



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 14 694 T2** 2007.09.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 383 564 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 14 694.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NZ02/00057**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 769 234.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/089886**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.04.2002**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **14.11.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.01.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **13.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.09.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61M 16/00** (2006.01)  
**A61M 5/148** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

<b>51109601</b>	<b>12.04.2001</b>	<b>NZ</b>
<b>51427801</b>	<b>19.09.2001</b>	<b>NZ</b>
<b>51510401</b>	<b>29.10.2001</b>	<b>NZ</b>

(73) Patentinhaber:

**Lifevent Ltd., Dunedin, NZ**

(74) Vertreter:

**Vossius & Partner, 81675 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**SHAW, Mark, Geoffrey, Christchurch, NZ**

(54) Bezeichnung: **KONTINUIERLICHES POSITIV-ATEMWEGSDRUCKGERÄT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein kontinuierliches Positiv-Atemwegsdruck- (CPAP-) Gerät, d. h. ein Gerät zum Zuführen von Luft oder (häufiger) eines Luft/Sauerstoff-Gemischs mit einem positiven bzw. Über- (d. h. über dem atmosphärischen liegenden) Druck zu einem Patienten sowie eine Luftbehältervorrichtung für ein solches Gerät. Eine CPAP-Maschine kann die Lungenfunktion eines kranken oder verletzten Patienten durch Zuführen von allgemein mit Sauerstoff angereicherter Luft mit einem über dem atmosphärischen liegenden Druck unterstützen und/oder die Kohlendioxidentfernung aus den Lungen mit Hilfe zweier Überdruckwerte aktiv unterstützen. In letzterer Betriebsart fungiert das Gerät als Respiратор und kann bis zu 100 % des Atemminutenvolumens eines Patienten liefern.

## Hintergrund der Technik

**[0002]** Bekannt ist eine Anzahl kontinuierlicher Positiv-Atemwegsdruckgeräte. Geräte dieser Art, die derzeit in Krankenhäusern in Ländern der ersten Welt zum Einsatz kommen, erfordern allgemein die Sauerstoffzufuhr mit hohen Durchflüssen; da in den meisten modernen Krankenhäusern Sauerstoff "aus dem Hahn kommt" und billig zur Verfügung steht, ist ein relativ verschwenderischer Sauerstoffeinsatz akzeptabel. In weniger entwickelten Ländern oder außerhalb von Krankenhäusern (z. B. in Ambulanzen, Kriegsgebieten, Notbehandlungsstationen) ist Sauerstoff dagegen nur in Flaschen verfügbar, und eine hohe Sauerstoffgebrauchsrate ist inakzeptabel; die Flaschen werden einfach zu schnell geleert.

**[0003]** Um die Sauerstoffgebrauchsrate zu reduzieren, ist es notwendig, einen in das Gerät eingebauten Behälter zu verwenden. Grund dafür ist, daß die Anforderungen an den Spitzengasfluß eines Patienten mit akuter Atemnot bei 60–120 Litern pro Minute liegen können, aber aus praktischer technischer Sicht der Gasdurchfluß durch ein tragbares kontinuierliches Positiv-Atemwegsdruckgerät unter 30 Litern pro Minute gehalten werden sollte. Um die Differenz zwischen Gasbedarf und Gasangebot auszugleichen, müssen tragbare Geräte ein Speichersystem verwenden, um das Gas zwischen Atemvorgängen des Patienten oder beim Ausatmen zu speichern. Jedes derartige Speichersystem muß zu einem im wesentlichen konstanten Druckverhalten fähig sein, d. h. der Druck der Gaszufuhr zum Patienten darf nicht wesentlich variieren, unabhängig davon, ob der Behälter voll, teilweise voll oder fast leer ist.

**[0004]** Eine Reihe von existierenden Vorrichtungen verwendet einen Ballonbehälter, der aus elastischem Material hergestellt ist, oder einen Behälter, der wie

ein altmodischer Kaminblasebalg geformt ist. Beide dieser Gestaltungen haben den Nachteil, daß der Druck der Gaszufuhr zum Patienten in Abhängigkeit davon erheblich variiert, ob der Ballon/Balg fast voll, teilweise voll oder fast leer ist. Zur Überwindung dieses Nachteils muß ein viel größerer Behälter verwendet werden, als für ein tragbares Gerät optimal ist.

**[0005]** Einige Gestaltungen wurden zur Überwindung dieses Problems vorgeschlagen, indem ein Behälter mit konstantem Druckverhalten bereitgestellt wird, siehe dazu z. B. die DE-A-3712389 und EP-A-0744184.

**[0006]** Die DE-A-3712389 offenbart einen Behälter aus flexiblem Material, dessen Oberfläche durch ein Gewicht oder einen beschwerten Hebel beschwert (kraftbeaufschlagt) ist. Allerdings beinhaltet der Behälter keinerlei Art von Stabilisierungsvorrichtung, um zu gewährleisten, daß beim Komprimieren und Expandieren des Balgs die Beschwerung auf dem Behälter gleichmäßig bleibt.

**[0007]** Die EP-A-0744184 offenbart einen Behälter, der mindestens teilweise aus elastischem Material besteht, das so vorgeformt ist, daß der Behälter selbst seinen Inhalt komprimiert. Da der durch einen so gestalteten Behälter ausgeübte Druck je nach dem im Behälter enthaltenen Gasvolumen (d. h. je nach Expansionsgrad des Behälters) stark schwanken würde, könnte ein Behälter mit dieser Gestaltung kein Gas mit einem gleichbleibenden oder im wesentlichen gleichbleibenden Druck liefern.

**[0008]** Ein weiterer Nachteil beider zuvor beschriebener Gestaltungen besteht darin, daß sie relativ große und komplexe Geräte sind, die zum Gebrauch außerhalb eines Krankenhauses ungeeignet wären.

**[0009]** Die SU-A-459243 und die DE-A-4107666 offenbaren beide einen Behälter in Form eines einfachen Balgs, der durch eine bewegliche Deckplatte beschwert ist. Die bewegliche Platte kann zu einer Grundplatte oder von dieser weg an festen senkrechten Führungen entlang gleiten. Die Führungen sind starr und erstrecken sich bis zur vollen Höhe des expandierten Behälters, was zu einer voluminösen Vorrichtung führt, die man außer in einem Krankenhaus nicht als tragbar betrachten kann.

**[0010]** Die US-A-5787880 offenbart ein kompaktes, tragbares Reanimationsgerät mit einer Luftabgabevorrichtung, wobei die Luftabgabevorrichtung einen komprimierbaren Balg mit zwei starren Wänden aufweist, die aufeinander zu und voneinander weg beweglich sind. Eine scherenartige Anordnung hält beide Wände in einer Parallelbeziehung. Das Gerät ist nicht zur CPAP-Therapie geeignet, da es einen Überdruck nur intermittierend zuführen kann.

**[0011]** Tatsächlich besteht ein erheblicher Nachteil aller bekannter Gestaltungen in der Ausrüstungsgröße. Natürlich sind einige der Geräte nicht dazu bestimmt, überhaupt tragbar zu sein, aber auch die technisch tragbaren Geräte sind relativ groß, empfindlich und leicht zu beschädigen. Ein Gerät, das als "tragbar" für ein Krankenhaus eingestuft ist, kann dennoch völlig ungeeignet sein, auf die Ladefläche eines Lastkraftwagens oder in ein Flugzeug geworfen zu werden, und kann zu sperrig sein, um es zum Notgebrauch zweckmäßig zu lagern.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0012]** Eine Aufgabe der Erfindung ist, ein kontinuierliches Positiv-Atemwegsdruckgerät bereitzustellen, das mit niedrigen Sauerstoffdurchflüssen arbeiten kann, während es dennoch einem Patienten das erforderliche Luft/Sauerstoff-Gemisch zuverlässig zuführt.

**[0013]** Als weitere Aufgabe liegt der Erfindung zugrunde, eine Luftbehältervorrichtung bereitzustellen, die in ein kontinuierliches Positiv-Atemwegsdruckgerät eingebaut sein kann, das in einem relativ kleinen Raum verstaut werden kann und das robust und leicht tragbar ist, wenn es nicht verwendet wird.

**[0014]** Die Erfindung stellt eine Luftbehältervorrichtung für ein kontinuierliches Positiv-Atemwegsdruckgerät bereit, wobei die Luftbehältervorrichtung aufweist: ein starres Gehäuse, das einen Luftbehälter schützt; eine Platte, die so angeordnet ist, daß sie einen gleichbleibenden Druck auf den Luftbehälter unabhängig vom Inflationsgrad des Luftbehälters ausübt, wobei die Platte mit dem Gehäuse durch einen im wesentlichen verzugsfreien expandierbaren Rahmen verbunden ist, der expandieren oder kontrahieren kann, um Bewegungen der Platte nur in einer einzelnen Ebene zu ermöglichen, wenn der Luftbehälter inflatiert bzw. deflatiert wird.

**[0015]** Im Gebrauch hierin gehören zu "Luft" Luft, Sauerstoff, Luft/Sauerstoff-Gemische sowie Gemische aus Luft und/oder Sauerstoff mit anderen Gasen und mit Therapeutika oder gengerapeutischen oder anderen Präparaten.

**[0016]** Vorzugsweise ist die Platte als eine Seite des Gehäuses gebildet, so daß bei deflatiertem Luftbehälter die Platte so am Gehäuse befestigt sein kann, daß sie den Luftbehälter vollständig einschließt. Die Platte kann eine massive Materialbahn sein oder kann, wenn die Platte nicht staubdicht zu sein braucht, aus einem starren Maschenwerk oder anderen durchbrochenen Material gebildet sein.

**[0017]** Außerdem ist der Luftbehälter vorzugsweise aus einem flexiblen unelastischen Material hergestellt.

**[0018]** Ferner stellt die Erfindung ein CPAP-Gerät bereit, in dem die zuvor beschriebene Luftbehältervorrichtung eingebaut ist, die durch einen Luftzufuhrschlauch mit einem Abgabegerät verbunden ist.

**[0019]** Die Gaszufuhr zum Gerät der Erfindung kann durch jedes geeignete Gasabgabesystem erfolgen, wozu u. a. gehören: Druckluft und/oder Sauerstoff aus einem Rohrleitungssystem oder aus einer Flasche; Luft und/oder Sauerstoff aus Drucklüftern, zugeführt durch jede aus einem Bereich bekannter Ausrüstungen; Druckluft/Sauerstoff aus einem tragbaren Behälter. Zu beachten ist, daß ein tragbarer Behälter aus jedem aufblasbaren Objekt mit großer Kapazität gestaltet sein kann, sogar aus einem, das mit der Hand aufgepumpt wird, z. B. einer aufblasbaren Matratze.

**[0020]** Das Gerät kann mit einem Schlauch mit Standarddurchmesser verwendet werden (Innendurchmesser etwa 22 mm). Allerdings ist bevorzugt, das Gerät der Erfindung mit einem Schlauch mit großem Durchmesser zu verwenden (d. h. einem Schlauch mit einem Durchmesser zwischen 30 und 55 mm Innendurchmesser), da die Kombination aus dem Gerät und dem Schlauch mit großem Durchmesser für eine Vorrichtung sorgt, bei der dem einem Patienten auferlegte Atmungsaufwand unabhängig vom Frischgasdurchfluß ist.

**[0021]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist, daß das zuvor beschriebene Gerät im Gebrauch in Kombination mit dem Schlauch mit großem Durchmesser verwendet werden kann, Therapeutika und Gengerapeutika abzugeben sowie Überdruckbehandlungen durchzuführen und für tragbare CPAP-Behandlung bei Höhenkrankheit und akutem Lungenödem (z. B. Herzversagen und Lungenverletzung) zu sorgen.

**[0022]** Außerdem ist das Gerät in intra-/postoperativen Anwendungen von Nutzen, bei denen der Patient einen erhöhten Sauerstoffbedarf hat (normalerweise infolge von kleinen Lungenkollapsbereichen). Ferner ist das Gerät bei der Behandlung aller Fälle chronischer Luftdurchflußeinschränkung oder chronischer Atemwegserkrankung (z. B. Asthma) nützlich.

**[0023]** Zum Gebrauch in Notfällen/auf Kriegsschauplätzen kann das Gerät mit chemischen Absorptionsmitteln oder bakteriellen/viralen/anderen biologisch aktiven Partikelfiltern versehen sein, um den Patienten vor Giftgasen und/oder biologischen Waffen zu schützen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0024]** Im folgenden wird lediglich beispielhaft eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

[0025] [Fig. 1](#) eine schematische Draufsicht auf das zum Gebrauch aufgebaute Gerät der Erfindung;

[0026] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf einen Teil des Geräts von [Fig. 1](#) in vergrößertem Maßstab;

[0027] [Fig. 3](#) eine Isometrie der Stützumrahmung des Geräts von [Fig. 2](#) in vergrößertem Maßstab;

[0028] [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) Seitenschnittansichten durch das Gerät von [Fig. 2](#), die das Gerät im Gebrauch zeigen;

[0029] [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) eine schematische Seitenansicht bzw. Draufsicht auf eine bevorzugte Beschwerungsanordnung;

[0030] [Fig. 8](#) eine explodierte Seitenansicht einer Halterungsklemme;

[0031] [Fig. 9](#) eine Vorderansicht der Klemme von [Fig. 8](#);

[0032] [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) Seitenschnittansichten durch ein Gerät, das dem von [Fig. 2](#) ähnelt, aber eine andere Art von Stützumrahmung hat; und

[0033] [Fig. 12](#) eine schematische Seitenschnittansicht einer abgewandelten Form des Geräts der Erfindung.

#### Nähere Beschreibung einer Ausführungsform

[0034] Gemäß [Fig. 1](#) der Zeichnungen weist ein erfindungsgemäßes Gerät **2** eine Luftbehältervorrichtung **3** (nur im Umriß gezeigt) auf, die im Gebrauch durch einen Luftzufuhrschlauch **4** mit einem Abgabegerät in Form einer Atemmaske **5** verbunden ist. Die Atemmaske **5** kann von jeder geeigneten bekannten Art sein und bildet keinen Bestandteil der Erfindung.

[0035] Je nach den Umständen können unterschiedliche Abgabegeräte verwendet werden. Beispielsweise kann das Abgabegerät eine Nasenmaske oder ein Mundstück (optional in Kombination mit einer Nasenklammer) oder sogar ein Endotracheal- oder Tracheotomietubus sein.

[0036] In [Fig. 2–Fig. 5](#) ist die Luftbehältervorrichtung **3** näher dargestellt. Die Vorrichtung **3** weist ein Gehäuse **6** auf, das eine Stützumrahmung **7** enthält, die einen Luftbehälter **8** umgibt. Das Gehäuse **6** hat die Form eines flachen rechteckigen Kastens mit parallelen, entgegengesetzten flachen Seiten **9**, **10**. Die Seite **10** ist getrennt vom Rest des Gehäuses ausgebildet und ist am Gehäuse nur durch die Stützumrahmung **7** und durch vier Verriegelungen **11** befestigt, die an den Ecken des Gehäuses liegen (nur [Fig. 2](#)).

[0037] Im Gebrauch liegt das Gehäuse **6** flach auf

der Seite **9**, und die Verriegelungen **11** werden gelöst, so daß sich die Seite **10** zur Seite **9** und von ihr weg bewegen kann, was durch Pfeile A und B in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt ist. Das Gehäuse **6** kann aus jedem harten, stoßfesten, leichten Material hergestellt sein; vorzugsweise sind die Seiten **9**, **10** aus einem transparenten Material hergestellt.

[0038] Die Seite **10** wird mit entfernbaren Gewichten bis zu einem Gesamtgewicht von etwa 4 kg beschwert oder ausgestattet. Das Beschweren läßt sich auf jede herkömmliche Weise erreichen: z. B. könnte die Seite **10** aus einem schweren Material hergestellt und/oder könnte mit beschwerten Streifen (nicht gezeigt) entlang ihrer Kanten ausgestattet und/oder könnte mit Taschen auf ihrer Ober- oder Unterseite versehen sein, in die Gewichte eingelegt werden könnten. Vorzugsweise wird das Beschwerungssystem gemäß [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) verwendet, was später beschrieben wird. Allerdings ist bevorzugt (aber nicht wesentlich), die Seite **10** gleichmäßig zu beschweren.

[0039] Eine Zugangsöffnung **12** ist in einer der Seiten **9**, **10** gebildet, um Zugang zum Inneren des Gehäuses **6** zu ermöglichen. Die Öffnung **12** kann in einer der Seiten **9**, **10** gebildet sein; in der dargestellten Ausführungsform ist die Öffnung **12** in der Seite **10** gebildet. Die Öffnung **12** besteht aus einem kreisförmigen Rahmen **13**, der um die in der Seite **10** gebildete Öffnungskante starr befestigt ist, und einer Platte **14**, die mit einem Außenschraubgewinde so versehen ist, daß sie in ein entsprechendes Schraubgewinde eingreift, das auf der Innenfläche des Rahmens **13** gebildet ist. Bei eingeschraubter Platte **14** ist die Öffnung **12** im wesentlichen staubdicht.

[0040] Die Stützumrahmung **7** verbindet die bewegliche Seite **10** mit der feststehenden Seite **9** so, daß sich die bewegliche Seite **10** nur in einer einzigen Ebene bewegen kann und während ihrer Bewegung zur Seite **9** oder von dieser weg stets parallel zur Seite **9** bleibt. Somit muß die Stützumrahmung **7** ein starres und verzugsfreies Gelenk bilden, das die bewegliche Seite **10** gleichmäßig lagert.

[0041] Gemäß [Fig. 3](#) verfügt die Stützumrahmung **7** über einen ersten rechteckigen Rahmen, der aus zwei Paaren paralleler entgegengesetzter Stangen **66**, **67** hergestellt ist, die zwischen Eckblöcken **68** befestigt sind, und einen zweiten rechteckigen Rahmen, der aus zwei Paaren paralleler entgegengesetzter Stangen **69**, **70** hergestellt ist, die zwischen Eckblöcken **71** befestigt sind. Der erste und zweite Rahmen sind in senkrechter Richtung zur Ebene der Rechtecke beabstandet und durch acht Paare von Gelenkarmen **72**, **73** gemäß der späteren Beschreibung miteinander verbunden.

[0042] In den rechteckigen Rahmen weist jeder der

Eckblöcke **68**, **71** einen würfelförmigen Block mit einem Kugellager (nicht sichtbar) auf, das in jede von zwei benachbarten Seiten **68a**, **68b**, **71a**, **71b** eingesetzt ist. Die Stangen **66**, **67** des ersten Rahmens und die Stangen **69**, **70** des zweiten Rahmens sind in den Lagern der entsprechenden Blöcke angeordnet.

**[0043]** Die Stützumrahmung **7** gemäß [Fig. 3](#) ist zwischen den parallelen entgegengesetzten Seiten **9**, **10** des Gehäuses der Luftbehältervorrichtung angeordnet (siehe [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)), wobei die Seite **10** an der Oberseite **68c** jedes der Blöcke **68** starr befestigt ist und die Seite **9** an der Unterseite **71c** jedes der Blöcke **71** starr befestigt ist.

**[0044]** Jedes Paar Gelenkarme **72**, **73** besteht aus einer flachen Platte, die an der entsprechenden Stange an einem Ende schwenkbar angeordnet ist und am anderen Gelenkarm am anderen Ende schwenkt. Jedes Gelenkarmpaar **72**, **73** ist zwischen dem ersten und zweiten Rahmen benachbart zu den Blöcken **68**, **71** angeordnet. Jedes Armpaar ist mit einem Anschlag (nicht gezeigt) ausgebildet, um zu verhindern, daß das Gelenk zu weit ausfährt, d. h. sich in eine Position bewegt oder schließt, in der die beiden Platten des Gelenks auf derselben senkrechten Linie liegen, da damit das Gelenk blockieren und am Einklappen gehindert würde.

**[0045]** Im Gebrauch sorgt die Stützumrahmung **7** für ein starres und verzugsfreies Gelenk, das die bewegliche Seite **10** mit der feststehenden Seite **9** so verbindet, daß sich die bewegliche Seite **10** nur in einer einzigen Ebene bewegen kann und während ihrer Bewegung zur Seite **9** oder von dieser weg stets parallel zur Seite **9** bleibt. Die Gelenkarmpaare **72**, **73** halten den ersten Rahmen während der Bewegung stets in einer Ebene, die parallel zu der des zweiten Rahmens ist, und die Anordnung aus zwei Gelenkarmpaaren zwischen jedem entgegengesetzten Stangenpaar im ersten und zweiten Rahmen verhindert Wanken oder Verziehen eines Rahmens relativ zum anderen.

**[0046]** Die zuvor beschriebene Konfiguration und Anordnung des Rahmens **7** expandiert und kontrahiert problemlos mit minimaler Reibung. Da ferner der Rahmen **7** an jeder Ecke durch die Blöcke **68**, **71** versteift ist, kommt es auch dann nicht zum Verziehen oder Schwanken des Rahmens, wenn er gemäß [Fig. 5](#) voll ausgefahren ist. Diese Stabilität ist sehr wichtig, denn im Gebrauch übt die Seite **10** Druck auf den Luftbehälter **8** gemäß der späteren Beschreibung aus, und verzieht sich der Rahmen **7** oder schwankt zur einen oder anderen Seite, ist der auf den Behälter **8** ausgeübte Druck nicht gleichbleibend. Wichtig ist, daß der Rahmen **7** diese Stabilität auch dann beibehält, wenn Außenkräfte darauf wirken, z. B. wenn das Gerät in einem sich bewegenden Fahrzeug verwendet wird.

**[0047]** Der Rahmen **7** könnte eine andere Form in der Draufsicht (z. B. dreieckig oder sechseckig) und/oder eine andere Querschnittform haben, wobei aber ungeachtet der Form des Rahmens wichtig ist, daß er in allen Positionen stabil und verzugsfrei bleibt.

**[0048]** Der Luftbehälter **8** ist ein Beutel, der aus einem flexiblen, aber nicht dehnbaren Bahnenmaterial, z. B. Mylar, hergestellt ist; vorzugsweise ist das Material transparent. Der Luftbehälter ist mit einer Folge von Zickzackfaltungen um seine Kante gebildet, so daß der zusammengelegte Behälter flach liegt, aber der expandierte Behälter seine Form wahrt. Jede der Innenfalten **8a** des Behälters ist durch die Versteifungsrippe (nur in [Fig. 5](#) gezeigt) verstärkt, die sich um die Außenseite jeder Innenfalte erstreckt, um zu gewährleisten, daß der Behälter seine Form auch im expandierten Zustand behält. Möglich wäre, Versteifungsrippen oder eine andere Innenabstützung in den Luftbehälter selbst einzubauen, statt separate Außenrippen zu verwenden.

**[0049]** Anstelle der Versteifungsrippen oder zusätzlich zu ihnen kann der Luftbehälter **8** durch Innenverstärkungsstege in seiner Form gehalten werden, die aus dem gleichen Material wie der Behälter hergestellt sind. Diese Stege können als beabstandete parallele Bahnen angeordnet sein, die sich über die Breite des Behälters erstrecken und die beim Expandieren des Behälters gespannt werden und ihn so in seiner Form halten.

**[0050]** Durch Verwendung eines nicht dehnbaren Materials zur Bildung des Behälters und durch Verwendung eines senkrecht aufsteigenden Gewichts geht praktisch keinerlei Energie als Wärme an den Behälterbeutel verloren. Dies steht im Gegensatz zu derzeitigen Geräten, die Gummimaterialien und/oder gefederte Balgsysteme verwenden. Damit minimiert sich jeder durch die Erfindung auferlegte zusätzliche Atmungsaufwand.

**[0051]** Der Luftbehälter **8** hat einen rohrförmigen Einlaß **22**, der an der Unterseite eines Endes des Beutels in einem Stück mit dem Beutel gebildet ist. Der Einlaß **22** kann einfach auf ein Verbinderrohr **23** aufgesteckt werden, das durch eine Öffnung **24** im Gehäuse **6** eingepaßt wird. Vorzugsweise ist der Einlaß **22** aber mit Hilfe einer Halterungsklemme gemäß [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) angeordnet.

**[0052]** [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) zeigen Ansichten des Einlasses **22** des Luftbehälters **8**, wobei das Gehäuse der Deutlichkeit halber weggeschnitten ist. Wie zuvor beschrieben, ist der Einlaß **22** ein kurzes Rohr, das am Luftbehälter **8** befestigt oder einstückig mit ihm gebildet ist. Der Einlaß **22** ist mit einem Rand **90** um seine Außenkante ausgebildet (nur [Fig. 8](#)); dieser Rand **90** wird in einen U-förmigen Kanal **91** einge-

drückt, der in einem Abschnitt einer Halterungsklemme **92** gebildet ist.

**[0053]** Die Halterungsklemme **92** ist auch in der Seitenansicht U-förmig; ein Schenkel des U bildet den Kanal **91**, und der andere besteht aus einer nach außen konvexen Platte **93**, die mit einem Mittenloch **94** mit dem gleichen Durchmesser wie der Einlaß **22** ausgebildet ist, damit das Verbinderrohr **23** Zugang zum Einlaß **22** hat.

**[0054]** Die Halterungsklemme **92** ist im Gehäuse an einem Schwenkpunkt (nicht gezeigt) an der Basis des U schwenkbar so angeordnet, daß die Klemme **92** zwischen der Position von [Fig. 8](#) und einer 90° zur Position von [Fig. 8](#) verschobenen Position schwenken kann. In der Position von [Fig. 8](#) ist der Einlaß **22** zugänglich und kann mit dem Verbinderrohr **23** verbunden werden. In der Position von [Fig. 9](#) ist das Einlaßrohr flach auf die Seite **9** geklappt, wobei die Ebene des Einlasses **22** und des Kanals **91** parallel zur Seite **9** sind. In dieser Position klemmt sich die Platte **93** auf die benachbarte Kante der Seite **10** des Gehäuses, um das Gehäuse geschlossen zu halten.

**[0055]** Der Vorteil der Halterungsklemme **92** ist, daß sie die Dicke des Gehäuses **6** in der geschlossenen Position verringert; der Durchmesser des Einlasses **22** kann nicht reduziert werden, da dies den Gasfluß aus dem Luftbehälter **8** einschränken würde. Somit muß das Gehäuse **6** in der geschlossenen Position dem Durchmesser des Einlasses **22** Rechnung tragen, was zu einem relativ großen Gehäuse führt, wenn der Einlaß **22** nicht mit der Klemme der Erfindung um 90 Grad gedreht werden kann.

**[0056]** Der Einlaß **25** von der Sauerstoff/Luftversorgung ist im Verbinderrohr **23** benachbart zum Gehäuse **6** gebildet. Das andere Ende des Schlauchs **4** wird auf den Einlaß **26** der Maske **5** aufgesteckt. Der Schlauch **4** ist ein fester, sehr leichter, flexibler drahtbewehrter Schlauch mit großem Durchmesser, der vorzugsweise aus transparentem Material hergestellt ist; normalerweise hätte der Schlauch einen Durchmesser in der Größenordnung von 41 mm. Die Drahtbewehrung verhindert Knicken des Schlauchs und ermöglicht dem Schlauch, zur kompakten Lagerung über seine Länge zusammengedrückt zu werden. Der Gebrauch eines Schlauchs mit großem Durchmesser ist wichtig, da dies den Druckabfall minimiert, der bei transienten hohen Durchflüssen beim Einatmen auftritt, wodurch keine hohen Frischgaszuflüsse notwendig sind. Ein Schlauch, der normalerweise in derzeitigen kontinuierlichen Positiv-Atemwegsdruckgeräten zum Einsatz kommt, hat einen Innendurchmesser von 22 mm; somit ergibt der in der Erfindung verwendete Schlauch mit großem Durchmesser vergleichsweise nur etwa 1/16 des Druckabfalls in herkömmlichen Atmungsschläuchen. Dadurch ist der durch den Atmungskreis auferlegte zusätzliche At-

mungsaufwand minimiert.

**[0057]** Ferner hat der Gebrauch des Schlauchs mit großem Durchmesser den Vorteil, daß das Gerät auch verwendet werden kann, den Lungen des Patienten jedes Mittel zuzuführen, das mit Dosierinhalationstechnik abgegeben werden kann. Diese Technik ist nicht auf Mittel beschränkt, die direkt mit dem Lungen zusammenhängen; sofern es sich bei dem Produkt um eines handelt, das durch die Lungen aufgenommen werden kann, können andere Teile des Körpers über systemische Absorption behandelt werden.

**[0058]** Zu Mitteln, die durch Dosierinhalation verabreicht werden können, gehören (u. a.) solche Medikamente wie Bronchodilatoren, Gentherapeutika sowie geeignet eingepackte Proteine, Peptide und Makromoleküle.

**[0059]** Dosierinhalationsmittel können nicht durch kontinuierliche Positiv-Atemwegsdruckgeräte wirksam verabreicht werden, die mit hohen Frischgasdurchflüssen arbeiten, da ein zu hoher Anteil des Mittels im Gas mitgeführt direkt durch die Vorrichtung gerissen und nicht zum Patienten durchgelassen wird. Mit der Erfindung können die Frischgasdurchflüsse so gering wie das Atemminutenvolumen des Patienten sein, das etwa 5 bis 10 Liter pro Minute beträgt.

**[0060]** Statt einfach die Seite **10** des Geräts zu beschweren, indem man sie aus einem schweren Material herstellt, oder sie mit beschwerten Streifen oder ähnlichen Vorrichtungen auszustatten, wird vorzugsweise die Beschwerungsanordnung gemäß [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) verwendet.

**[0061]** Wie [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zeigen, hat die Seite **10** eine federbelastete Trommel **80**, die in ihrer Mitte angeordnet ist. Die Trommel **80** kann im Uhrzeigersinn gedreht werden, um Zug zu reduzieren, sowie gegen den Uhrzeigersinn, um Zug zu erhöhen; vorzugsweise ist die Oberseite der Trommel als Skala markiert (nicht gezeigt), so daß ein Benutzer die erforderliche Zueinstellung wählen kann.

**[0062]** Ein erstes Kabel **81** ist an einem Ende an einem Punkt **82** an der Unterseite **9** des Gehäuses verankert, um eine Scheibe **83** geführt, die an der Unterseite der Seite **10** befestigt ist, und an einer Seite des Umfangs der Trommel **80** befestigt. Ein zweites Kabel **81a** ist an einem Ende an einem Punkt **85** an der Unterseite **9** des Gehäuses verankert, um eine zweite Scheibe **84** geführt, die an der Unterseite der Seite **10** auf der Gegenseite der Trommel **80** zur Scheibe **83** befestigt ist, und an der Gegenseite des Umfangs der Trommel **80** befestigt. Die Verankerungspunkte **82**, **85** liegen senkrecht unter den Scheiben **83**, **84**.

**[0063]** Die Kabel **81**, **81a** sind aus einem festen,

aber unelastischen Stoff mit hoher Abriebbeständigkeit hergestellt (z. B. Kevlar®).

**[0064]** Die Federbelastung der Trommel **80** spannt die Kabel **81**, **81a**; eingestellt wird die Federbelastung durch Drehen der Trommel **80** wie zuvor beschrieben. Wird der Luftbehälter **8** (nicht gezeigt) aufgeblasen, um die Seite **10** von der Seite **9** weg zu bewegen, was durch die Stützumrahmung **7** (nur schematisch gezeigt) abgestützt wird, drehen die Kabel **81**, **81a** die Trommel **80** gegen die Kraft der Federbelastung. Somit zieht die Kraft der Federbelastung, die an den Kabeln **81**, **81a** zieht, die Seite **10** zur Seite **9**, was als Äquivalent zum Beschweren der Seite **10** wirkt.

**[0065]** Das zuvor beschriebene Gerät wird wie folgt verwendet: Das Gehäuse **6** wird auf seiner Seite **9** gelagert, und die Verriegelungen **11** werden gelöst, so daß die Seite **10** frei ist, sich von der Seite **9** wegzubewegen. Die Beschwerung auf der Seite **10** (z. B. die durch die federbelastete Trommel **80** ausgeübte Belastung) wird in Übereinstimmung mit dem erforderlichen Wert des kontinuierlichen Positiv-Atemwegsdrucks eingestellt. Ein höherer Druck erfordert zusätzliche Beschwerung. Eine Sauerstoffversorgung (normalerweise aus einer Flasche **30** mit einem Druck von 150 Atmosphären, abgeregelt auf 4 Atmosphären am Flaschenauslaß) wird mit einer Venturidüse **31** und mit einem Befeuchter **32** und dann mit dem Einlaß **25** verbunden. Das durch den Einlaß **25** eingelassene Sauerstoff/Luft-Gemisch füllt den Schlauch **4** und bläst den Luftbehälter **8** auf, was die Seite **10** von der Seite **9** in Pfeilrichtung B wegdrückt ([Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)). Der Druck im Behälter und Schlauch hängt vom Gegendruck im System ab, der durch den Widerstand des Auslaßventils **33** bestimmt wird. Normalerweise liegt der Luftdruck im Luftbehälter in der Größenordnung von 5 bis 30 cmWS. Um zu hohe Druckbeaufschlagung des Systems und Verletzung des Patienten zu verhindern, ist ein Überdruckventil **34** in den Schlauch **4** eingebaut.

**[0066]** Die Venturidüse **31** zieht Raumluft ein, die sich mit dem Sauerstoff aus der Flasche **30** mischt. Das Gemisch kann je nach Zustand des Patienten zwischen 30 % Sauerstoff und 100 % Sauerstoff variieren. Vorzugsweise erfolgt der Austritt aus der Venturidüse über ein Schwellenwiderstandsventil, das auf einen Wert über dem CPAP-Wert eingestellt ist. Die Venturidüse **31** kann durch jede Vorrichtung aus einem Bereich von Luft/Sauerstoff-Mischvorrichtungen ersetzt sein. Allerdings erfordern diese Mischer eine zusätzliche Hochdruck-Luftversorgung in medizinischer Güte.

**[0067]** Der Gebrauch eines Befeuchters **32** ist optional. Wird aber ein Befeuchter **32** verwendet, kann es ratsam sein, den Schlauch **4** zu erwärmen, um Kondensation beim Abkühlen der Gase über die Län-

ge des Schlauchs zu verhindern. Derzeitige kontinuierliche Positiv-Atemwegsdruckgeräte können Frischgasdurchflüsse über dem erfordern, der ausreichend befeuchtet werden kann. Die niedrigeren Frischgasdurchflüsse, die in der Erfindung verwendet werden, ermöglichen eine optimale Befeuchtung.

**[0068]** Die Maske **5** wird dem Patienten auf bekannte Weise aufgesetzt. Befindet sich die Maske **5** an Ort und Stelle, atmet der Patient normal. Beim Einatmen des Patienten strömt das Sauerstoff/Luft-Gemisch aus dem Schlauch **4** durch den Einlaß **26** der Maske **5** und in die Lungen des Patienten. Der leichte Überdruck (d. h. den atmosphärischen übersteigende Druck) im Behälter **8** und Schlauch **4** erleichtert dem Patienten das Atmen und hilft, die Lungen des Patienten voller zu expandieren. Ferner erhöht der zusätzliche Sauerstoff im Gemisch den Anteil von Sauerstoff, der zur Aufnahme in den Blutstrom des Patienten zur Verfügung steht.

**[0069]** Da der Behälter **8** im wesentlichen einen konstanten Druck hat, minimiert dies den Druckabfall im Gerät, wenn der Patient einatmet.

**[0070]** Atmet der Patient aus, wird das ausgeatmete Gas durch das Auslaßventil **33** der Maske **5** ausgestoßen. Der leichte Überdruck im Schlauch **4** und Behälter **8** verhindert, daß das ausgeatmete Gas zurück in den Schlauch **4** strömt. Das Auslaßventil **33** ist von einer bekannten Art und weist eine Klappe **35** auf, die durch eine Feder **36** in ihre Position vorgespannt ist, um das Ventil gegen Lufteintritt durch den Auslaß **37** zu schließen, aber ausgeatmeten Gasen zu ermöglichen, durch das Ventil auszutreten, indem die Klappe **35** in Pfeilrichtung D gedrückt wird, um den Ventildurchgang zu öffnen und Gas zu ermöglichen, durch den Auslaß **37** zu entweichen (Pfeil C). Die Feder **36** ist so ausgewählt, daß das Ventil bei einem vorbestimmten Gasdruck öffnen kann; danach bleibt der Druck konstant und unabhängig von der Gasströmung.

**[0071]** Da das Gerät der Erfindung bei sehr geringen Durchflüssen betrieben werden kann (z. B. 5 Liter/min), könnten die Folgen von Lecks im System (aufgrund von Defekten im Luftzufuhrschlauch oder häufiger aufgrund von Lecks um die Atemmaske) für den Patienten schwerwiegend sein. Daher weist der Kreis vorzugsweise Drucksensoren und hörbare und/oder sichtbare Alarme auf, die ausgelöst werden, wenn der Druck einen vorbestimmten Wert unterschreitet.

**[0072]** Die Art von verwendetem Auslaßventil kann variiert werden, um für spezifische Anwendungen geeignet zu sein. Bei niedrigen Gasdurchflüssen verbessert der Gebrauch eines Auslaßventils, das nur beim Ausatmen öffnet (z. B. eines Schwellenwiderstandsventils) die Kohlendioxidbeseitigung und redu-

ziert die Möglichkeit des Wiedereinatmens. Die Verwendung eines Ventils dieser Art schafft einen Kreis, der die gleichen Kennwerte wie der bekannte Kreis "Mapleson A" hat. Festgestellt wurde, daß das unter der Marke VITAL SIGNS vertriebene Schwellenwiderstandsventil besonders zufriedenstellend arbeitet, um Wiedereinatmen zu verhindern.

**[0073]** Zu beachten ist, daß die Ventile mit fester Blende, die von herkömmlichen CPAP-Heimsystemen verwendet werden, bei niedrigen Gasdurchflüssen nicht effektiv sind, d. h. bei Gasdurchflüssen zwischen dem Ein- und Dreifachen des Atemminutenvolumens eines Patienten. Für Gasdurchflüsse über 20 Litern pro Minute ist ein Ventil mit fester Blende aber zufriedenstellend; und bekannte Arten von Ventilen mit fester Blende können in Kombination mit bekannter Technik zur Erzeugung variabler Durchflüsse mit dem Gerät der Erfindung zum Einsatz kommen.

**[0074]** Zum Austausch des Luftbehälters **8** wird die Platte **14** entfernt und der Behälter vom Rohr **23** gelöst und aus dem Gehäuse **6** durch die Öffnung **12** herausgehoben. Der neue Behälter wird auf dem gleichen Weg eingesetzt, mit dem Rohr **23** verbunden, und die Platte **14** wird wieder angebracht.

**[0075]** [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) zeigen eine alternative Form der Stützumrahmung. Gemäß diesen Darstellungen ist die anhand von [Fig. 3](#) beschriebene Stützumrahmung durch eine Umrahmung ersetzt, die aus gelenkig verbundenen Streifen gemäß der nachfolgenden Beschreibung hergestellt ist. Die Stützumrahmung **7** ist in der Draufsicht rechteckig, wobei zwei längere Teile zueinander parallel und rechtwinklig an zwei kürzeren Teilen durch zwei Sätze aus vier rechtwinkligen Eckstücken **15**, **16** befestigt sind.

**[0076]** Jedes Eckstück **15** ist mit einer flachen Oberseite ausgebildet, die an der Innenfläche der Seite **10** starr befestigt ist. Jedes Eckstück **15** hat einen rechteckigen Querschnitt, wobei die zu den darunterliegenden Umrahmungsteilen benachbarte Fläche weggeschnitten und seine untere Ecke **17** mit den entsprechenden darunterliegenden Umrahmungsteilen gelenkig verbunden ist.

**[0077]** Jedes Eckstück **16** hat die gleiche Form wie das entsprechende Eckstück **15**; die Unterseite jedes Eckstücks **16** ist an der Innenfläche der Seite **9** starr befestigt. Die obere Ecke jedes Eckstücks **16** ist mit dem entsprechenden Umrahmungsteil gelenkig verbunden.

**[0078]** Jedes Umrahmungsteil ist aus zwei komplementären Komponenten mit dreieckigem Querschnitt hergestellt (siehe z.B. Komponenten **18**, **19** in [Fig. 11](#)), die entlang einer Spitze **20** aneinander befestigt sind. In der eingeklappten Position von [Fig. 10](#) sind die Komponenten mit dreieckigem Querschnitt

so zusammengeklappt, daß sie ein Parallelogramm im Querschnitt bilden.

**[0079]** Die zuvor beschriebene Stützumrahmung arbeitet auf die gleiche Weise wie die gemäß [Fig. 3](#) und sorgt für ein starres verzugsfreies Gelenk, das Bewegungen der beweglichen Seite **10** relativ zur feststehenden Seite **9** nur in einer einzigen Ebene ermöglicht, so daß bei ihrer Bewegung die Seite **10** stets parallel zur Seite **9** bleibt.

**[0080]** Eine abgewandelte Version des Geräts ist in [Fig. 12](#) gezeigt. Mit Ausnahme der spezifischen Beschreibung ist diese abgewandelte Version mit der zuerst beschriebenen Version identisch.

**[0081]** Gemäß [Fig. 12](#) ist eine Luftbehältervorrichtung **3** durch einen Luftzufuhrschlauch **4** mit einer Atemmaske **5** verbunden. Der Luftzufuhrschlauch **4** kann durch einen Draht **50** erwärmt sein. Die Luftbehältervorrichtung **3** hat eine zusätzliche Kammer **51**, die in den Sockel des Gehäuses eingebaut ist; ein mehrflügliger Lüfter **52** und eine zugehörige Stromversorgungseinheit sind in der Kammer **51** angeordnet, was ein kompaktes Gerät ergibt, das Luft mit wesentlich weniger Lärm als ein herkömmlicher Verdichter zuführen kann.

**[0082]** Luft wird dem Lüfter **52** durch einen Lufteinlaß (nicht gezeigt) zugeführt, der in der Kammer **51** gebildet ist; das Einlaßsystem kann ein Luftfiltersystem aufweisen. Ist ein Luft/Sauerstoff-Gemisch statt reiner Luft erforderlich, wird Sauerstoff dem Auslaß aus der Kammer **51** durch einen Einlaß **53** zugeführt. Danach füllt die Luft oder das Luft/Sauerstoff-Gemisch den Behälter und durchläuft einen Befeuchter **54** (optional) vor Eintritt in die Maske **5**.

**[0083]** Die Drehzahl des Lüfters **52** kann voreingestellt sein oder manuell gesteuert werden, wird aber vorzugsweise durch Drucksensoren gesteuert, die den Gasdurchfluß vom Lüfter **52** messen (z. B. durch Messung eines Druckabfalls über einen festen geringen Widerstand) und die auch den CPAP-Wert durch den Patienten messen. Die Sensormessungen dienen zum Steuern der Drehzahl des Lüftermotors auf bekannte Weise.

**[0084]** Zu beachten ist, daß in der Ausrüstung der Erfindung vorzugsweise die Verbinder an den Enden aller Komponenten, die miteinander verbunden werden müssen, so ausgebildet sind, daß sie nur mit der richtigen Verbindung formschlüssig gekoppelt werden und nicht falsch verbunden werden können und daß auch keine ungeeignete Ausrüstung anstelle der richtigen Komponenten verwendet werden kann. So wäre ein Ende des Luftschlauchs **4** so ausgebildet, daß es nur auf das Außenende des Rohrs **23** aufgepaßt werden könnte; das andere Ende des Luftschlauchs **4** wäre so ausgebildet, daß es nur mit dem

Einlaß **26** der Maske **5** verbunden werden könnte. Ferner wären das Rohr **23** und der Einlaß **26** so ausgebildet, daß sie nur die Verbinder an den Enden der richtigen Art von Luftschlauch **4** aufnehmen könnten. Die Verbindungen zwischen der Sauerstoffversorgung und dem Einlaß **25** können auf die gleiche Weise formschlüssig gekoppelt sein.

**[0085]** Neben den zuvor beschriebenen Verwendungszwecken kann das Gerät der Erfindung auch zur Behandlung einer Reihe von Leiden verwendet werden:

1. Das Gerät der Erfindung kann mit einem Luftverdichter für Patienten verwendet werden, die unter Schlafapnoe leiden und Druckluft ohne zusätzlichen Sauerstoff benötigen. Derzeit besteht die Schlafapnoevorrichtung aus einem Verdichter und einer Atemmaske oder einem Äquivalent. Da das vorliegende Gerät einen Behälter und widerstandsarmen Schlauch beinhaltet, kann es einen sehr konstanten Druck bei Frischgasdurchflüssen abgeben, ohne das hohe und variable kontinuierliche Durchflüsse notwendig sind, die einen leistungsstarken (und damit lauten) Verdichter erfordern.
2. Das Gerät der Erfindung kann in Kombination mit einer geeigneten Sauerstoff- oder Luftversorgung bei der Behandlung von Höhenleiden zum Einsatz kommen, z. B. akutes Lungenödem, Höhenkrankheit, Schlafprobleme aufgrund von großer Höhe und Atemprobleme kritisch kranker Patienten beim Lufttransport.
3. Das Gerät der Erfindung kann verwendet werden, ein widerstandsarmes verbessertes Sauerstoffabgabegerät zum Gebrauch in Überdruckkammern (Rekompressionstanks), Unterseebooten sowie für den raumfahrtmedizinischen und medizinischen Überdruckeinsatz bereitzustellen.
4. Das Gerät der Erfindung kann für Patienten verwendet werden, die sauerstoffangereicherte Luft benötigen, aber deren Zustand so ist, daß CPAP als nicht hilfreich betrachtet wird. In diesem Fall wird das Auslaßventil durch ein widerstandsarmes Einwegventil ersetzt, und das Gerät wird gestoppt, damit sich der Behälter mit sehr geringen Drücken füllen kann. Damit erhält der Patient sauerstoffangereicherte Luft, aber mit einem klinisch nicht signifikanten CPAP-Wert.
5. Das Gerät der Erfindung kann mit einem Zwei-Wert-Auslaßventil verwendet werden, um zwei CPAP-Druckwerte zu liefern. Diese Technik ist bekannt; die Änderungen des CPAP-Werts können automatisch oder auf die Respiration des Patienten zeitlich abgestimmt erfolgen.

**[0086]** Deutlich wird, daß das zuvor beschriebene Gerät problemlos tragbar ist; der Schlauch **4** wird vom Rohr **23** getrennt und zusammengedrückt oder -gewickelt. Danach wird die Halterungsklemme **92** geschwenkt, bis die Ebene des Einlasses **22** parallel

zur Ebene der Seite **9** ist. Die Verriegelungen **11** werden verwendet, die Platte **10** am Rest des Gehäuses **6** dicht festzuhalten. In diesem eingeklappten Zustand ist das Gerät robust und braucht wenig Raum.

### Patentansprüche

1. Luftbehältervorrichtung (**3**) für ein kontinuierliches Positiv-Atemwegsdruckgerät (**2**), wobei die Luftbehältervorrichtung (**3**) aufweist: ein starres Gehäuse (**6**), das einen Luftbehälter (**8**) mit mindestens einem Lufteinlaß/-auslaß (**22**) schützt; eine Platte (**10**), die so angeordnet ist, daß sie einen gleichbleibenden Druck auf den Luftbehälter (**8**) unabhängig vom Inflationsgrad des Luftbehälters (**8**) ausübt; wobei die Platte (**10**) mit dem Gehäuse (**6**) durch eine im wesentlichen verzugsfreie expandierbare Umrahmung (**7**) verbunden ist, die expandieren oder kontrahieren kann, um Bewegung der Platte (**10**) nur in einer einzelnen Ebene zu ermöglichen, wenn der Luftbehälter (**8**) inflatiert bzw. deflatiert wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Platte (**10**) am Gehäuse (**6**) befestigbar ist, wenn der Luftbehälter (**8**) deflatiert ist, und so bemessen und angeordnet ist, daß sie eine Seite des Gehäuses (**6**) bildet, so daß der Luftbehälter (**8**) durch die Kombination aus der Platte (**10**) und dem Gehäuse (**6**) vollständig umschlossen ist, wenn die Platte (**10**) am Gehäuse (**6**) befestigt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Platte (**10**) eine massive Bahn ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Platte (**10**) mit einer abdichtbaren Zugangsöffnung (**12**) zum Zugang zum Luftbehälter (**8**) gebildet ist, so daß der Luftbehälter (**8**) durch die Öffnung (**12**) eingesetzt und entfernt werden kann.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Luftbehälter (**8**) aus einem flexiblen, aber unelastischen Material hergestellt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei der Luftbehälter (**8**) aus einem transparenten Material hergestellt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, wobei der Luftbehälter (**8**) mit einer Folge von Zickzackfaltungen um seinen Umfang gebildet ist, so daß der deflatierte Behälter (**8**) im wesentlichen flach liegen kann, aber der inflatierte Behälter (**8**) seine Form behält.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei jede Zickzackfaltung durch eine Versteifungsrippe (**8a**) verstärkt ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Luftbehälter (8) durch eine Folge beabstandeter Innenetze innen verstärkt ist, die so gestaltet sind, daß sie unter Spannung stehen, wenn der Behälter (8) inflatiert ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der gleichbleibende Druck auf den Luftbehälter (8) mit Hilfe der Platte (10) ausgeübt wird.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei mindestens ein Teil des gleichbleibenden Drucks auf den Luftbehälter (8) mit Hilfe von Gewichten ausgeübt wird, die an der Platte (10) befestigt sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der gleichbleibende Druck auf den Luftbehälter (8) mit Hilfe einer federbelasteten Trommel (80) ausgeübt wird, die auf der Gegenseite der Platte zum Luftbehälter (8) angeordnet ist, wobei die Trommel (80) mit dem Gehäuse (6) durch unelastische Kabel (81), (81a) verbunden ist, so daß die Platte (10) zum Gehäuse (6) vorgespannt ist und dadurch Druck auf den Luftbehälter (8) ausübt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die federbelastete Trommel (80) so kalibriert ist, daß der auf den Luftbehälter (8) durch die Platte (10) ausgeübte Druck genau eingestellt sein kann.

14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Umrahmung ein Paar beabstandete Rahmen (7) aufweist, wobei die Ebenen der Rahmen (7) parallel zueinander und senkrecht zur Bewegungsebene der Platte (10) sind; wobei die Rahmen (7) durch mehrere beabstandete Schwenkpunkte miteinander verbunden sind, die so gestaltet sind, daß sie Relativbewegung der Rahmen (7) nur in der Bewegungsebene der Platte (10) ermöglichen; wobei einer der Rahmen (7) an der Platte (10) starr befestigt ist und der andere der Rahmen am Gehäuse (6) starr befestigt ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei jeder Rahmen (7) mehrere beabstandete Blöcke (68, 71) aufweist, die durch Stangen (66, 67, 69, 70) verbunden sind, die an ihnen drehbar befestigt sind; und jeder Schwenkpunkt ein Paar Gelenkarme (72, 73) aufweist, wobei einer der Arme in jedem Paar an einem Ende an einer Stange eines Rahmens (7) und am anderen Ende am anderen Arm dieses Pairs geschwenkt wird und der andere der Arme in jedem Paar an einem Ende an einer Stange des anderen Rahmens (7) und am anderen Ende am anderen Arm dieses Pairs geschwenkt wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die Platte (10) und das Gehäuse (6) an den jeweiligen

Rahmen (7) mit Hilfe der Blöcke (68, 71) dieses Rahmens (7) befestigt sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Umrahmung Sätze von Gelenkmaterialstreifen aufweist, wobei ein Streifen jedes Satzes an der Platte schwenkbar befestigt ist und der andere Streifen jedes Satzes am Gehäuse schwenkbar befestigt ist; wobei die Streifen jedes Satzes gelenkig aneinander angebracht sind.

18. Kontinuierliches Positiv-Atemwegsdruckgerät mit: einer Luftbehälternvorrichtung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, die durch einen Luftzufuhrschlauch (4) mit einem Abgabegerät (5) verbunden ist.

19. Gerät nach Anspruch 18, wobei der Lufteinlaß/-auslaß (22) des Luftbehälters (8) eine Steckverbindung mit dem Luftzufuhrschlauch (4) ist.

20. Gerät nach Anspruch 18, wobei der Lufteinlaß/-auslaß (22) des Luftbehälters (8) in einer am Gehäuse (6) geschwenkten Halterungsklemme (92) lösbar gehalten wird, so daß die Ebene des Lufteinlasses/-auslasses (22) zwischen einer Nichtgebrauchsposition, in der die Ebene etwa in der Ebene der Platte liegt, und einer dazu senkrechten Gebrauchsposition geschwenkt werden kann; und der Luftzufuhrschlauch (4) mit der Halterungsklemme (92) lösbar verbindbar ist.

21. Gerät nach Anspruch 20, wobei in der Nichtgebrauchsposition die Halterungsklemme (92) so angeordnet ist, daß sie sich über die Kante des Gehäuses (6) aufklemmt.

22. Gerät nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei das Abgabegerät (5) aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus folgendem besteht: Gesichtsmaske; Nasenmaske; Mundstück; Endotracheal- oder Tracheotomietubus.

23. Gerät nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei das Abgabegerät (5) eine Gesichtsmaske aufweist, in der ein Auslaßventil (33) eingebaut ist.

24. Gerät nach Anspruch 23, wobei das Auslaßventil (33) ein Schwellenwiderstandsventil ist.

25. Gerät nach Anspruch 23, wobei das Auslaßventil (33) ein festes Expansionsventil ist.

26. Gerät nach einem der Ansprüche 18 bis 25, wobei mindestens ein Teil des Luftzufuhrschlauchs (4) beheizt ist.

27. Gerät nach einem der Ansprüche 18 bis 26, ferner mit einem Befeuchter (54), der so angeordnet ist, daß er mindestens einen Teil der ankommenden

Luft im Gebrauch befeuchtet.

28. Gerät nach einem der Ansprüche 18 bis 27, ferner mit einem Ventilator (**52**), der im Gebrauch so angeordnet ist, daß er dem Behälter (**8**) Luft mit Überdruck zuführt.

29. Gerät nach einem der Ansprüche 18 bis 28, wobei jede der Verbindungen zwischen den Komponenten des Geräts so formschlüssig ist, daß für eine eindeutige Verbindung gesorgt ist.

30. Gerät nach einem der Ansprüche 18 bis 29, wobei der Luftzufuhrschlauch (**4**) einen Innendurchmesser im Bereich von 30 bis 55 mm hat.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

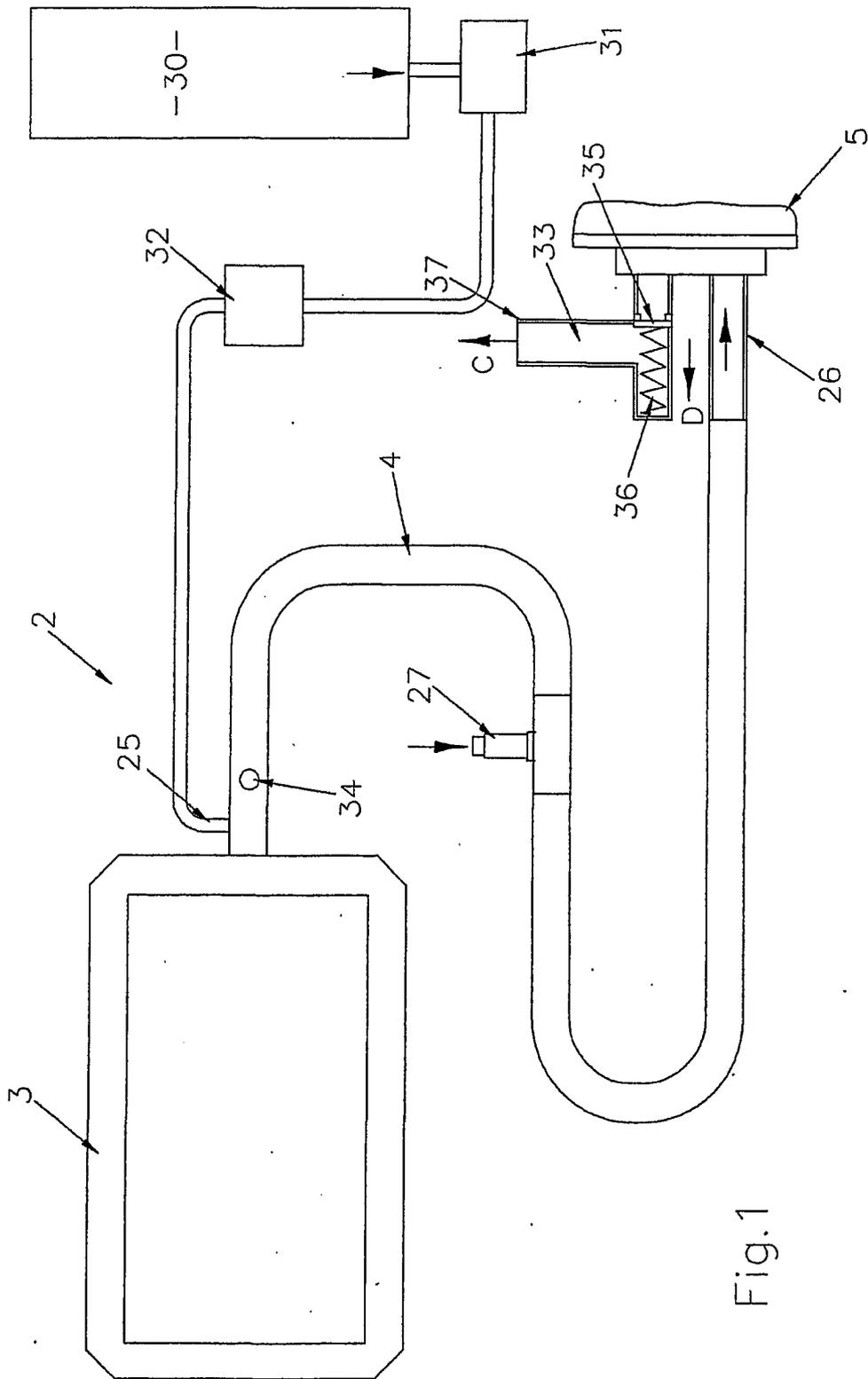


Fig.1

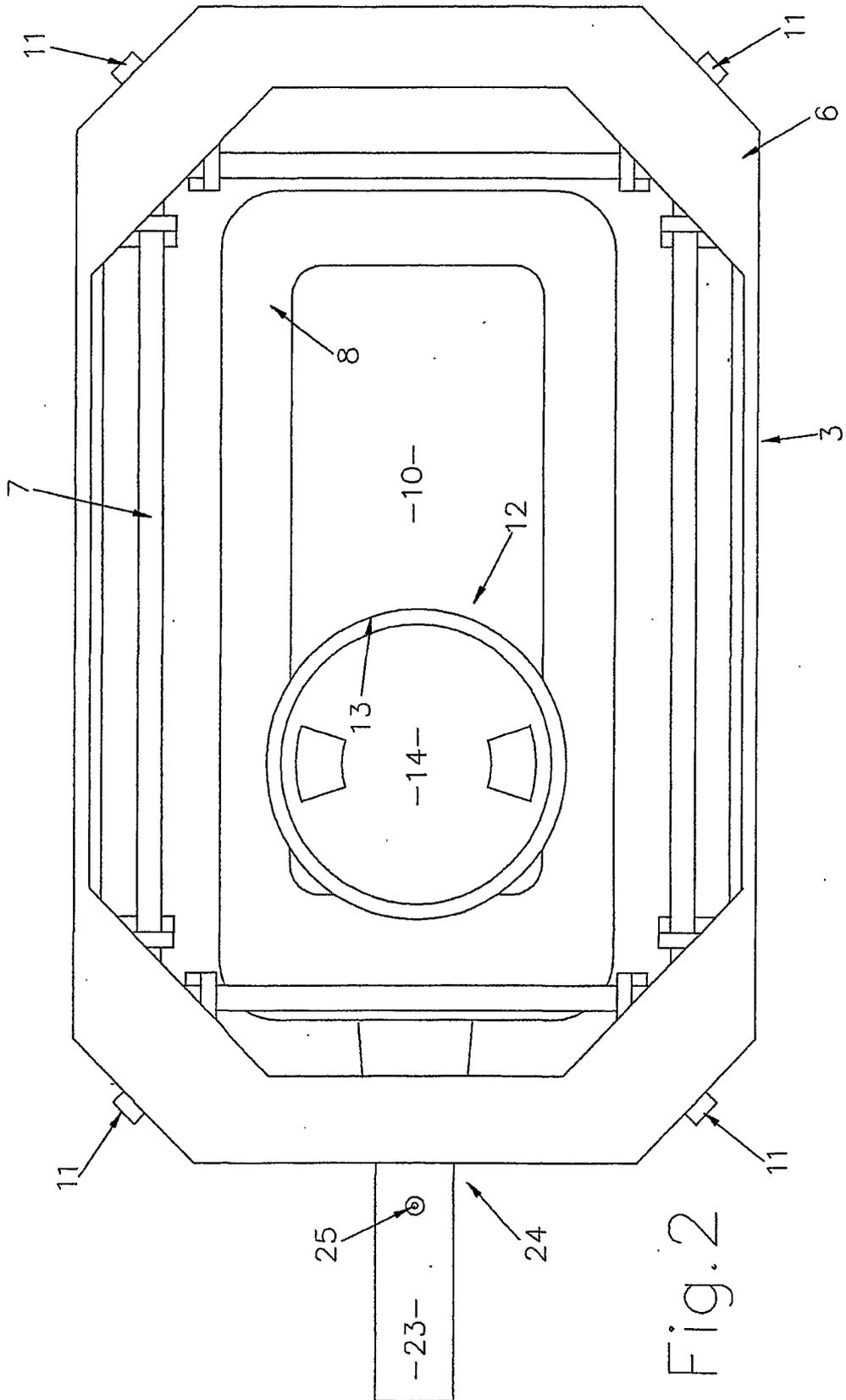
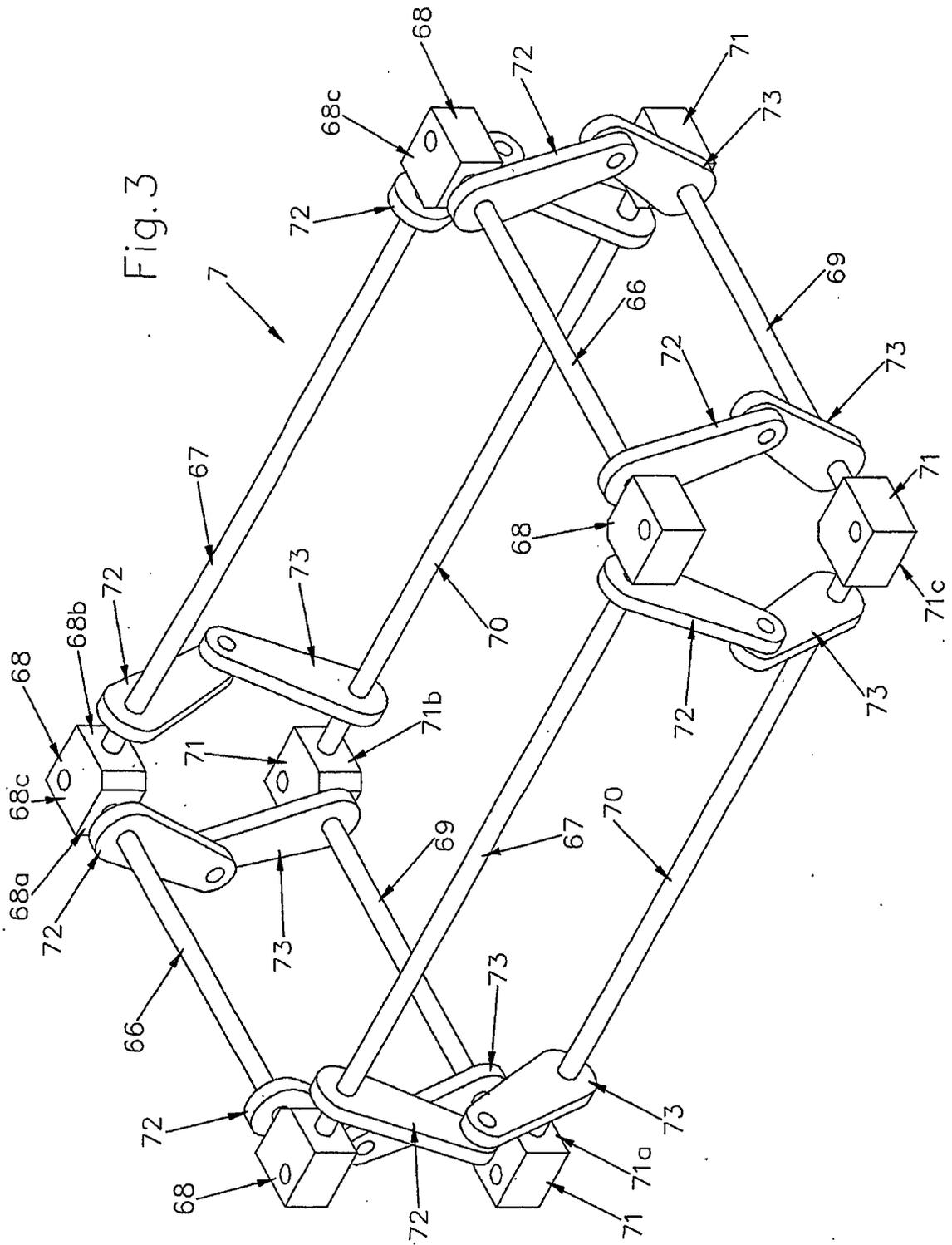
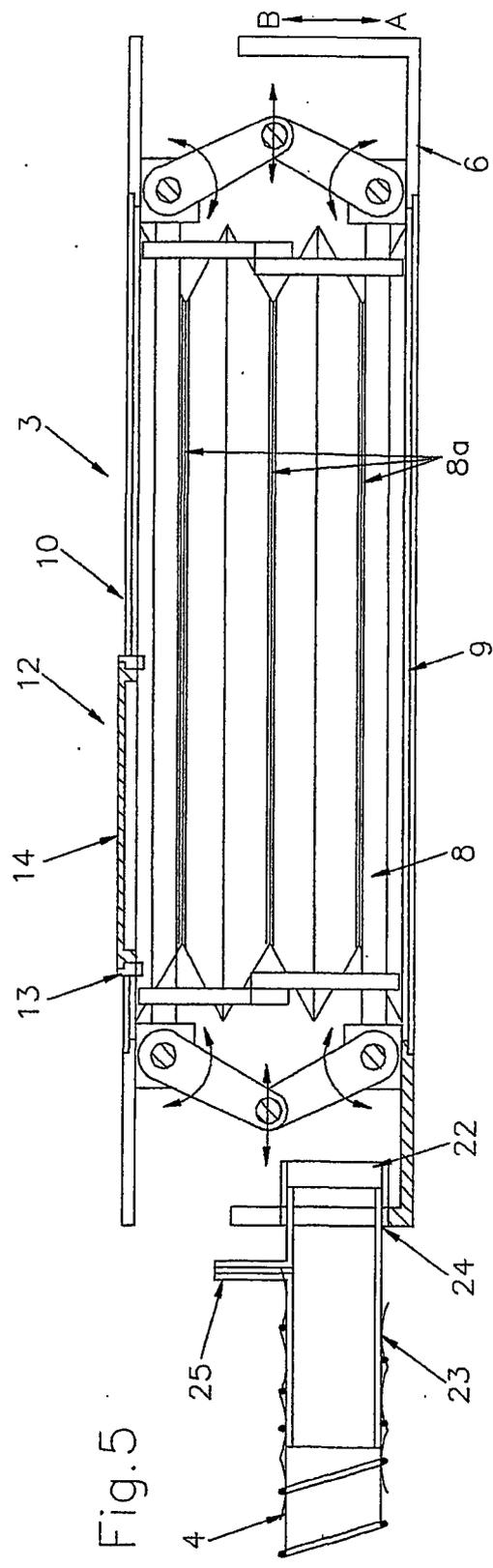
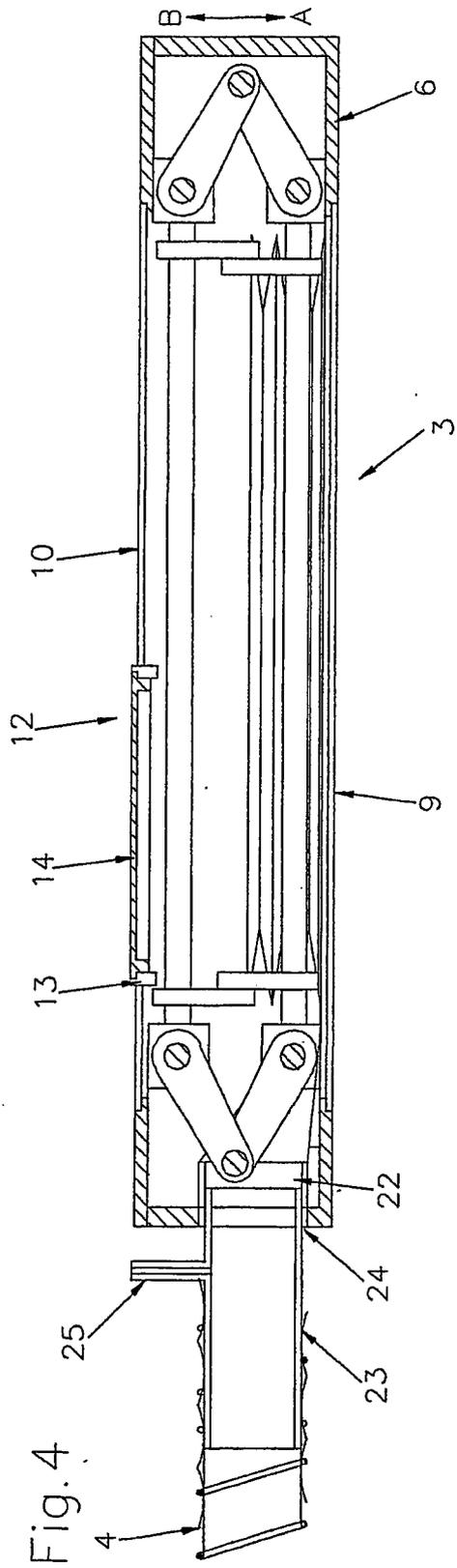


Fig. 2





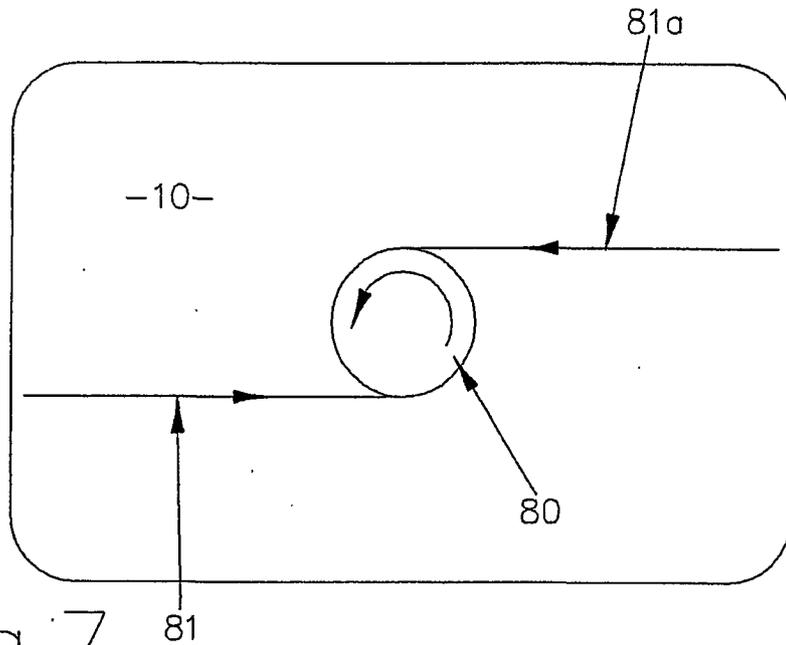


Fig. 7

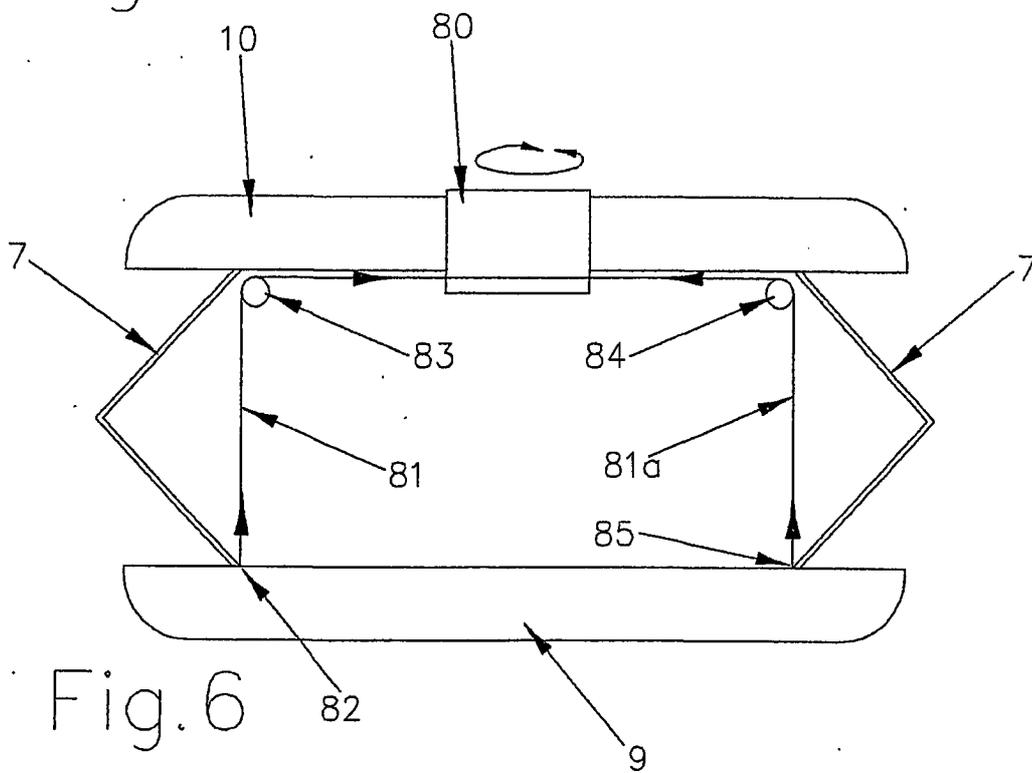


Fig. 6

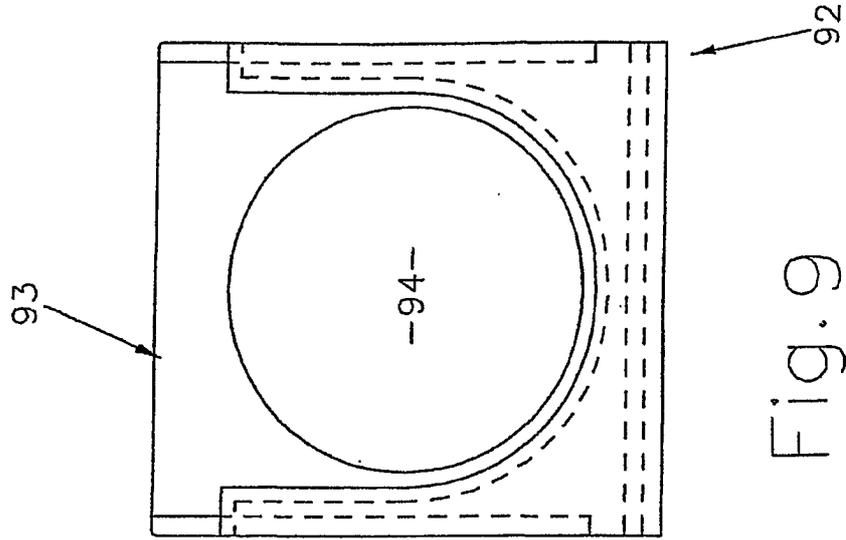


Fig. 9

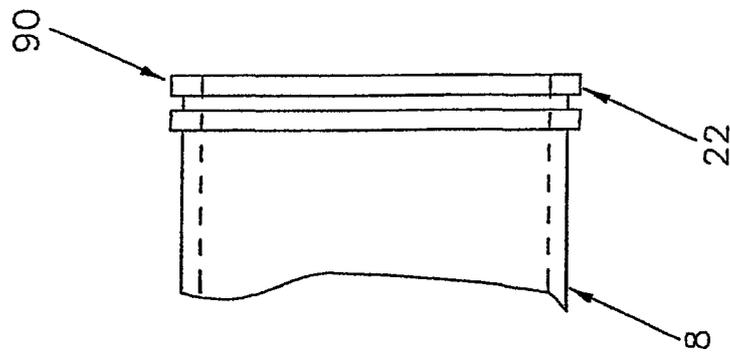
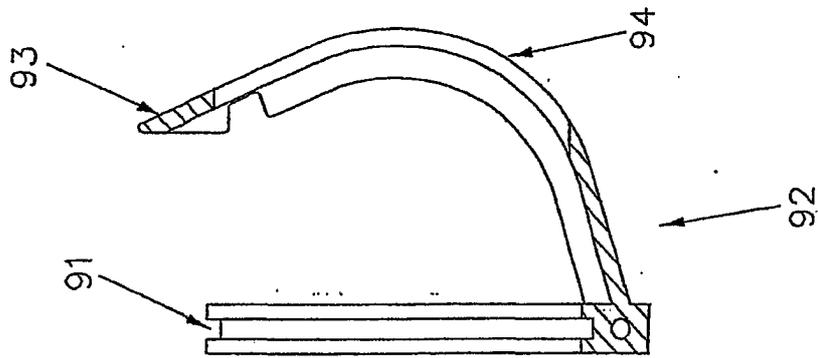


Fig. 8

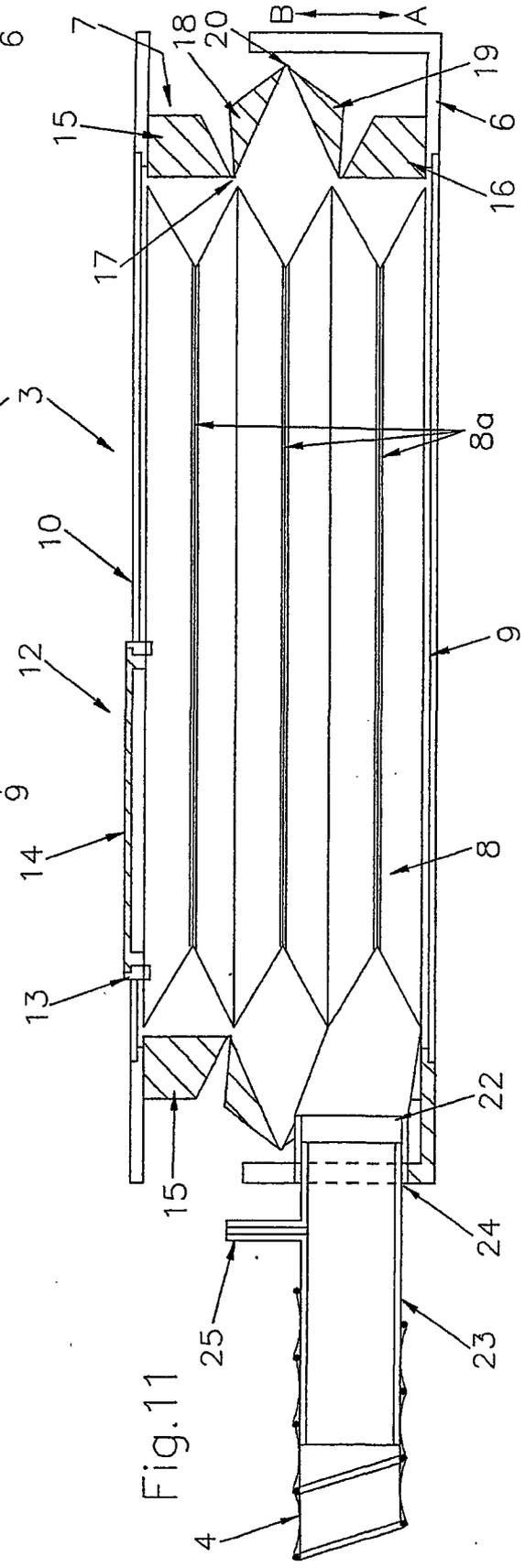
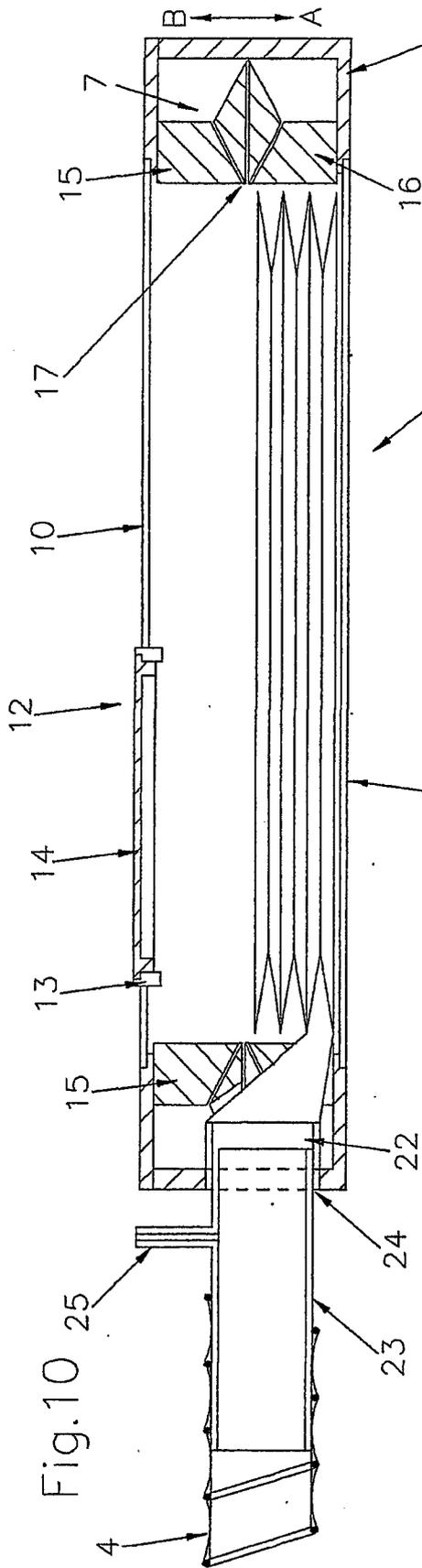


Fig.12

