbereich 2 einen Flansch 4 auf an welchem dreiecksförmige Flanschvorsprünge 5 ausgebildet sind. Die Flanschvorsprünge 5 ermöglichen insbesondere den Hohlkörper 1, nachdem dieser vorgeformt wurde, aus einer Spritzgussform exakt positioniert zu entnehmen und auf einfache Weise den als Vorformling hergestellten Hohlkörper 1 zur Verbindung von Wandabschnitten 10 in eine Form 15 (vgl. Fig. 9 und 10) einzusetzen. Der Hohlkörper 1 kann unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheiten aufweisen, wobei wie in den Zeichnungen dargestellt, insbesondere im Bereich der äußeren Oberfläche des bauchigen Saugkörpers 3 eine aufgeraute Oberflächenstruktur 6 vorgesehen sein kann, wobei hier die gemittelte Rautiefe  $R_z$  vorzugsweise zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$  beträgt. Die Oberflächenraue-

zone 6 erstreckt sich hierbei durchgehend über die Spitze des Saugelements 1, wie insbesondere in Fig. 3 ersichtlich.

In Fig. 4 ist im Flanschbereich die vergleichsweise große Öffnung 7 ersichtlich, welche zur Montage an einem Schnullerschild 17 (vgl. Fig. 7) vorgesehen ist. Bei anderen Verwendungen, z.B. als Saugpumpe, Pipette oder dgl. kann diese querschnittsgröße Öffnung selbstverständlich entfallen bzw. kleiner ausgebildet sein. Zudem ist in Fig. 4 ersichtlich, dass ein Kanal 8 in der Öffnung 7 mündet.

Wie in Fig. 5 gezeigt erstreckt sich der Kanal 8 vom Hohlraum 3' über einen Verbindungsbereich 9, welcher im Wesentlichen mit dem Schaft 2 zusammenfällt. Im Verbindungsbereich 9 sind die Wandabschnitte 10 des Hohlkörpers 1 - abgesehen von dem Kanal 8 - miteinander verbunden. Der Kanal 8 stellt somit eine Verbindung vom Hohlraum 3' in die querschnittsgrößere Öffnung 7 bzw. der Umgebung her, so dass zuverlässig ein Druckausgleich zwischen dem Hohlraum 3' des Hohlkörpers 1 und der Umgebung erfolgen kann.

In der Schnittansicht gemäß Fig. 6 ist ersichtlich, dass das Saugelement 1 im Verbindungsbereich 9 eine geringere Wandstärke als im Bereich des Saugkörpers 3 aufweist; vorzugsweise beträgt die Wandstärke im Verbindungsbereich zwischen 0,6 mm und 1,2 mm. Zudem ist in dem an den Verbindungsbereich anschließenden Bereich des Hohlraums 3' eine erhöhte Wandstärke vorgesehen (vgl. auch Fig. 5), so dass der Saugkörper 3 eine gewisse Formstabilität aufweist und somit sicher gestellt ist, dass er nach dem Zusammendrücken wieder in seine Ausgangsstellung zurückgeht.

Zudem sind Abstandselemente 11 ersichtlich über welche sichergestellt ist, dass beim Zusammendrücken der Wandabschnitte 10 im Verbindungsbereich 9 ein Spalt zwischen den inneren Oberflächen 10' verbleibt, in welchem sich ein über die Öffnung 7 eingebrachtes elastisches Verbindungsmaterial, insbesondere Silikon, vor dem Übergang in einen elastischen Endzustand im Verbindungsbereich 9 verteilen kann. Sofern die inneren Oberflächen der Wandaschnitte 10 im Verbindungsbereich 9 jedoch nicht aneinander gepresst werden, sondern in einer Form lediglich derart aneinander angenähert werden, dass zwischen den inneren Oberflächen die

gewünschte Spaltbreite zur Aufnahme des viskosen Material zwecks Verbindung der Wandabschnitte 10 erzielt wird, können die Abstandselemente 11 gänzlich entfallen.

Um zu verhindern, dass das viskose Verbindungsmaterial in den Hohlraum 3' eindringt ist ein erhabener Steg 12 vorgesehen, der den Verbindungsbereich 9 vom Hohlraum 3' trennt. Der Steg 12 weist hierbei eine Vertiefung 13 auf, in welcher während des Einbringens des viskosen Verbindungsmaterials ein Stift 14 einer Form 15 zu liegen kommt (vgl. Fig. 9 und 10), so dass sichergestellt ist, dass über die Vertiefung 13 kein viskoses Verbindungsmaterial in das Innere des Hohlraums 3' eindringen kann. Zugleich wird durch den Stift 14 der Form 15 der Kanal 8 ausgebildet, welcher somit in der Vertiefung 13 des Stegs 12 mündet; hierdurch ist nach Vereinigung der Wandabschnitte 10 zuverlässig ein Druckausgleich zwischen dem Hohlraum 3' und der Umgebung möglich.

Benachbart der Vertiefung 13, welche zugleich die Mündung des Kanals 8 in den Hohlraum 3' bildet, ist an der inneren Oberfläche des Hohlraums 3' eine warzenförmige Erhebung 16 vorgesehen. Hierdurch ist sichergestellt, dass beim Zusammendrücken des Hohlraums 3' die Wände des Hohlraums 3' die Vertiefung 13 bzw. den Kanal 8 nicht luftdicht abschließen, wodurch ein Druckausgleich unmöglich wäre. Somit ist durch die Erhebung bzw. den Vorsprung 16 zuverlässig ein Druckausgleich gewährleistet.

In der Schnittansicht gemäß Fig. 7 ist ersichtlich, dass der im Schaftbereich 2 nach der Verbindung der beiden Wandabschnitt 10 einwandig ausgebildete Schaft 2 in herkömmlicher Weise an einem Schnullerschild 8 montierbar ist. Hierfür ist ein an sich bekanntes Befestigungselement 18 vorgesehen, welches mit einem zapfenförmigen Vorsprung 18' in die querschnittsgrößere Öffnung 7 des Hohlkörpers 1 eindringt, wobei der Schaft 2 bzw. der Flansch 4 sodann form- und kraftschlüssig zwischen dem Schnullerschild 17 und dem Befestigungsteil 18 aufgenommen wird. Da der Kanal 8 im Verbindungsbereich mit dem Schnullerschild 17 bzw. dem Befestigungsteil 18 offen verbleibt ist zuverlässig eine Entlüftung aus dem Hohlraum 3' sowie ein Druckausgleich mit der Umgebung möglich.

In Fig. 7a ist ein alternatives Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem ein außerhalb des Hohlkörpers 1 vorgesehenes Element 17' in der Form des Schnullerschildes 17 einstückig mit dem im Verbindungsbereich 9 vorgesehenen Verbindungsmaterial ausgestaltet ist. Da das Verbindungsmaterial im Wesentlichen den gleichen chemischen Aufbau wie das Material des Hohlkörpers 1 aufweist, ergibt sich vorteilhafterweise ein zuverlässige, unlösliche Anbindung des Schnullerschildes 17 an den Hohlkörper 1. Da das Verbindungsmaterial zudem durchaus eine höhere Härte als das Material des Hohlkörpers 1 aufweisen kann, kann zugleich - sofern gewünscht - ein Schnullerschild 8 ausgebildet werden, das gegenüber dem Hohlkörper 1 eine größere Steifigkeit aufweist.

In Fig. 8 ist der vorgeformte Hohlkörper 1 mit einem bauchigen Hohlraum 3' bzw. Saugkörper 3 und einem Schaftbereich 2 in welchem eine Öffnung 7 vorgesehen ist gezeigt, wobei hier die Wandabschnitte 10 im Schaftbereich 2 noch nicht miteinander verbunden sind. Insbesondere ist auch ersichtlich, dass die Wandstärke im Verbindungsbereich 9 bzw. Schaftbereich 2 geringer ist als jene im Bereich des Saugkörpers 3. Nachdem die Wandabschnitte 10 miteinander verbunden sind ist somit die Summe der beiden Wandstärken im Schaftbereich 2 geringer als bei herkömmlichen Hohlkörpersaugern.

In Fig. 9 und 10 ist die Form 15 zur Verbindung der Wandabschnitte 10 des Hohlkörpers 1 gezeigt, hierbei weist die Form 15 die üblicherweise auf ca. 180 - 220 °C vorgewärmt wird eine Kavität 19 zur Aufnahme zumindest eines Abschnitts des Hohlkörpers 1 auf. Der Hohlkörper 1 wird hierbei mit einer Öffnung 7 auf einem im Querschnitt im Wesentlichen elliptischen Sockel 20 angesteckt, an welchen der Stift 14 zur Ausbildung des Kanals 8 sowie ein Stift 14' zur Ausbildung eines Querkanals zwecks Anbindung an einen Luftkanal im Befestigungsteil 18 anschließen. Im Bereich des Schafts 2 ist die Kavität 19 derart ausgebildet, dass bei Auflegen eines Formoberteils die Wandabschnitte 10 im Verbindungsbereich 9 unter Ausbildung eines Spaltes von insbesondere ca. 0,9 mm aneinander angenähert werden. Am Endes Schaftes weist die Kavität 19 eine erhabenen Steg 19' auf, so dass die Wandabschnitte 10 in einem an den Verbindungsbereich 9 an-

schließenden Dichtungsbereich aneinander gepresst werden, wodurch ein Eintritt des viskosen Verbindungsmaterials in den Hohlraum 3' vermieden wird. An den Steg 19' schließt ein vertiefter Hohlraum 19'' zur Aufnahme des den Hohlraum 3' ausbildenden Saugkörpers 3 an.

Nachdem ein entsprechender Oberteil der Form 15 aufgesetzt wurde, um die Wandabschnitte 10 im Verbindungsbereich 9 unter Ausbildung eines freien Spaltes mit einer Breite von ca. 0,3 bis 1,5 mm, insbesondere ca. 0,9 mm, aneinander anzunähern und die Wandstärke der Wandabschnitte 10 im Dichtungsbereich auf zumindest ca. 60% zu reduzieren, kann über eine Einspritzöffnung 21 viskoses Verbindungsmaterial 21 in den Verbindungsbereich 9 eingebracht werden. Hierbei handelt es sich hinsichtlich des chemischen Aufbaus um das selbe Material wie jenes aus welchem der Hohlkörper 1 hergestellt ist, d.h. im Fall von einem Saugelement, vorzugsweise um ein Silikonmaterial, wobei selbstverständlich das Material eine andere Shorehärte, Farbe, etc. aufweisen kann.

Das Silikon, das im Wesentlichen bei Raumtemperatur in den Spalt zwischen den beiden Wandabschnitten 10 des Hohlkörpers 1 im Verbindungsbereich 9 eingebracht wird, verbleibt sodann für ca. 20 s bei ca. 220°C, so dass es sich chemisch mit den Wandabschnitten 10 vernetzt und in einen elastischen Zustand überführt wird. Somit werden die beiden Wandabschnitte 10 im Verbindungsbereich 9 innigst miteinander verbunden, so dass insbesondere auch bei Zugbelastungen keine Gefahr des Lösens der beiden Wandabschnitte 10 voneinander besteht.

Selbstverständlich können mittels eines derartigen Verfahrens beliebige Hohlkörper 1 abschnittsweise in einem Öffnungsbereich miteinander verbunden werden, so dass hierdurch die Herstellung verschiedenster Gegenstände beispielsweise von Pumpelementen, Aktuatoren, Ansaughilfen, Pipetten, Druck-Ausgleichsblasen, Dosierhilfen, Feder- und Dämpfungselementen, Schwimmkörpern sowie Aufprallschutzumhüllungen und dgl. möglich ist.

## Patentansprüche:

1. Verfahren zur zumindest abschnittsweisen Verbindung von Wänden eines Hohlkörpers (1) aus einem elastischen Material mit zumindest einer Öffnung (7), dadurch gekennzeichnet, dass in die Öffnung (7) des vorgeformten Hohlkörpers (1), dessen Wände einen Hohlraum (3') ausbilden, ein Verbindungsmaterial in viskoser Form zwischen zwei Wandabschnitten (10) eingebracht wird oder zueinander zugewandten Oberflächen der Wandabschnitte (10) zwecks Ausbildung eines viskosen Verbindungsmaterials aufgeschmolzen werden, und anschließend das Verbindungsmaterial unter chemischer bzw. physikalischer Vernetzung mit den Oberflächen des Hohlkörpers (1) in einen elastischen Zustand überführt wird, so dass die Wandabschnitte (10) des Hohlkörpers (1) im Bereich des Verbindungsmaterials zumindest abschnittsweise miteinander verbunden sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (1) erwärmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (1) in eine Kavität (19) einer Form (15) eingelegt wird, die auf einer Temperatur zwischen 140 und 240°C, insbesondere von 200°C vorgewärmt ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandabschnitte (10) des Hohlkörpers (1) im Verbindungsbereich (9) unter Ausbildung eines Spaltes zwischen den Wandabschnitten (10) aneinander angenähert oder gepresst werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandabschnitte (10) im Bereich des Spaltes abschnittsweise aneinander anliegen.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt eine Höhe bzw. Dicke zwischen 10% und 80%, insbesondere von ca. 40%, der Gesamtdicke des Hohlkörpers (1) im Verbindungsbereich (9) aufweist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandabschnitte (10) zum Überführen des Verbindungsmaterials vom viskosen in den elastischen Zustand zwischen 3 s und 120 s aneinander angenähert oder gepresst werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass vorzugsweise stegförmige Wandabschnitte (12) in einem an den Verbindungsbereich (9) anschließenden Dichtungsbereich, derart aneinander gepresst werden, dass ein Eintritt des viskosen Verbindungsmaterials in den an den Verbindungsbereich (9) anschließenden Hohlraum (3') verhindert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass während des Einbringens des viskosen Verbindungsmaterials die Wandstärke der Wandabschnitte (12) im Dichtungsbereich auf zumindest 60% der Wandstärke der Wandabschnitte (12) vor Verbindung der Wandabschnitte (10) reduziert wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Verbindungsmaterial ein Material mit im Wesentlichen gleichem chemischem Aufbau verwendet wird, wie das Material aus welchem der Hohlkörper besteht.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein von der Öffnung (7) in den Hohlraum (3') verlaufendes Linearelement (14) in den Hohlkörper (1) eingelegt wird, bevor die beiden Wandabschnitte (10) miteinander verbunden werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zugleich mit der Verbindung der Wandabschnitte (10) ein außerhalb des Hohlkörpers (1) angeordnetes, mit dem Verbindungsmaterial einstückiges Element (17') ausgebildet wird.

13. Hohlkörper (1) aus einem elastischen Material, wobei die einen Hohlraum (3') ausbildenden Wände des Hohlkörpers (1) in einem Verbindungsbereich (9) zumindest abschnittsweise miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass miteinander verbundene Oberflächen der Wände chemisch bzw. physikalisch mit-

einander vernetzt sind.

14. Hohlkörper nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungsbereich (9) der beiden Wände ein Verbindungsmaterial vorgesehen ist, das im Wesentlichen den gleichen chemischen Aufbau wie das Material des Hohlkörpers (1) aufweist.

15. Hohlkörper nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Oberfläche (10') zumindest einer Wand des Hohlkörpers (1) im Verbindungsbereich (9) zumindest einen erhabenen Abstandhalter (11) aufweist.

16. Hohlkörper nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Oberfläche (10') zumindest einer Wand einen im Wesentlichen den Verbindungsbereich (9) vom Hohlraum (3') abtrennenden gegenüber der übrigen Oberfläche der Wand erhabenen Steg (12) aufweist.

17. Hohlkörper nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (12) zumindest eine Vertiefung (13) aufweist.

18. Hohlkörper nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungsbereich (9) zumindest ein den Hohlraum (3') mit der Öffnung (7) verbindender Kanal (8) vorgesehen ist.

19. Hohlkörper nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Oberfläche, insbesondere benachbart einer Mündung des Kanals (8) in den Hohlraum (3'), im Bereich des Hohlraums (3') eine Erhebung (16) aufweist.

20. Hohlkörper nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand im Bereich des Hohlraums (3') zumindest abschnittsweise, insbesondere in dem an den Verbindungsbereich (9) anschließenden Abschnitt, eine größere Wandstärke aufweist als im Verbindungsbereich (9).

21. Hohlkörper nach einem der Ansprüche 13 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Verbindungsmaterial einstückig ausgebildetes Element (17') außerhalb des Hohlkörpers (1) vorge-

sehen ist.

22. Hohlkörper nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, ein im Wesentlichen bauchiger Hohlraum (3') vorgesehen ist, an welchen ein schaftförmiger Verbindungsbereich (9) mit der Öffnung (7) anschließt.

23. Hohlkörper nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass einstückig mit dem im schaftförmigen Verbindungsbereich (9) vorgesehenen Material ein Schnullerschild (17) ausgebildet ist.

24. Hohlkörper nach einem der Ansprüche 13 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (1) sowie das Verbindungsmaterial aus einem Elastomer, insbesondere Silikon, einem thermoplastischen Elastomer (TPE), oder Latex besteht.

/RB/clu

009107

1/8

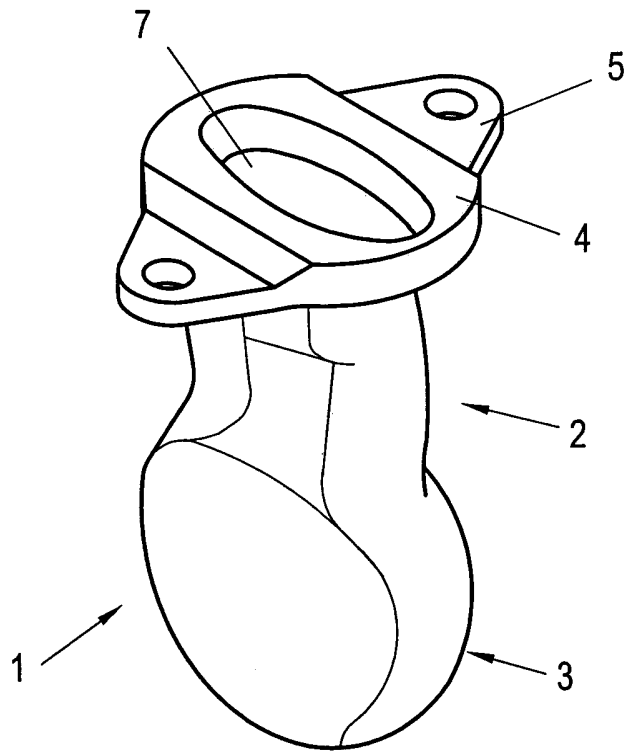


Fig. 1

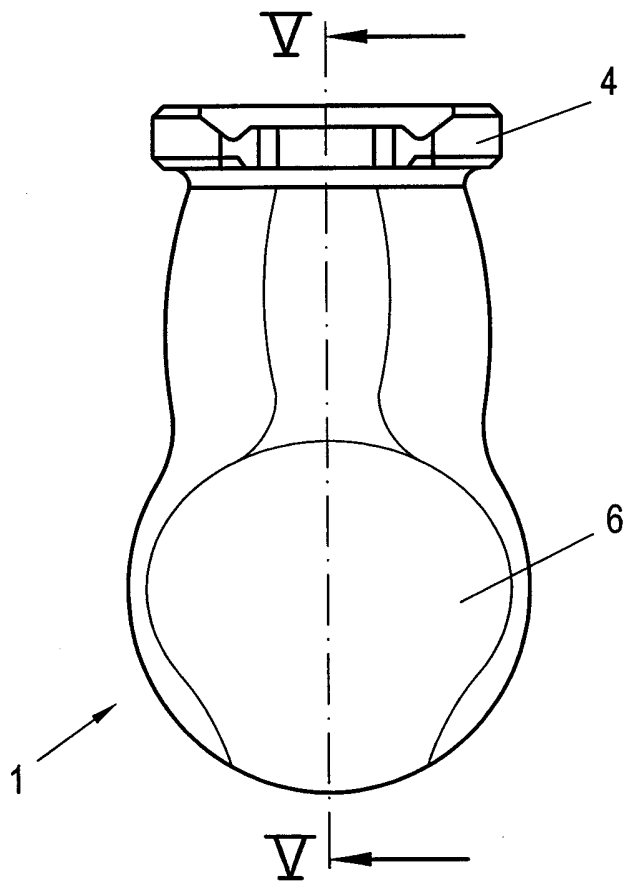


Fig. 2

009107

2/8

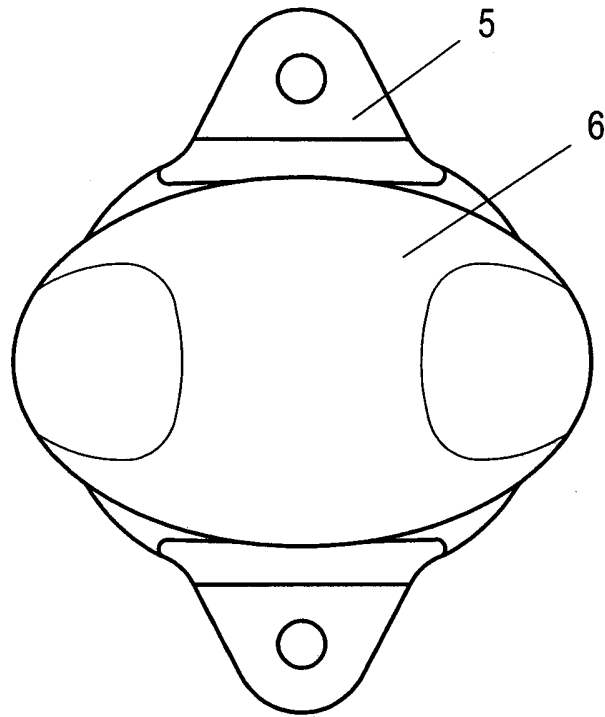


Fig. 3

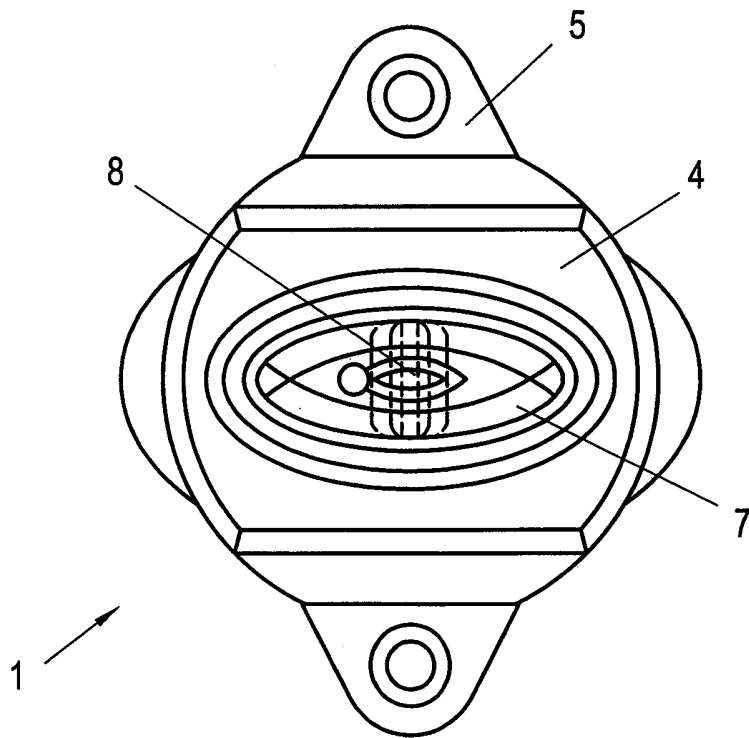


Fig. 4

009107

3/8

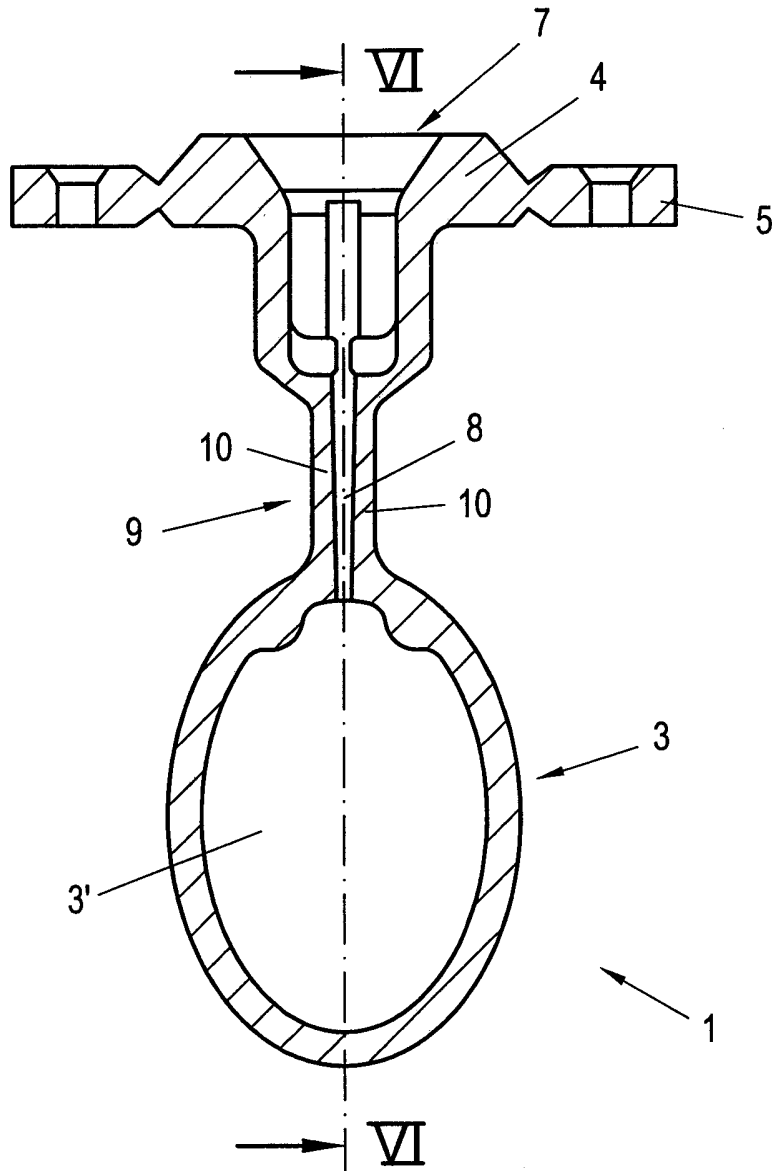


Fig. 5

009107

4/8

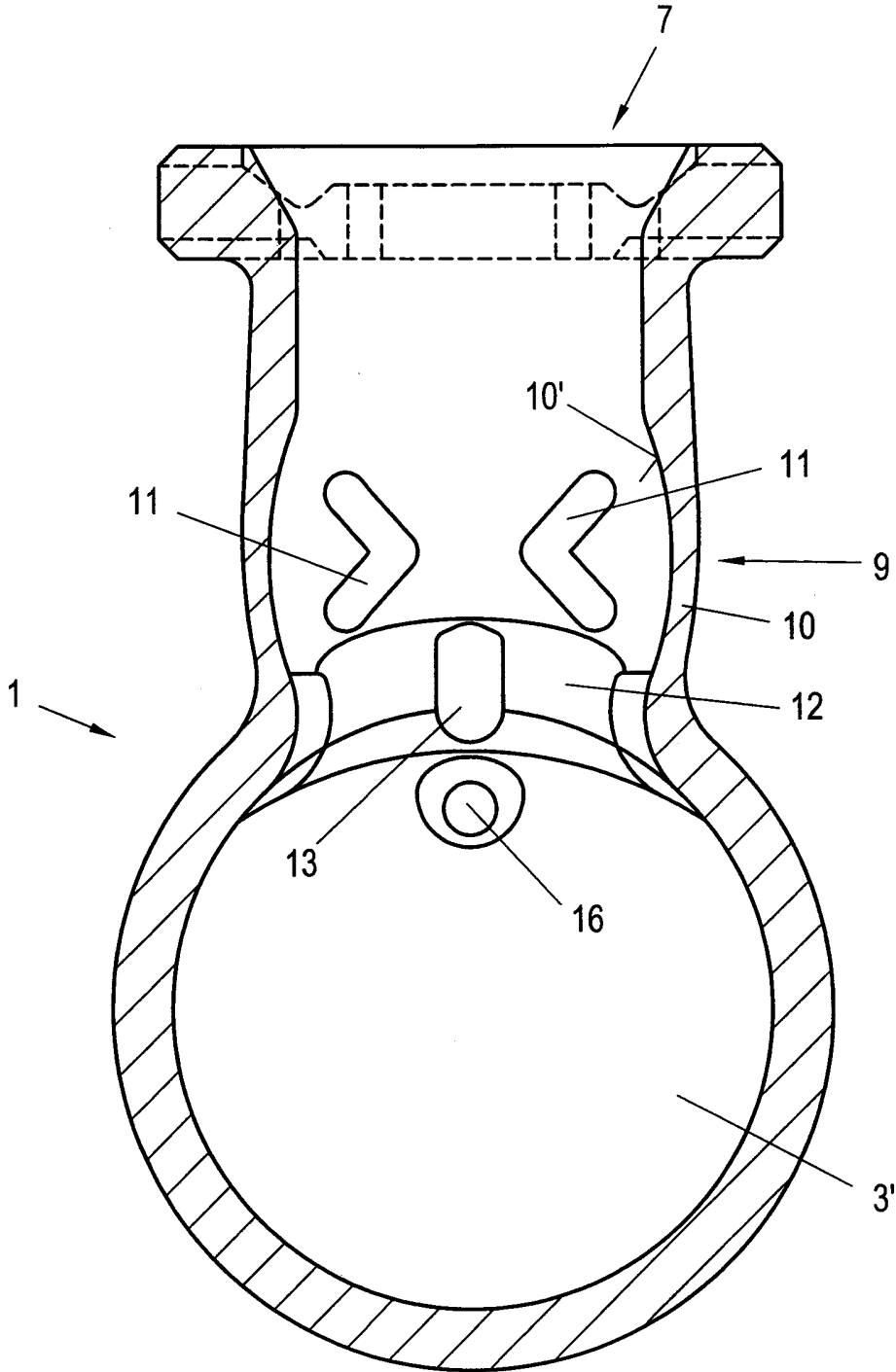


Fig. 6



009107

6/8

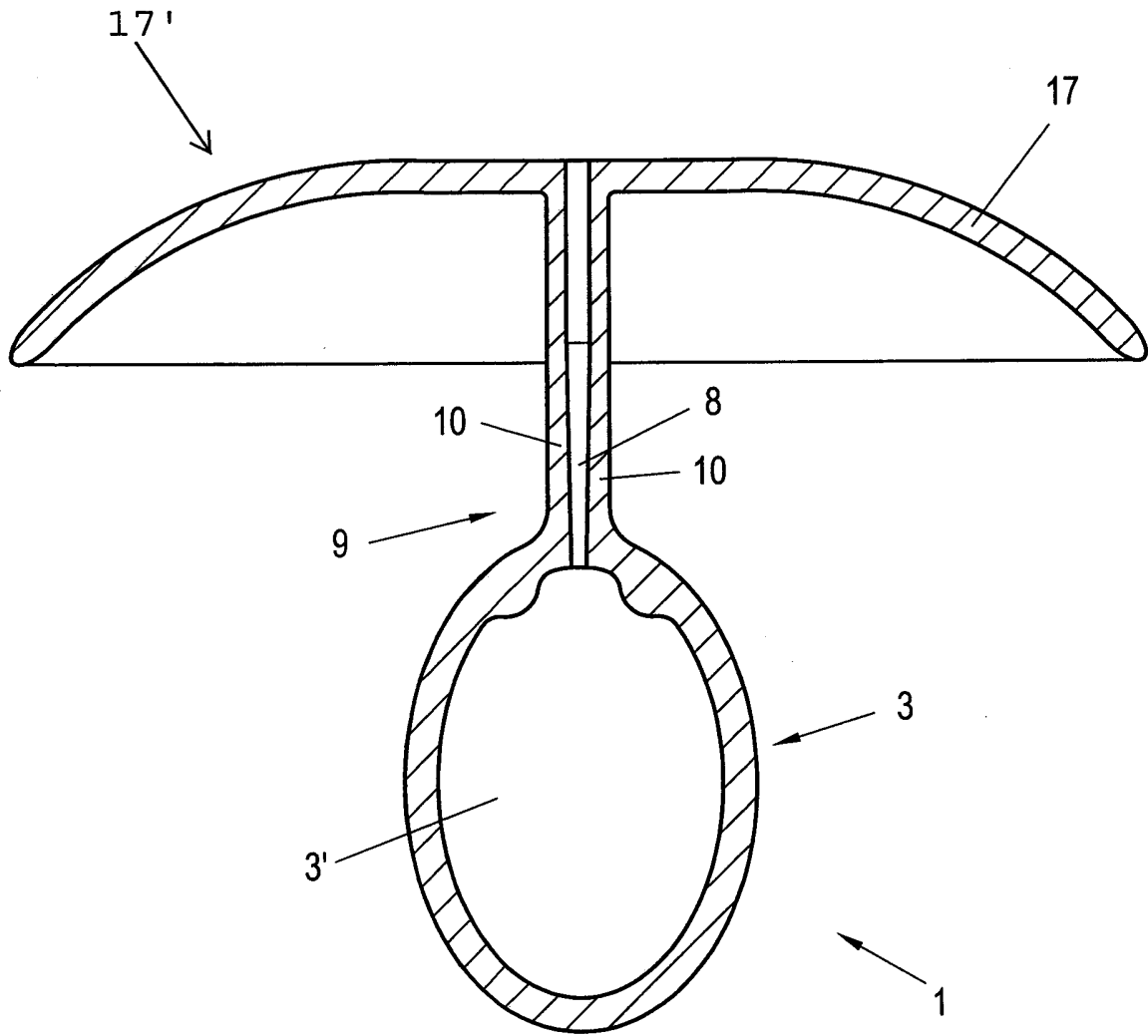


Fig. 7a

009107

7/8

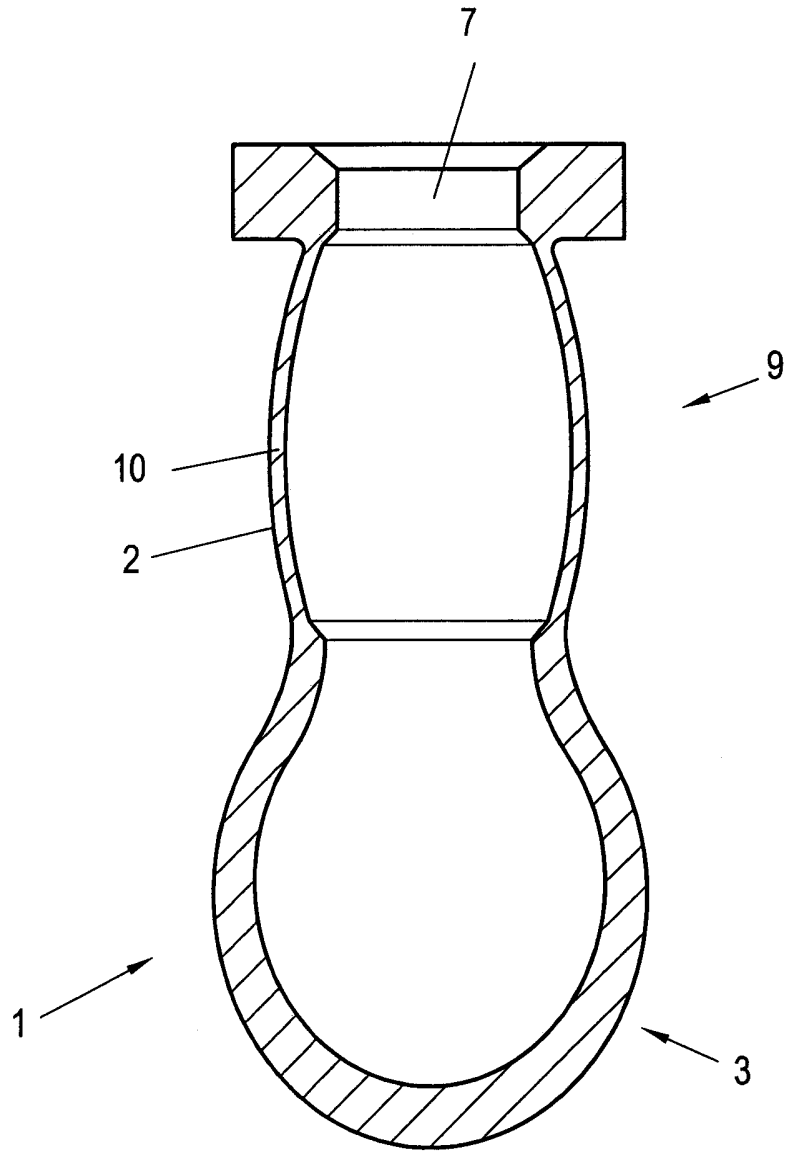


Fig. 8

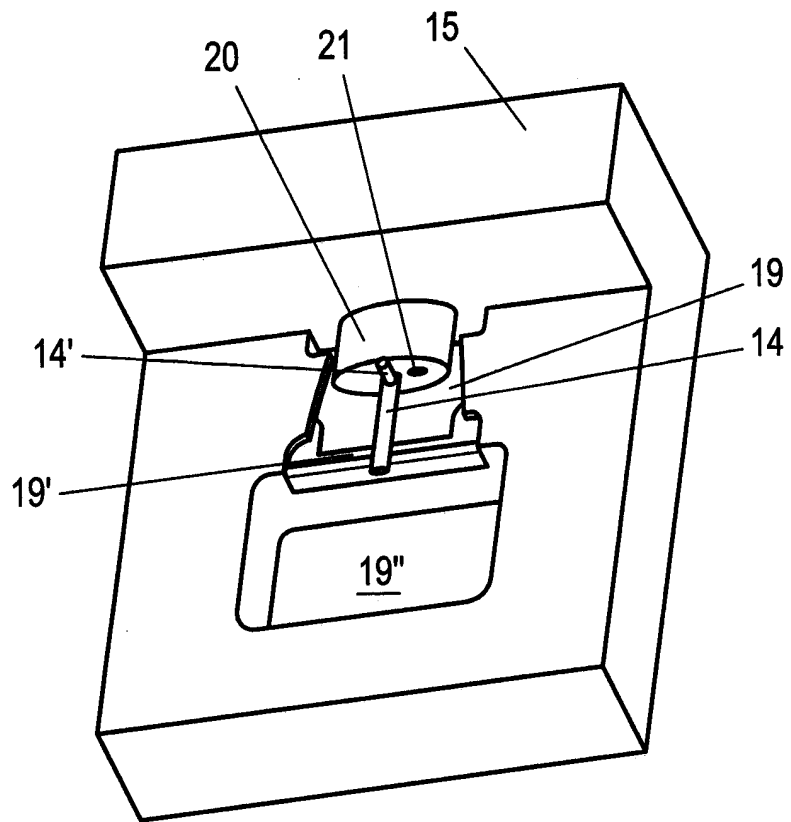


Fig. 9

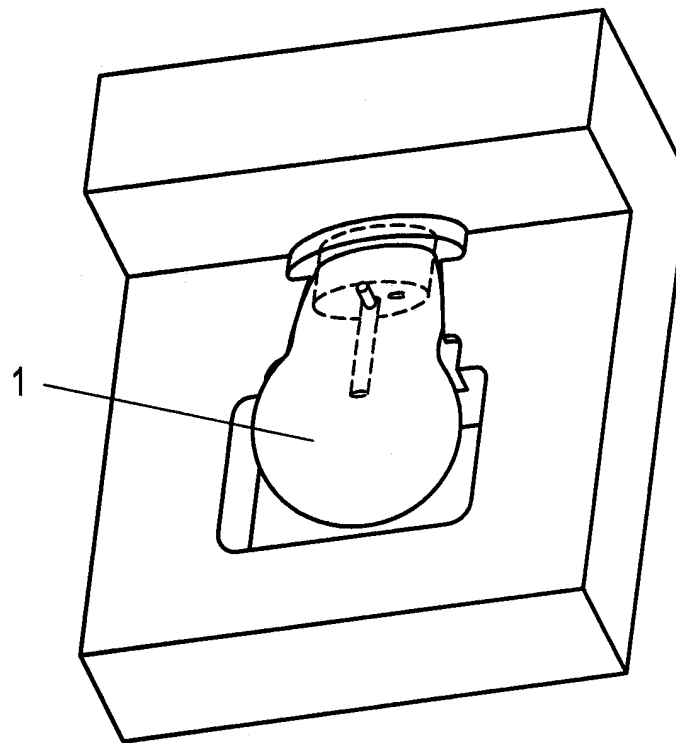


Fig. 10