

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88109958.4**

51 Int. Cl.4: **B63C 11/20**

22 Anmeldetag: **22.06.88**

30 Priorität: **29.06.87 DE 3721429**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.89 Patentblatt 89/01

84 Benannte Vertragsstaaten:
ES GR

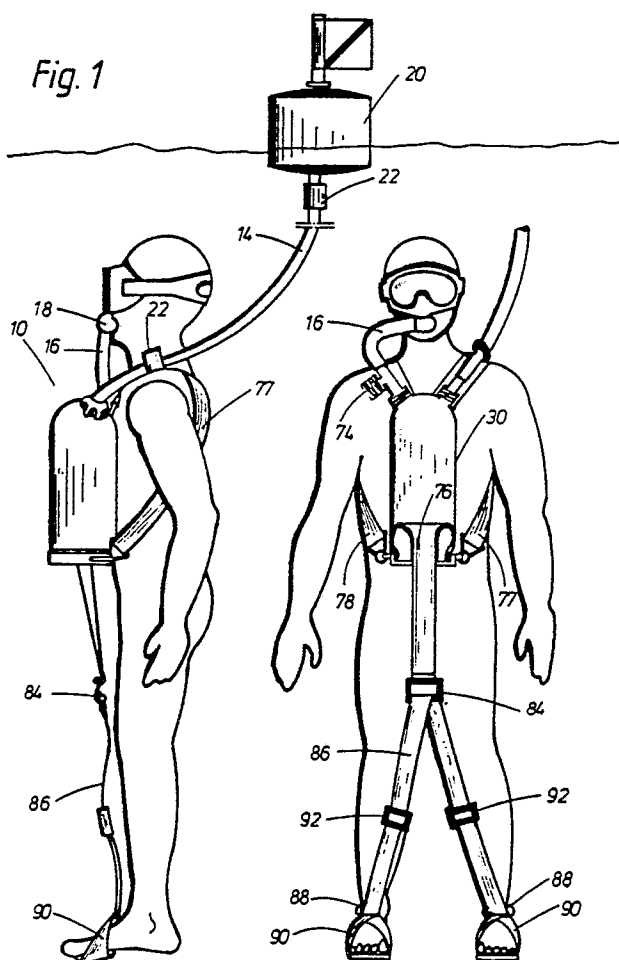
71 Anmelder: **Tragatschnig, Jörg**
Erlhofweg 2/2A
A-5700 Zell am See(AT)

72 Erfinder: **Tragatschnig, Jörg**
Erlhofweg 2/2A
A-5700 Zell am See(AT)

74 Vertreter: **Patentanwälte Kirschner & Grosse**
Forstenrieder Allee 59
D-8000 München 71(DE)

54 **Tauchgerät.**

57 Ein muskelkraftbetriebenes Tauchgerät umfaßt eine vom Taucher getragene Pumpe (10), welche durch die Beine des Tauchers über eine Gurtanordnung (86) und hieran befestigte Fußschlaufen (90) betätigt wird und hierdurch beim Strecken der Beine des Tauchers Luft über einen Schlauch (14) ansaugt, dessen Ende an einer Schwimmboje (20) befestigt ist. Beim Beugen der Beine wird die angesaugte Luft aufgrund des herrschenden Wasserdruckes unter Druck gesetzt und kann vom Taucher über den Atemschlauch (16) eingeatmet werden. Die ausgeatmete Luft entweicht über ein Ausatemventil (74) in das Wasser.



Tauchgerät

Die Erfindung betrifft ein Tauchgerät mit einer Luftzufuhrleitung, die einerseits mit der Atmosphäre oberhalb des Wasserspiegels und andererseits mit dem Mund des Gerätebenutzers in Verbindung steht.

Ein solches Tauchgerät ist in Form eines Schnorchels weit verbreitet. Der Vorteil des Schnorcheltauchens liegt in seiner Einfachheit, im günstigen Preis, im leichten Gewicht der Ausrüstung sowie in der relativen Ungefährlichkeit des Schnorcheltauchens. Nachteilig beim Schnorcheltauchen ist insbesondere die geringe Tauchzeit von etwa einer Minute durch Anhalten der Atemluft.

Als wesentlich aufwendigere Alternative zum Schnorcheltauchen ist das deutlich anspruchsvollere Preßlufttauchen bekannt. Der Vorteil des Preßlufttauchens gegenüber dem Schnorcheltauchen liegt in der Möglichkeit des freien, unabhängigen Schwimmtauchens bis in Tiefen von über 50 Meter. Nachteilig beim Preßlufttauchen ist die begrenzte Tauchzeit von etwa einer halben bis zwei Stunden je nach Tiefe und Gerät. Preßluftgeräte sind mechanisch relativ kompliziert, schwergewichtig sowie wartungs- und pflegeintensiv. Der hohe Druck in der Flasche von etwa 200 bis 300 bar stellt eine ständige Gefahr dar. Die Preßluftflaschen müssen daher in regelmäßigen Abständen auf Durchrostung überprüft werden.

Generell erfordert das Preßlufttauchen neben einer guten Ausbildung des Tauchers einiges an Organisation und Hilfsmitteln, nachdem der Taucher ständig auf Kompressoren bzw. Füllstationen angewiesen ist.

Beim Tauchen in Tiefen über 10 Meter entstehen eine Reihe von physiologischen Gefahren, wie Caisson - Krankheit, Tiefenrausch und Sauerstoffvergiftung. Daher kommt beim reinen Sporttauchen dem 10-Meter-Bereich eine besondere Bedeutung zu, nicht zuletzt auch wegen der dort herrschenden, meist noch guten Lichtverhältnisse.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein einfach aufgebautes, flexibel einsetzbares und leicht transportierbares Tauchgerät zu schaffen, welches in Tiefen bis zu 10 Metern einsetzbar ist und keine Begrenzung der Tauchzeit mit sich bringt.

Diese Aufgabe wird im wesentlichen dadurch gelöst, daß eine von Muskelkraft betreibbare Luftpumpe zum Zuführen von Luft aus der Atmosphäre durch die Luftzufuhrleitung zum Mund des Gerätebenutzers vorgesehen ist, daß eine mit der Luftpumpe verbundene Betätigungseinrichtung zum Betätigen der Luftpumpe mit einem oder mehreren der Gliedmaßen des Gerätebenutzers verbindbar bzw. von diesen greifbar ist, und daß ein mittels

eines Ausatemungsventils verschließbarer Luftauslaß für die Ausatemluft vorgesehen ist, der in Strömungsrichtung der von der Luftpumpe zugeführten Luft gesehen hinter der Luftpumpe gelegen ist.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist die Luftpumpe an Körper des Gerätebenutzers mittels Tragriemen oder dergleichen befestigbar und wird über Zugmittel wie Gurte oder dergleichen, die in geeigneter Weise mit den Beinen des Gerätebenutzers verbunden sind, betätigt.

Das erfindungsgemäße Gerät ist somit im Prinzip eine muskelkraftbetriebene Pumpe, mit welcher der Taucher selbst, gekoppelt mit Schwimmbewegungen, Luft durch einen Schlauch unter Wasser bringt sowie diese unter den zur Atmung notwendigen Druck setzt.

Das obere Ende des nach oben in die Atmosphäre führenden Schlauchs ist in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung an einem Schwimmkörper wie insbesondere einer aufblasbaren Boje befestigt, die vorzugsweise als Tauchsignalboje ausgebildet ist und das Schlauchende über der Wasseroberfläche hält.

In besonders bevorzugter Weise umfaßt die Luftpumpe einen starren äußeren Körper, dessen geschlossene Oberseite mit den einerseits zur Wasseroberfläche führenden und andererseits zum Mund des Gerätsbenutzers führenden Luftleitungen in Verbindung steht und dessen offene Unterseite mittels eines flexiblen, balg- oder sackartigen Teils verschlossen ist, welches bei äußerem Überdruck unter Verminderung des Pumpvolumens in das Innere des äußeren Körpers hineingedrückt wird und so dimensioniert ist, daß es das Innere des äußeren Körpers im wesentlichen vollständig ausfüllen kann, wobei die Betätigungseinrichtung an diesem flexiblen Teil angreift.

In alternativer Weise kann die Luftpumpe als im Querschnitt formstabiler Balg ausgebildet sein, dessen Oberseite mit den Luftleitungen in Verbindung steht und an dessen Unterseite die Betätigungseinrichtung angreift.

Weiterhin kann die Luftpumpe zweckmäßigerweise auch einen Zylinder und einen im Zylinder geführten Kolben umfassen, wobei die geschlossene Oberseite des Zylinders mit den Luftleitungen in Verbindung steht, die Unterseite des Zylinders offen ist und die Betätigungseinrichtung am Kolben angreift.

Wird das Tauchgerät nun unter Wasser gebracht, so wird im Falle der zuerst genannten Ausbildung der Luftpumpe der Balg, an dessen Ende zwei Gurte angesetzt sind, die an ihren Enden Fußbügel tragen, vom Druck des Wassers in den starren äußeren Körper hineingedrückt und setzt

die dort befindliche Luft unter den jeweiligen Umgebungsdruck. Über den Einatemschlauch, der am geschlossenen Ende des starren äußeren Körpers einmündet, kann die Luft eingeatmet werden. Ein Ventil am Eingang des Ausgangsschlauches verhindert das Rückströmen der Luft an die Wasseroberfläche. Die eingeatmete Luft wird wieder in den Einatemschlauch zurückgeatmet, wobei ein weiteres Ventil verhindert, daß die ausgeatmete Luft in das Pumpvolumen zurückströmt. Über ein Ausatemventil gelangt die ausgeatmete Luft schließlich ins Wasser.

Während die Luft abgeatmet wird, wird durch Herausziehen des Balges aus dem behälterartigen, starren, äußeren Körper frische Luft in das Pumpvolumen über den zur Wasseroberfläche führenden Schlauch angesaugt, welche bei Freigabe des Balges wiederum unter Druck gesetzt wird und eingeatmet werden kann.

Die Luftpumpe wird vorzugsweise vor der Brust getragen, was den Vorteil hat, daß das Pumpvolumen bei aufrechter, waagrecht oder leicht kopfunter geneigter Schwimmposition des Tauchers tiefer zu liegen kommt als das Lungenzentrum, wodurch sich im Pumpvolumen gegenüber dem Lungenvolumen ein leichter Überdruck einstellt, der insbesondere bei körperlicher Anstrengung als bei der Atmung angenehm empfunden wird.

Nachdem die Luftpumpe dadurch betätigt wird, daß beim Ausatmen die Beine gestreckt werden und hierdurch das Pumpvolumen mit Frischluft gefüllt wird und beim Einatmen die Beine angezogen werden, so daß die sich im Pumpvolumen befindliche Frischluft eingeatmet werden kann, entspricht der Atem-Bewegungs-Zyklus des erfindungsgemäßen Tauchgeräts demjenigen des Brustschwimmens. Der zur Betätigung des Tauchgeräts erforderliche Bewegungsrhythmus der Beine ist daher insbesondere für Brustschwimmer rasch erlernbar.

Das erfindungsgemäße Tauchgerät wird üblicherweise an Land angelegt. Nach dem Einsteigen in die Fußbügel kann sich der Taucher ohne nennenswerte Behinderung frei bewegen, normal gehen und mit den Beinen voran ins Wasser springen bzw. einsteigen.

Bei richtiger Ballasttarierung kann man durch geschicktes Abstimmen der Pump- und Atemtätigkeit des Sinken und Steigen bewirken bzw. unterstützen, nachdem der Auftrieb des Tauchgeräts von der im Pumpvolumen befindlichen Luftmenge abhängt. Werden daher die Beine nicht völlig gestreckt, so daß sich das Pumpvolumen auch nicht vollständig mit Luft füllt, so sinkt der Taucher nach unten ab. Werden demgegenüber die Beine voll durchgestreckt und somit das Pumpvolumen vollständig mit Frischluft gefüllt, so steigt der Auftrieb der Luftpumpe und der Taucher steigt an.

Nachdem das maximale Pumpvolumen der Pumpe derart auf eine maximale Tauchtiefe von etwa 10 Metern abgestimmt ist, daß bei einem Atmungszyklus die im Pumpvolumen vorhandene Frischluft voll verbraucht wird, so daß das Pumpvolumen der Luftpumpe vorzugsweise bei etwa 6 Litern liegt, verliert bei größerer Tauchtiefe die Vorstehend beschriebene Methode zur Beeinflussung des Absinkens oder Ansteigens an Bedeutung, nachdem in diesen größeren Tiefen der gesamte Hubbereich der Luftpumpe benötigt wird, um ausreichend Luft anzusaugen.

Um bei der Ausrüstung nicht darauf angewiesen zu sein, die Beine stets nur bis zu einem bestimmten Winkel durchzustrecken bzw. stets möglichst stark zu strecken, ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Länge der die Fußschlaufen tragenden Fußgurte insbesondere über einen Schnellverschluß einstellbar ist. Auf diese Weise kann der Taucher je nachdem, ob er in der gleichen Tauchtiefe verbleiben will oder ansteigen oder absinken will, die Gurtlänge individuell jeweils so einstellen, daß er die Möglichkeit hat, bei jedem Betätigungszyklus die Beine voll durchzustrecken, wobei je nach Einstellung der Gurtlänge in diesem durchgestreckten Zustand der Beine des Tauchers der Balg oder, allgemeiner, das bewegliche Element der Pumpe sich nicht im voll ausgezogenen Zustand befinden muß, wodurch das maximale Pumpvolumen in Abhängigkeit von der Gurtlänge steuerbar ist.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ausgangsseite der Luftpumpe über ein Rückschlagventil mit einem zusätzlichen flexiblen Luftvorratsbehälter in Verbindung steht, der seinerseits über einen Schlauch mit dem Mund des Gerätebenutzers in Verbindung steht. Dieser Luftvorratsbehälter ist vorzugsweise am Körper des Gerätebenutzers beispielsweise mittels Gurten oder dergleichen befestigbar. Ein solcher Luftvorratsbehälter schafft aufgrund seiner Pufferwirkung eine Unabhängigkeit zwischen den Beinbewegungen des Tauchers und seiner Atemtätigkeit, wodurch die Benutzung des erfindungsgemäßen Gerätes weiter vereinfacht werden kann. Ein solcher zusätzlicher Luftvorratsbehälter kann insbesondere bei geringeren Tauchtiefen, bei denen sich der zusätzliche Auftrieb des Luftvorratsbehälters noch nicht so stark auswirkt, vorteilhaft sein.

Im vorstehenden wurde davon ausgegangen, daß die Luftpumpe aufgrund der Beinbewegungen des Tauchers betätigbar ist. In alternativer Weise kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die Luftpumpe von den Armen des Tauchers betätigt wird. Zu diesem Zweck ist der mit dem beweglichen Teil der Luftpumpe verbundene Gurt bzw. das Seil an seinem Ende mit einer geeigneten Handhabe, im

einfachsten Fall insbesondere einer Stange verbunden, die beidseitig mit den Händen gegriffen werden kann. Während somit im Falle der Fußbetätigung des Geräts die Hände des Tauchers frei sind, um entweder Schwimmbewegungen durchzuführen oder zu fotografieren, zu sammeln oder dergleichen, sind im Falle der Armbetätigung des Geräts die Füße des Tauchers frei, um insbesondere die üblichen Flossenschwimmbewegungen durchzuführen.

In alternativer Ausgestaltung der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, daß die Betätigungseinrichtung zum Betätigen der Luftpumpe sowohl mindestens eine Fußschlaufe oder dergleichen als auch zusätzlich mindestens eine Handhabe aufweist. Es kann dann je nach Bedarf die Luftpumpe entweder von Hand oder durch Beinbewegung betätigt werden. Weiterhin kann insbesondere in größeren Tiefen die Beinbewegung durch zusätzliche, synchrone Armbewegung bei Bedarf unterstützt werden.

Während im vorstehenden davon ausgegangen wurde, daß die Luftpumpe am Körper des Tauchers befestigt ist, ist in alternativer Ausbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Luftpumpe an einem Schwimmkörper wie beispielsweise einer Tauchboje befestigt ist und über einen Schlauch insbesondere unter Zwischenschaltung eines zusätzlichen Luftvorratsbehälters mit dem Mund des Tauchers verbunden ist.

In diesem Fall wird die Luftpumpe vorzugsweise von einem allseits geschlossenen zylindrischen Körper gebildet, in dem ein den zylindrischen Körper in ein oberes und ein unteres Kammervolumen unterteilender Kolben in Axialrichtung verschieblich gelagert ist, wobei das obere Kammervolumen über ein Rückschlagventil mit der zur Atmosphäre führenden Luftleitung verbunden ist, das untere Kammervolumen über ein Rückschlagventil mit der zum Mund des Gerätebenutzers führenden Luftleitung verbunden ist, der Kolben eine mittels eines Rückschlagventils verschlossene Öffnung aufweist, die das obere und das untere Kammervolumen miteinander verbindet, eine Federanordnung vorgesehen ist, die den Kolben in Richtung zum oberen Kammervolumen vorspannt, und wobei die Betätigungseinrichtung am Kolben angreift und der Kraft der Federanordnung entgegenwirkt. Die Betätigungseinrichtung kann in diesem Falle zweckmäßigerweise von einem Bowdenzug gebildet sein.

Aus den vorstehenden Erläuterungen ergibt sich, daß das erfindungsgemäße Tauchgerät äußerst kompakt ist und beispielsweise in eine mittelgroße Sporttasche paßt. Der äußere, starre, behälterförmige Körper der Pumpe kann bei nach innen gestülptem Balg als Behälter für Zubehör wie Maske, Kamera, Messer usw. genutzt werden.

Neben dem Einsatz als reines Sport- und Hob-

bytauchgerät kann das erfindungsgemäße Tauchgerät auch als Boots- bzw. Yachtzubehör verwendet werden, um beispielsweise Reparaturen oder Reinigungen an Unterwasserschiffen durchzuführen (z.B. Schiffsschrauben auswechseln) oder um etwa verlorene Gegenstände in seichten Hafenbecken zu suchen. Mögliche Einsatzgebiete sind überall dort, wo hin und wieder Unterwassertätigkeiten in seichterem Wasser erforderlich sind, sich jedoch Anschaffung und Unterhalt eines Preßluftgerätes nicht lohnen. Weiterhin könnte das erfindungsgemäße Tauchgerät als Ergänzungsgerät für Preßlufttaucher interessant sein, um unter gewissen Voraussetzungen Preßluft zu sparen.

Aufgrund der Einfachheit der Konstruktion kann das erfindungsgemäße Tauchgerät äußerst kostengünstig hergestellt werden, so daß es beispielsweise für einen Bruchteil des Preises einer üblicher Preßluft-Grundausrüstung angeboten werden kann.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß das erfindungsgemäße Tauchgerät ein äußerst einfach aufgebautes und zuverlässig arbeitendes Tauchgerät darstellt, welches in Tiefen bis zu etwa 10 Metern einsetzbar ist. Das erfindungsgemäße Tauchgerät ist unabhängig von Füllstationen und Tauchbasen sehr flexibel einsetzbar und bringt keinerlei Begrenzung der Tauchzeit mit sich. Es kann aufgrund seiner kompakten Größe und seines geringen Gewichts auch zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dergleichen über längere Strecken transportiert werden. Das erfindungsgemäße Tauchgerät ist technisch anspruchslos, erfordert kaum Wartung und Pflege und ist gemessen an seinen Einsatzmöglichkeiten äußerst preiswert.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung, in der mehrere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigen in halbschematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts im Betrieb, in Vorderansicht und Seitenansicht,

Fig. 2 das Tauchgerät gemäß Fig. 1 in teilweise geschnittener Seitenansicht,

Fig. 3 das Detail A gemäß Fig. 2,

Fig. 4 den oberen Bereich der Pumpe des Tauchgeräts gemäß Fig. 2,

Fig. 5 einen Schnitt durch eine alternative Ausführungsform einer Pumpe eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts im Betrieb, in Seitenansicht und in Vorderansicht,

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts im Betrieb, in Seitenansicht und in Vorderansicht,

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts im Betrieb, mit über der Wasseroberfläche befindlicher Pumpe, in Seitenansicht und in der Ansicht von hinten,

Fig. 9 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts im Betrieb, in Seitenansicht und in Ansicht von hinten,

Fig. 10 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen, handbetriebenen Tauchgeräts im Betrieb, in Seitenansicht und in Vorderansicht,

Fig. 11 eine Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts im Betrieb, mit Beinbetätigung und zusätzlicher Handbetätigung,

Fig. 12 eine Draufsicht auf die Handhabe des Tauchgeräts gemäß Fig. 11,

Fig. 13 eine Seitenansicht der Handhabe gemäß Fig. 11,

Fig. 14 zwei Seitenansichten des Tauchgeräts gemäß Fig. 11, bei gebeugter und bei gestreckter Beinstellung des Benutzers,

Fig. 15 eine weitere Ausführungsform der Ventileinheit eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts.

In der nachfolgenden Beschreibung bezeichnen gleiche Bezugszeichen in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen gleiche oder entsprechende Teile.

Zunächst wird auf das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 4 Bezug genommen.

Das Tauchgerät umfaßt eine insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnete Pumpe, eine insgesamt mit der Bezugsziffer 12 bezeichnete Betätigungseinrichtung für die Pumpe 10 sowie flexible Schläuche 14 und 16. Der flexible Druckschlauch 14 steht einerseits mit der Pumpe 10 und andererseits mit der Luft oberhalb des Wasserspiegels in Verbindung. Das obere Ende des Schlauchs 14 ist in einer aufblasbaren Boje 20 gehalten, welche insbesondere als Tauchsignalboje ausgebildet ist, um herannahende Boote zu warnen und die Tauchstelle zu markieren. Die Boje 20 kann bei Zwischenfällen nach Art eines Rettungsringes benutzt werden, wozu an der Boje 20 gegebenenfalls nicht näher dargestellte Schlaufen und dergleichen angebracht sein können. Weiterhin können an der Boje 20 zusätzliche Befestigungsmittel vorgesehen sein, um die Pumpe 10 bei Nichtgebrauch bzw. bei Taucherwechsel hieran anzuklinken, wodurch vermieden wird, daß der Taucher zunächst samt Gerät in das Boot klettern muß. Darüberhinaus ist das Tauchgerät schwimmfähig, wenn der Balg ausgezogen und fixiert ist.

Die Länge des Schlauches 14 begrenzt die maximale Tauchtiefe. Auf dem Schlauch vorgesehene Markierungen können als einfacher Tiefenmesser dienen. Der Schlauch 14 kann auch als Signalleine, als "Buddyline" (Zusammenkoppeln

der Bojen zweier Taucher, um eventuell bei trüber Sicht den Kontakt zueinander nicht zu verlieren) oder zur Kontrolle (Atemgeräusch an der Oberfläche hörbar) genutzt werden.

Der Schlauch 16 führt von der Pumpe 10 zu einem Mundstück 18, welches der Taucher bei Benutzung des Tauchgeräts im Mund hält.

Es sind weiterhin lösbare Schlauchverbindungen 22, 24 nahe der Boje 20 und nahe der Pumpe 10 vorgesehen, um ein Austauschen des dazwischenliegenden Schlauchstücks in Anpassung an die jeweils erforderliche Schlauchlänge zu ermöglichen. An der Boje 20 bzw. am Schlauch sind ferner zusätzliche Gewichte zur Stabilisierung der Boje in aufrechter Lage vorgesehen.

Wie insbesondere aus Fig. 4 deutlich wird, ist das pumpennahe Ende des Schlauchs 14 auf einen Stutzen 26 aufgeschoben, der auf einem Schraubring 28 ausgebildet ist, welcher auf einen an der Oberseite des Pumpengehäuses 30 ausgebildeten, nach außen vorstehenden Schraubstutzen 32 aufgeschraubt ist. Zwischen dem äußeren Rand des Schraubstutzens 32 und dem Schraubring 28 ist ein zylindrisches Trägerelement 34 gehalten, welches an seiner der Pumpe zugewandten Innenseite eine nach innen vorspringende Ringfläche 36 aufweist, auf der sich eine Druckfeder 38 abstützt. Das andere Ende der Druckfeder 38 steht mit einem scheibenförmigen Dichtelement 40 in Verbindung, welches aufgrund der Kraft der Druckfeder 38 dichtend gegen eine am inneren Ende des Stutzens 26 verlaufende, ringförmige Dichtfläche 42 gedrückt wird. Das durch die vorstehend beschriebene Anordnung gebildete Rückschlagventil 44 ist somit regelmäßig geschlossen, öffnet jedoch, sobald der im Schlauch 14 befindliche Druck den im Pumpenvolumen 46 der Pumpe 10 vorhandenen Druck um ein bestimmtes Maß übersteigt.

Das dem Mundstück 18 gegenüberliegende Ende des Schlauchs 16 ist auf einen Stutzen 48 aufgeschoben, der auf einem Schraubring 50 ausgebildet ist. Der Schraubring 50 ist auf ein Zwischenstück 52 aufgeschraubt, welches seinerseits auf einen weiteren, an der Oberseite des Pumpengehäuses 30 ausgebildeten, nach außen vorstehenden Schraubstutzen 54 aufgeschraubt ist. Das Zwischenstück 52 bildet zusammen mit dem Schraubring 50 eine zylindrische Kammer 56, die zwei sich in radialer Richtung erstreckende, gegenüberliegende Ringflächen 58, 60 aufweist. An der der Pumpe zugewandten Ringfläche 60 liegt ein scheibenförmiges Dichtelement 62 an, welches mittels einer Druckfeder 64 in seine Dichtstellung vorgespannt ist. Die Druckfeder 64 stützt sich einerseits am Dichtelement 62 und andererseits an der Ringfläche 58 ab. Das durch die vorstehend beschriebene Anordnung gebildete Rückschlagventil 66 ist somit regelmäßig geschlossen,

öffnet jedoch, sobald der im Pumpvolumen 46 vorherrschende Druck den im Schlauch 16 vorhandenen Druck um ein bestimmtes Maß übersteigt.

Das Zwischenstück 52 definiert an seiner Außenseite weiterhin eine der Ringfläche 60 gegenüberliegende Ringfläche, wobei mehrere Durchgangsbohrungen 68 die Kammer 56 mit der äußeren Umgebung verbinden. Ein Dichtring 70 liegt an dieser äußeren Ringfläche dichtend an und verschließt hierbei die Bohrungen 68. Der Dichtring 70 wird mittels einer Druckfeder 72, die zwischen der äußeren Oberfläche des Dichtrings 70 und der gegenüberliegenden Wandung des Pumpengehäuses 30 gespannt ist, unter einem bestimmten Druck in seine Dichtposition vorgespannt. Beim Ausatmen des Gerätebenutzers hebt der Dichtring 70 von seinem Sitz ab, so daß die Ausatemluft durch die Bohrungen 68 hindurch in das Wasser gelangen kann. Die vorstehend beschriebene Anordnung stellt somit ein Ausatemventil 74 dar.

Es sei erwähnt, daß das Ausatemventil 74 im Falle der Darstellung gemäß Fig. 1 in etwas anderer Weise verwirklicht ist. Dort ist im Schlauch 16 eine Abzweigung vorgesehen, die mittels eines als Rückschlagventil ausgebildeten Ausatemventils 74 verschließbar ist.

Am Pumpengehäuse 30 sind zwei Schultergurte 77, 78 befestigt, die so ausgebildet sind, daß die Pumpe 10 vom Taucher an der Brust getragen wird. Gegebenenfalls kann zusätzlich ein nicht näher dargestellter Taillengurt verwendet werden.

Am unteren Rand des Pumpengehäuses 30 der Pumpe 10 ist der offene Rand eines sackartigen Balges 76 befestigt. Der sackartige Bald 76 kann aus einem geeigneten, beispielsweise mittels eines Gewebes verstärkten Gummimaterial oder aus einem gummierten Gewebe bestehen. Das Material muß luftdicht, wasserdicht, flexibel und ausreichend fest sein. Die Größe und Abmessung des sackartigen Balgs 76 entspricht im wesentlichen der Größe des Pumpengehäuses 30. Insbesondere aus Fig. 3 ist deutlich erkennbar, daß der sackartige Balg 76 dadurch am unteren Rand des Pumpengehäuses 30 befestigt wird, daß der untere Rand 79 um den unteren Rand 80 des Pumpengehäuses 30 nach außen umgeschlagen wird und ein Klemmring 82 auf den unteren Rand 80 des Pumpengehäuses 30 von unten derart aufgeschoben wird, daß der Balg 76 zwischen Klemmring 82 und Pumpengehäuse 30 sicher eingeklemmt wird.

Am inneren oberen Ende des sackartigen Balges 76 ist eine Schnalle 84 insbesondere längenverstellbar befestigt, an der ein Gurt 86 getragen ist. Der Gurt 86 ist an seinen beiden Endbereichen über Bügel 88 zu Fußschlaufen 90 geformt und über die Schnallen 92 jeweils längenverstellbar. In der Regel wird die Länge der Gurtanordnung so eingestellt werden, daß bei aufrecht stehendem

Taucher der sackartige Balg 76 praktisch vollständig aus dem Pumpengehäuse 30 herausgezogen ist. Die Gurtanordnung ist jedoch lang genug, um sie auch so einstellen zu können, daß bei aufrecht stehendem Taucher der Balg 76 nur teilweise aus dem Pumpengehäuse 30 herausgezogen ist. Insbesondere im Bereich oberhalb der Schnalle 84 kann ein nicht näher dargestellter Schnellverschluß bekannter Bauart vorgesehen sein, der mit einem Handgriff eine rasche und zuverlässige Veränderung der Gurtlänge ermöglicht.

Im Betrieb wird aufgrund des Wasserdruckes der sackartige Balg 76 bei angewinkelten Beinen des Tauchers praktisch vollständig in das Pumpengehäuse 30 hineingedrückt. Wenn nun der Taucher die Beine streckt, so wird der Balg 76 aus dem Pumpengehäuse 30 herausgezogen, wodurch in dem durch das Pumpengehäuse 30 und den Balg 76 definierten Pumpvolumen 46 ein Unterdruck entsteht, welcher bewirkt, daß unter Öffnung des Rückschlagventils 44 durch den Schlauch 14 hindurch Frischluft in das Pumpvolumen angesaugt wird. Sobald der Taucher anschließend seine Knie wieder beugt, kann er die angesaugte Frischluft durch den Schlauch 16 hindurch unter Öffnung des Rückschlagventils 66 einatmen, unter gleichzeitiger Verkleinerung des Pumpvolumens. Die Ausatmung erfolgt in etwa bei Streckung der Beine, wobei die ausgeatmete Luft über das Ausatemventil 74 nach außen in das Wasser ausgeatmet wird.

Falls Wasser in den Einatemschlauch gelangt, kann dieses leicht wieder durch das Ausatemventil 74 ausgeblasen werden. Falls während des Tauchens Wasser in das Pumpvolumen gelangt, zieht der Taucher die Beine voll an, so daß der Balg 76 an der Innenwand des Pumpengehäuses 30 anliegt und alles eingedrungene Wasser durch das Rückschlagventil 74 in den Atemschlauch 16 gelangt. Von hier aus kann das Wasser in der vorbeschriebenen Weise wieder ausgeblasen werden.

Das Pumpengehäuse kann aus jedem geeigneten Material, vorzugsweise jedoch aus Kunststoff gefertigt sein. An geeigneter Stelle des Pumpengehäuses kann der erforderliche Bleiballast angebracht sein. In alternativer Weise kann der Bleiballast durch starre oder flexible Behälter ersetzt werden, die beidseitig am Pumpengehäuse befestigbar sind und vor Ort mit geeignetem Ballast wie Steinen, Schotter, Kiesel, Sand oder ähnlichem gefüllt werden können.

Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform der Pumpe 10. Hierbei ist im starren, zylindrischen, oben geschlossenen und unten offenen Pumpengehäuse 30 ein Kolben 94 in axialer Richtung beispielsweise mit einer Dichtung 96 verschieblich gelagert, welcher an den Innenseiten des Pumpengehäuses 30 dichtend anliegt. Ein mit dem Fußschlaufen oder Fußbügeln 90 verbundenes Zugseil

98 ist am unteren Rand des Pumpengehäuses 30 befestigt und über eine Umlenkrolle 100, welche mittig an der Unterseite des Kolbens 94 befestigt ist, nach unten geführt.

Im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 6 besteht die Pumpe 10 aus einem im Querschnitt formstabilen Faltenbalg 102, der allseits geschlossen ist und an seinem oberen Ende Anschlüsse für die Schläuche 14 und 16 aufweist, die denjenigen gemäß Fig. 4 entsprechen. Der Faltenbalg 102 weist an seinem unteren Ende eine Öffnung 104 auf, in der die die Fußbügel 90 tragende Gurtanordnung 86 eingreift.

Weiterhin sind im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 6 die unteren Enden der Schultergurte 77, 78 jeweils mit einem Schenkelgurt 103, 105 versehen und dementsprechend nicht an der Pumpe 10 befestigt.

Im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 7 umfaßt die Pumpe 10 ein allseits geschlossenes, zylindrisches Gehäuse 30, welches an seinem oberen Ende über ein nicht dargestelltes Rückschlagventil mit dem Schlauch 14 verbunden ist und welches an seinem unteren Ende über ein weiteres Rückschlagventil mit einem Schlauch 106 verbunden ist, der in einen schlauchförmigen Luftvorratsbehälter 108 mündet. Vom schlauchförmigen Luftvorratsbehälter 108 zweigt über ein Rückschlagventil der Atemschauch 16 ab. Der Luftvorratsbehälter 108 ist über die Schultern und den Nacken des Tauchers gelegt und die beiden Enden eines unter den Achseln des Tauchers über den Rücken geführten Gurts 110 sind mit den Enden des schlauchförmigen Luftvorratsbehälters 108 verbunden. Die Pumpe 10 wird im Falle dieses Ausführungsbeispiels vom Taucher auf dem Rücken getragen, wobei geeignete Schultergurte vorgesehen sind, die mit dem Gurt 110 verbunden sein können.

Innerhalb des geschlossenen Pumpengehäuses 30 ist ein in axialer Richtung beweglicher Kolben 102 angeordnet, der den vom Pumpengehäuse 30 umschlossenen Raum in eine obere Kammer 114 und eine untere Kammer 116 unterteilt. Im Kolben 102 ist ein Rückschlagventil 118 ausgebildet, welches öffnet, sobald der Druck in der oberen Kammer 114 den Druck in der unteren Kammer 116 um ein bestimmtes Maß überschreitet. Eine Druckfeder 120 ist in der unteren Kammer 116 angeordnet und trachtet den Kolben 112 nach oben zu drücken. Ein Zugseil 122 ist an einem Ende am unteren Randbereich der unteren Kammer 116 befestigt und über eine Umlenkrolle 124 geführt, welche an der Unterseite des Kolbens 112 mittig angebracht ist. An der Unterseite des Pumpengehäuses 30 ist ein flexibler Rohrstutzen 126 befestigt, welcher in etwa bis unterhalb des Gesäßes des Tauchers reicht. Das von der Umlenkrolle 124

kommende Zugseil 122 ist in diesem Rohrstutzen 126 geführt und es ist eine nicht näher dargestellte Abdichteinrichtung im Rohrstutzen 126 vorgesehen, um den Rohrstutzen und somit die untere Kammer 116 gegenüber der äußeren Umgebung abzudichten. Das Ende des Zugseils 122 ist wiederum mit den beiden Fußbügeln 90 verbunden.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 ist die Pumpe 10 mittels eines aufblasbaren Schwimmkörpers 128 über der Wasseroberfläche gehalten. Der Aufbau der in Fig. 8 dargestellten Pumpe 10 entspricht dem Aufbau der in Fig. 7 dargestellten Pumpe. Die Betätigung der Pumpe 10 erfolgt über einen Bowdenzug 130. Der Schlauch 106 verbindet den Ausgang der Pumpe 10 mit dem Luftvorratsbehälter 108. Die Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 7 und Fig. 8 unterscheiden sich daher im wesentlichen nur dadurch, daß die Pumpe im Falle der Fig. 8 oberhalb der Wasseroberfläche angeordnet ist, während sie im Falle der Fig. 7 vom Taucher getragen ist.

Im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 9 ist die vom Taucher am Rücken getragene Pumpe als Rotationspumpe 132 nach der Bauart einer Kreispumpe ausgebildet, wobei das die Rotationspumpe 132 betätigende Zugseil 134 über an den Fußschlaufen 90 angeordnete Umlenkrollen 136 geführt ist und an seinem Ende am Befestigungspunkt 138 an der Vorderseite des Brustgurtes 140 fixiert ist. Hierdurch wird die vom Taucher aufzubringende Kraft besonders gleichmäßig verteilt.

In Fig. 10 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Tauchgeräts gezeigt, welches im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen von Hand betätigbar ist. Der Aufbau des Geräts entspricht im wesentlichen demjenigen gemäß Fig. 1, wobei jedoch anstelle der Gurtanordnung 86 mit Fußschlaufen 90 ein kurzer, längenverstellbarer Gurt 142 vorgesehen ist, an dessen unterem Ende eine Greifstange 144 mittig befestigt ist. Die Länge des Gurts 42 ist vorzugsweise so eingestellt, daß bei vollständig in das Innere des Pumpengehäuses eingedrücktem Balg 76 die Greifstange 144 am unteren Rand des Pumpengehäuses 30 anliegt. Die Dimensionierung des Pumpengehäuses ist derart, daß bei vollständig gestreckten Armen des Tauchers der Balg 76 vollständig aus dem Pumpengehäuse herausgezogen ist, wie in der Seitenansicht der Fig. 10 dargestellt. Im Falle des dargestellten Ausführungsbeispiels kann die Höhe des Pumpengehäuses 23 cm und der maximale Hub etwa 50 cm betragen.

Fig. 11 zeigt ein Tauchgerät ähnlich Fig. 1, wobei dieses jedoch zusätzlich mit einer Greifstange ähnlich Fig. 10 ausgerüstet ist. Die in den Fig. 12 und 13 in Draufsicht und Seitenansicht dargestellte Greifstange 146 ist ein Stahlrohr mit einer mittig gelagerten Rolle 148, die ein Gehäuse-

teil 150 der Greifstange 146 derart teilweise umgibt, daß ein um die Rolle 148 geführtes Seil 152 nicht von der Rolle 148 heruntergleiten kann. Dieses Seil 152 ist, wie auch in der Darstellung gemäß Fig. 14 erkennbar, an einem Ende am oberen Befestigungspunkt 154 der Fuß-Gurtanordnung 86 befestigt und am anderen Ende an einem Befestigungspunkt 156 am unteren Rand des Pumpengehäuses 30. Die Länge des Seils 152 entspricht in etwa der Länge des Pumpengehäuses 30. Bei Bedarf kann die Griffstange 146 vom Benutzer ergriffen werden und zur Unterstützung der Fußbewegung von Hand betätigt werden. In alternativer Weise kann die Pumpe auch ausschließlich von Hand betätigt werden. Das Seil 152 samt Griffstange 146 kann am Befestigungspunkt 154 lösbar befestigt sein, beispielsweise einklinkbar sein, und es können am Pumpengehäuse 30 Mittel vorgesehen sein, um die Greifstange 146 bei Nichtgebrauch hieran zu befestigen.

Fig. 11 und 14 zeigen auch Gurtschnallen 158 zur Schnellverstellung der Länge der Gurtanordnung 86, um diese an die Größe des jeweiligen Benutzers sowie an die gewünschte bzw. erforderliche Tarierung anzupassen.

Fig. 15 zeigt eine bevorzugte Ventilanordnung als Alternative zu der in Fig. 4 dargestellten Ventilanordnung. Bei dieser Anordnung sind sämtliche Ventile in einem gemeinsamen Ventilgehäuse 160 untergebracht. Das Ventilgehäuse 160 umfaßt zwei koaxiale, gegenüberliegende Schlauchstutzen 162, 164, auf die die Schläuche 14 bzw. 16 aufschiebbar sind. Zwischen den beiden Schlauchstutzen 162, 164 ist eine Kammer 166 definiert, von der im rechten Winkel zur Achse der Schlauchstutzen 162, 164 ein Rohrstutzen 168 abzweigt. Mittels einer Überwurfmutter 170 ist der Rohrstutzen 168 an einem an der Oberseite des Pumpengehäuses 30 nach oben herausragenden Schraubstutzen 172 befestigbar.

Die die Schlauchstutzen 162 und 164 verbindende Kammer 166 ist zylindrisch und koaxial mit den Schlauchstutzen ausgebildet und weist einen größeren Durchmesser als die Schlauchstutzen auf. Hierdurch entsteht an dem der Kammer 166 zugewandten Ende des Schlauchstutzens 162 eine radiale Ringfläche 174, die als Dichtfläche dient und mit einem scheibenförmigen Ventil 176 zusammenwirkt, welches mittels einer Druckfeder 178 in die Dichtstellung gedrückt wird. Die Feder 178 stützt sich einerseits am Ventil 176 und andererseits an einem im Gehäuse ausgebildeten Flansch 180 ab.

Ein weiterer, im Ventilgehäuse 160 ausgebildeter Ringflansch 182 definiert an seiner dem Schlauch 16 zugewandten Seite eine Ringfläche 184, die als Dichtfläche für ein scheibenförmiges Ventil 186 dient, welches mittels einer Druckfeder

188 in Dichtposition gehalten wird. Die Druckfeder 188 stützt sich einerseits am Ventil 186 und andererseits an der am gehäuseseitigen Ende des Schlauchstutzens 164 ausgebildeten Ringfläche 190 ab.

In der Ringfläche 190 sind mehrere Durchgangsbohrungen 192 ausgebildet, die das Innere des Ventilgehäuses 160 mit der Außenseite verbinden. Ein Dichtring 194 ist koaxial zum Schlauchstutzen 164 angeordnet und liegt von außen gegen die Bohrungen 192 an. Eine Druckfeder 196 ist auf den Schlauchstutzen 164 aufgeschoben und stützt sich einerseits am Dichtring 174 und andererseits an einer hiervon beabstandeten, gegen das Ende des Schlauches 16 sich abstützenden Ringscheibe 198 ab, so daß das durch den Dichtring 194 gebildete Ausatemventil im Regelfall geschlossen bleibt.

Am Ventil 176 ist ein sich koaxial zum Ventilgehäuse 160 nach innen erstreckender Schaft 200 angeformt, der eine axiale Sackbohrung 202 aufweist, in der der Schaft 204 eines weiteren Ventilkörpers 206 geführt ist. Der Schaft 204 des Ventilkörpers 206 erstreckt sich durch eine zentrale Bohrung im Ventil 108. Die sich in Richtung zum Schlauchstutzen 164 öffnende kegelförmige Dichtfläche des Ventilkörpers 106 wirkt mit einer entsprechend geformten Dichtfläche des Ventils 186 zusammen. Die Länge des Schaftes 204 des Ventilkörpers 206 ist derart ausgebildet, daß bei geschlossenem Ventil 176 und geschlossenem Ventil 186 der Ventilkörper 206 dichtend am Ventil 186 anliegt. Sobald sich jedoch das Ventil 176 von seiner Dichtfläche 174 abhebt, wird gleichzeitig der Ventilkörper 106 aus seiner Dichtstellung abgehoben und es kann Ausatemluft durch die zentrale Bohrung 208 im Ventil 186 in das Pumpvolumen 46 strömen, wodurch das Ansaugen von Frischluft durch den Schlauch 14 in das Pumpvolumen 46 unterstützt wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 10 Pumpe
- 12 Betätigungseinrichtung
- 14 Schlauch
- 16 Schlauch
- 18 Mundstück
- 20 Boje
- 22 Schlauchverbindung
- 24 Schlauchverbindung
- 26 Stutzen
- 28 Schraubring
- 30 Pumpengehäuse
- 32 Schraubstutzen
- 34 Trägerelement
- 36 Ringfläche

38 Druckfeder
 40 Dichtelement
 42 Dichtfläche
 44 Rückschlagventil
 46 Pumpvolumen
 48 Stutzen
 50 Schraubring
 52 Zwischenstück
 54 Schraubstutzen
 56 Kammer
 58 Ringfläche
 60 Ringfläche
 62 Dichtelement
 64 Druckfeder
 66 Rückschlagventil
 68 Bohrungen
 70 Dichtring
 72 Druckfeder
 74 Ausatemventil
 76 Balg
 77 Schultergurt
 78 Schultergurt
 79 unterer Rand von 76
 80 unterer Rand von 30
 82 Klemmring
 84 Schnalle
 86 Gurt
 88 Bügel
 90 Fußschlaufen
 92 Schnallen
 94 Kolben
 96 Dichtung
 98 Zugseil
 100 Umlenkrolle
 102 Faltenbalg
 103 Schenkelgurt
 104 Öffnung
 105 Schenkelgurt
 106 Schlauch
 108 Luftvorratsbehälter
 110 Gurt
 112 Kolben
 114 obere Kammer
 116 untere Kammer
 118 Rückschlagventil
 120 Druckfeder
 122 Zugseil
 124 Umlenkrolle
 126 Rohrstutzen
 128 Schwimmkörper
 130 Bowdenzug
 132 Rotationspumpe
 134 Zugseil
 136 Umlenkrollen
 138 Befestigungspunkt
 140 Brustgurt
 142 Gurt
 144 Greifstange

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

146 Greifstange
 148 Rolle
 150 Gehäuseteil von 146
 152 Seil
 154 Befestigungspunkt
 156 Befestigungspunkt
 158 Gurtschnallen
 160 Ventilgehäuse
 162 Schlauchstutzen
 164 Schlauchstutzen
 166 Kammer
 168 Rohrstutzen
 170 Überwurfmutter
 172 Schraubstutzen
 174 Ringfläche
 176 Ventil
 178 Feder
 180 Flansch
 182 Flansch
 184 Ringfläche
 186 Ventil
 188 Druckfeder
 190 Ringfläche
 192 Bohrungen
 194 Dichtring
 196 Druckfeder
 198 Ringscheibe
 200 Schaft
 202 Sackbohrung
 204 Schaft
 206 Ventilkörper
 208 Bohrung

35 Ansprüche

1. Tauchgerät mit einer Luftzufuhrleitung, die einerseits mit der Atmosphäre oberhalb des Wasserspiegels und andererseits mit dem Mund des Gerätebenutzers in Verbindung steht, gekennzeichnet durch eine von Muskelkraft betreibbare Luftpumpe (10) zum Zuführen von Luft aus der Atmosphäre durch die Luftzufuhrleitung (14, 16) zum Mund des Gerätebenutzers, eine mit der Luftpumpe (10) verbundene Betätigungseinrichtung (84, 90; 142, 144) zum Betätigen der Luftpumpe (10), welche mit bzw. von einem oder mehreren der Gliedmaßen des Gerätebenutzers verbindbar bzw. greifbar ist, und einen in Strömungsrichtung der von der Luftpumpe (10) zugeführten Luft gesehen hinter der Luftpumpe (10) gelegenen, mittels eines Ausatemventils (74) verschließbaren Luftauslaß für die Ausatemluft.

2. Tauchgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzufuhrleitung (14, 16) als flexibler Druckschlauch ausgebildet ist.

3. Tauchgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftpumpe (10) am Körper des Gerätebenutzers befestigbar ist.

4. Tauchgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpvolumen (46) der Luftpumpe (10) mit einem zur Atmosphäre führenden Schlauch (14) und mit einem zum Mund des Gerätebenutzers führenden Schlauch (16) in Verbindung steht.

5. Tauchgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende des zur Atmosphäre führenden Schlauchs an einem Schwimmkörper (20) befestigt ist.

6. Tauchgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmkörper von einer aufblasbaren Boje (20) gebildet ist, vorzugsweise von einer Tauchsignalboje.

7. Tauchgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Atmosphäre führende Schlauch gegenüber dem Pumpvolumen (46) über ein erstes Ventil (44) verschlossen ist, das bei relativem Unterdruck zum atmosphärischen Luftdruck im Pumpvolumen (46) öffnet.

8. Tauchgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Mund des Gerätebenutzers führende Schlauch (16) gegenüber dem Pumpvolumen (46) über ein zweites Ventil (66) verschlossen ist, das bei relativem Überdruck zum Lungeninnendruck bzw. Umgebungswasserdruck im Pumpvolumen öffnet.

9. Tauchgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ventil (176) mit einem dritten Ventil (206) in Verbindung steht, welches beim Öffnen des ersten Ventils (176) den Durchgang zu dem zum Mund des Gerätebenutzers führenden Schlauch (16) zumindest geringfügig öffnet.

10. Tauchgerät nach Anspruch 7 und nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Ventile (176, 186, 206) beinhaltendes Ventilgehäuse (160) vorgesehen ist, welches einen ersten Anschlußstutzen (162) für den zur Atmosphäre führenden Schlauch (14), einen zweiten Anschlußstutzen (164) für den zum Mund des Gerätebenutzers führenden Schlauch (14) und einen weiteren Anschluß (168) für das Pumpvolumen (46) der Luftpumpe (10) umfaßt.

11. Tauchgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß im oder am Ventilgehäuse weiterhin Luftauslaßöffnungen (192) für die Ausatemluft sowie ein die Luftausatemöffnungen verschließendes, beim Ausatmen öffnendes Ausatemungsventil (194) angeordnet ist.

12. Tauchgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftpumpe (10) einen starren äußeren Körper (30) umfaßt, dessen geschlossene Oberseite mit den Luftleitungen (12, 14) in Verbindung steht und des-

sen offene Unterseite mittels eines flexiblen, balg- bzw. sackartigen Teils (76) verschlossen ist, welches bei äußerem Überdruck unter Verminderung des Pumpvolumens (46) in das Innere des äußeren Körpers (30) eingedrückt wird und so dimensioniert ist, daß es das Innere des äußeren Körpers (30) im wesentlichen vollständig ausfüllen kann, wobei die Betätigungseinrichtung (46, 142) an diesem flexiblen Teil (76) angreift.

13. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftpumpe als geschlossener, im Umfang formstabiler Faltenbalg (102) ausgebildet ist, dessen Oberseite mit den Luftleitungen (14, 16) in Verbindung steht und an dessen Unterseite die Betätigungseinrichtung (86) angreift.

14. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftpumpe (10) einen Zylinder (30) und einen im Zylinder geführten Kolben (94) umfaßt, wobei die geschlossene Oberseite des Zylinders mit den Luftleitungen (14, 16) in Verbindung steht, die Unterseite des Zylinders offen ist und die Betätigungseinrichtung (98) am Kolben (94) angreift.

15. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftpumpe von einer Rotationspumpe (132) gebildet ist.

16. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftpumpe (10) von einem allseits geschlossenen zylindrischen Körper (30) gebildet ist, in dem ein den zylindrischen Körper in ein oberes und ein unteres Kammervolumen (114, 116) unterteilender Kolben (112) in Axialrichtung verschieblich gelagert ist, daß das obere Kammervolumen (114) über ein Rückschlagventil mit der zur Atmosphäre führenden Luftleitung (14) verbunden ist, daß das untere Kammervolumen (116) über ein Rückschlagventil mit der zum Mund des Gerätebenutzers führenden Luftleitung (106) verbunden ist, daß der Kolben (112) eine mittels eines Rückschlagventils (118) verschlossene Öffnung aufweist, die oberes und unteres Kammervolumen (114, 116) miteinander verbindet, daß eine Federanordnung (120) vorgesehen ist, die den Kolben (112) in Richtung zum oberen Kammervolumen (114) hin vorspannt, und daß die Betätigungseinrichtung (122) am Kolben (112) angreift und der Kraft der Federanordnung (120) entgegenwirkt.

17. Tauchgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsseite der Luftpumpe (10) über ein Rückschlagventil mit einem zusätzlichen flexiblen Luftvorratsbehälter (108) in Verbindung steht.

18. Tauchgerät nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftvorratsbehälter (108) über einen Schlauch (16) und ein ventilgesteuertes Mundstück mit dem Mund des Gerätebenutzers in Verbindung steht, (Fig. 7).

19. Tauchgerät nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftvorratsbehälter (108) am Körper des Gerätebenutzers befestigbar ist.

20. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befestigung der Luftpumpe (10) am Körper des Gerätebenutzers Schultergurte (77, 78) und/oder Brustgurte (138) und/oder Rückengurte und/oder Schenkalgurte (103, 105) und/oder Beckengurte vorgesehen sind.

21. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftpumpe (10) an der Brust des Gerätebenutzers anliegend am Körper befestigbar ist.

22. Tauchgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das maximale Pumpvolumen (46) der Luftpumpe (10) etwa 3 bis 10 Liter, vorzugsweise etwa 6 Liter beträgt.

23. Tauchgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung von mindestens einem mit dem beweglichen Glied der Luftpumpe (10) verbundenen Gurt (86), Seil (134) oder dergleichen gebildet ist, der/das an seinem freien Ende eine Fußschlaufe (90), einen Fußbügel, einen Schuh oder dergleichen zur Verbindung mit einem Fuß des Gerätebenutzers aufweist.

24. Tauchgerät nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung eine Fußschlaufe (90) o. dgl. für jeden Fuß umfaßt.

25. Tauchgerät nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Seil (134) über eine Umlenkrolle (136) geführt ist, die im Bereich der Fußschlaufen (90) oder dergleichen gehalten ist, und daß das der Luftpumpe (132) entgegengesetzte Ende des Seils (134) relativ zur Luftpumpe feststehend angeordnet ist.

26. Tauchgerät nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das entgegengesetzte Ende des Seils (134) an der der Luftpumpe (132) entgegengesetzten Seite des Körpers des Gerätebenutzers befestigt ist.

27. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung von mindestens einem mit dem beweglichen Glied (76) der Luftpumpe (10) verbundenen Gurt (142), Seil (152) oder dergleichen gebildet ist, der/das an seinem freien Ende eine Handhabe (144, 146) zum Ergreifen durch den Gerätebenutzer aufweist.

28. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Gurtes (86, 142), Seiles oder dergleichen einstellbar ist, insbesondere um ca. 40 bis 60 cm.

29. Tauchgerät nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einstellen der Gurtlänge ein Schnellverschluß (158) vorgesehen ist.

30. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabe (144) die Form einer Stange aufweist, an der der Gurt (142), das Seil oder dergleichen insbesondere mittig befestigt ist.

31. Tauchgerät nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (146) eine insbesondere mittig angeordnete Umlenkrolle (148) aufweist, um die ein Seil (152) geführt und gesichert ist, daß das eine Ende des Seils (152) am beweglichen Glied (76) der Luftpumpe (10) befestigt ist, daß das andere Ende des Seils (152) im Bereich des unteren Randes der Luftpumpe (10) befestigt ist, und daß die Länge des Seils in etwa der axialen Länge der Luftpumpe (10) entspricht.

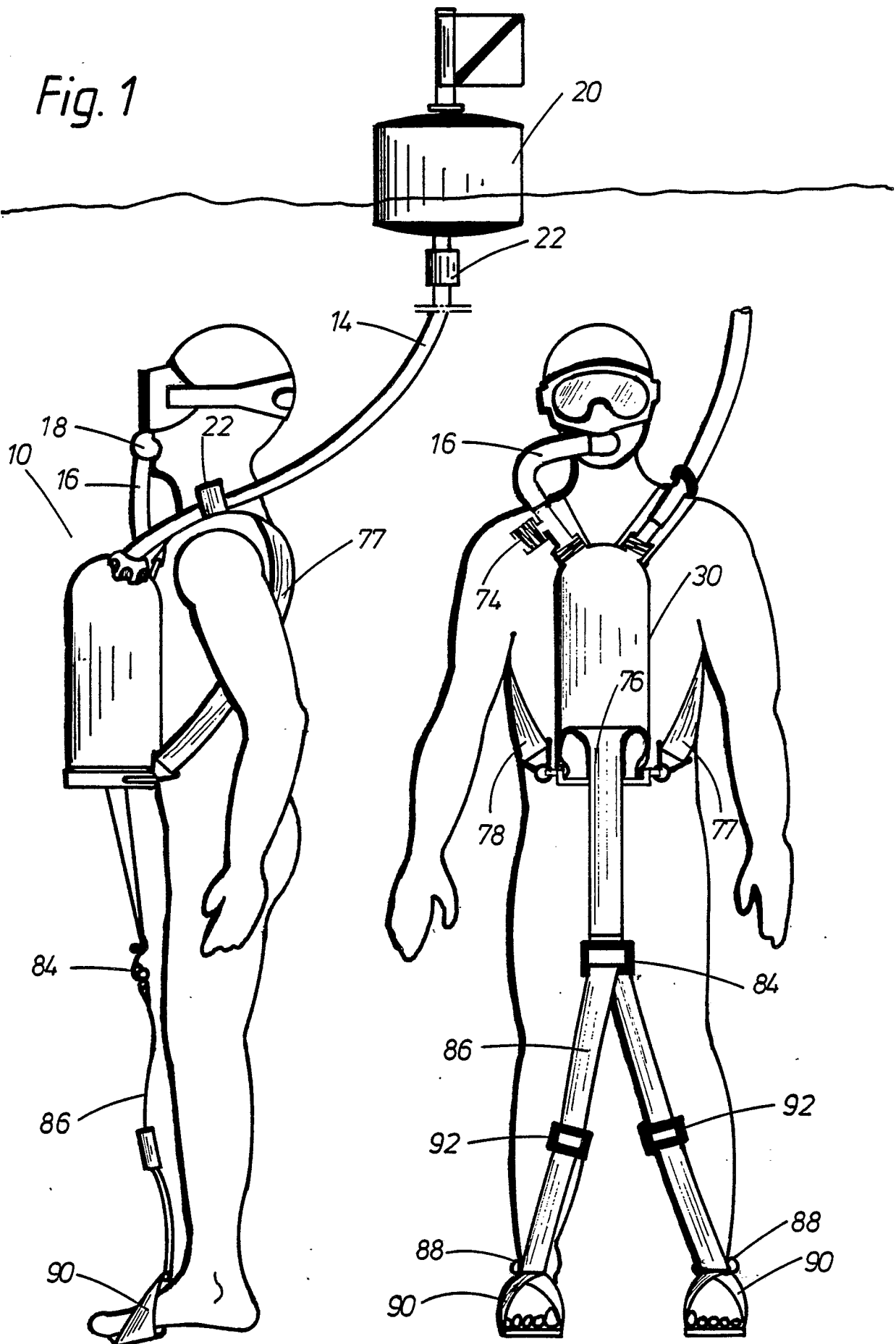
32. Tauchgerät nach einem der Ansprüche 23 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung sowohl mindestens eine Fußschlaufe (90) oder dergleichen als auch zusätzlich mindestens eine Handhabe (146) aufweist.

33. Tauchgerät nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche mindestens eine Handhabe (146) lösbar an der Luftpumpe (10) befestigbar ist.

34. Tauchgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftpumpe (10) an einem Schwimmkörper (128) befestigbar ist und über einen Schlauch (106) insbesondere unter Zwischenschaltung eines am Körper des Gerätebenutzers befestigten flexiblen Luftvorratsbehälters (108) mit dem Mund des Gerätebenutzers verbunden ist.

35. Tauchgerät nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung von einem Bowdenzug (130) gebildet ist.

Fig. 1



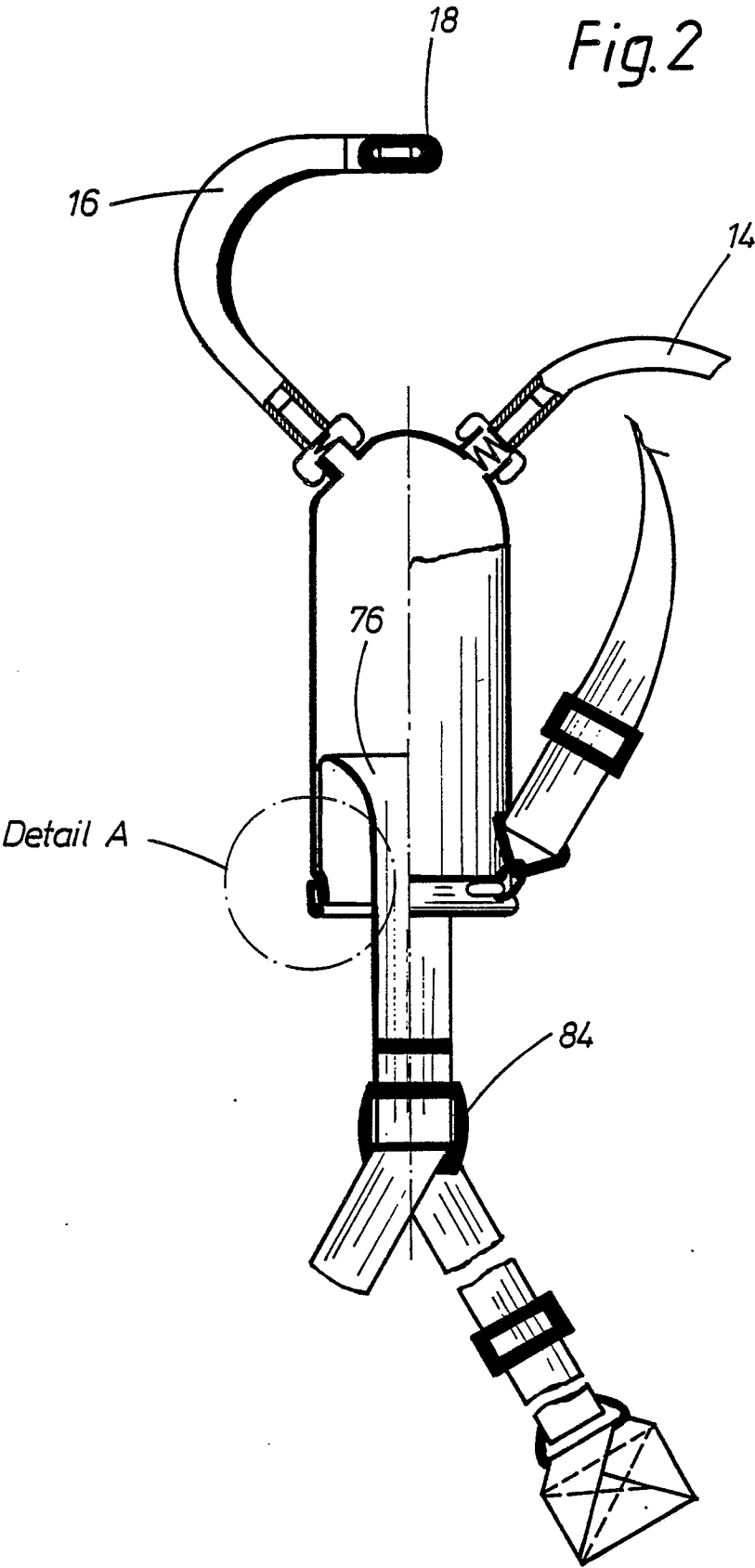


Fig.3

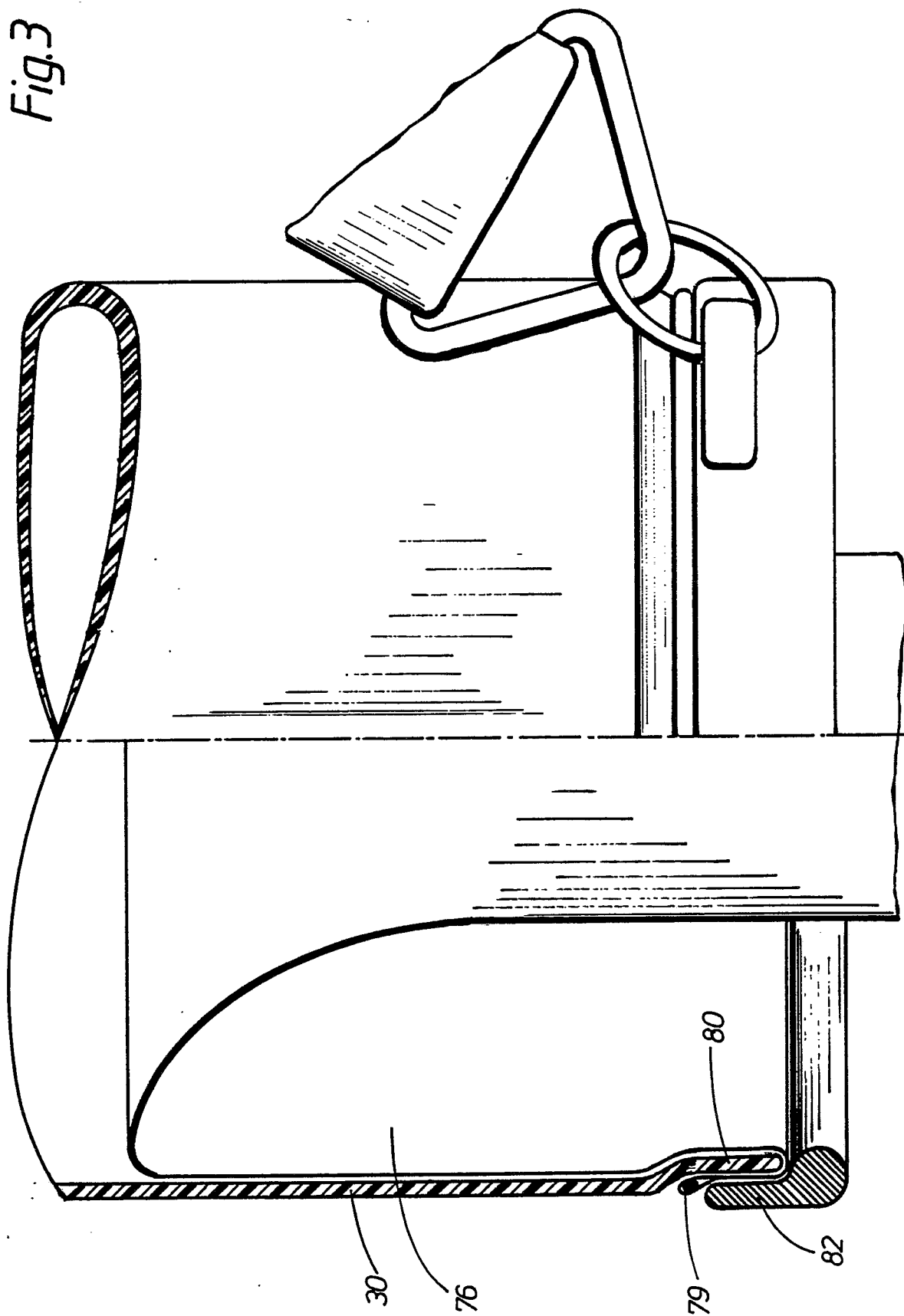
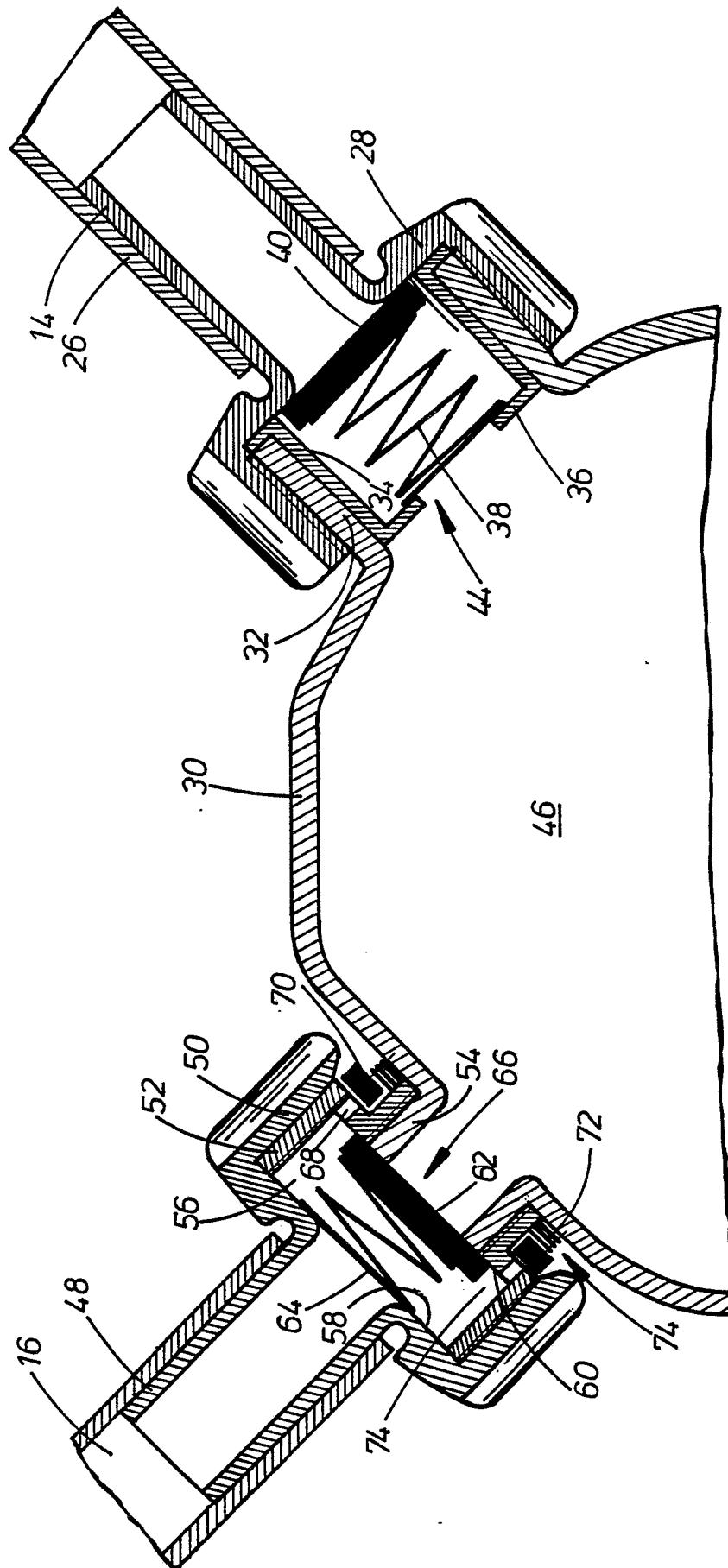


Fig. 4



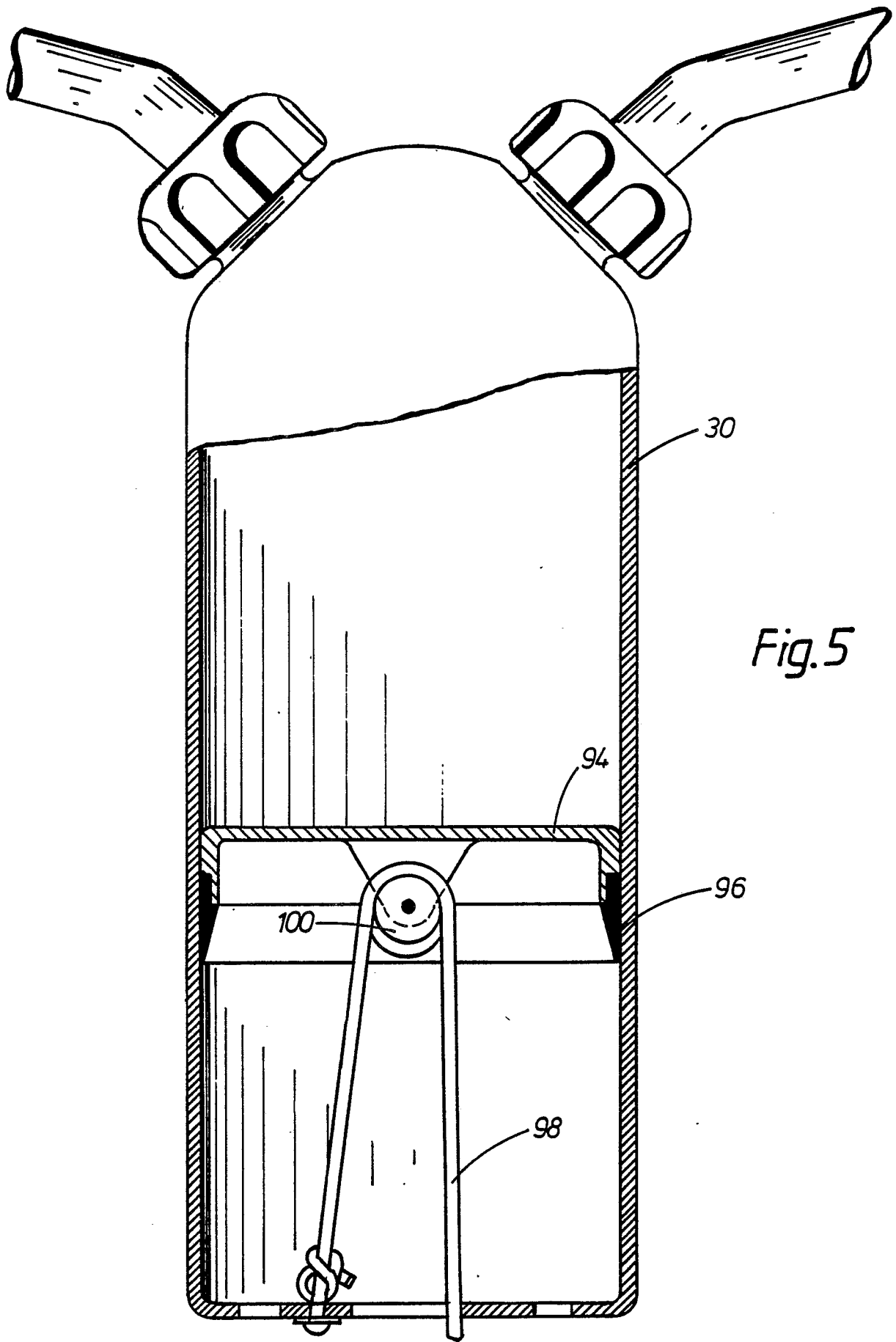


Fig. 6

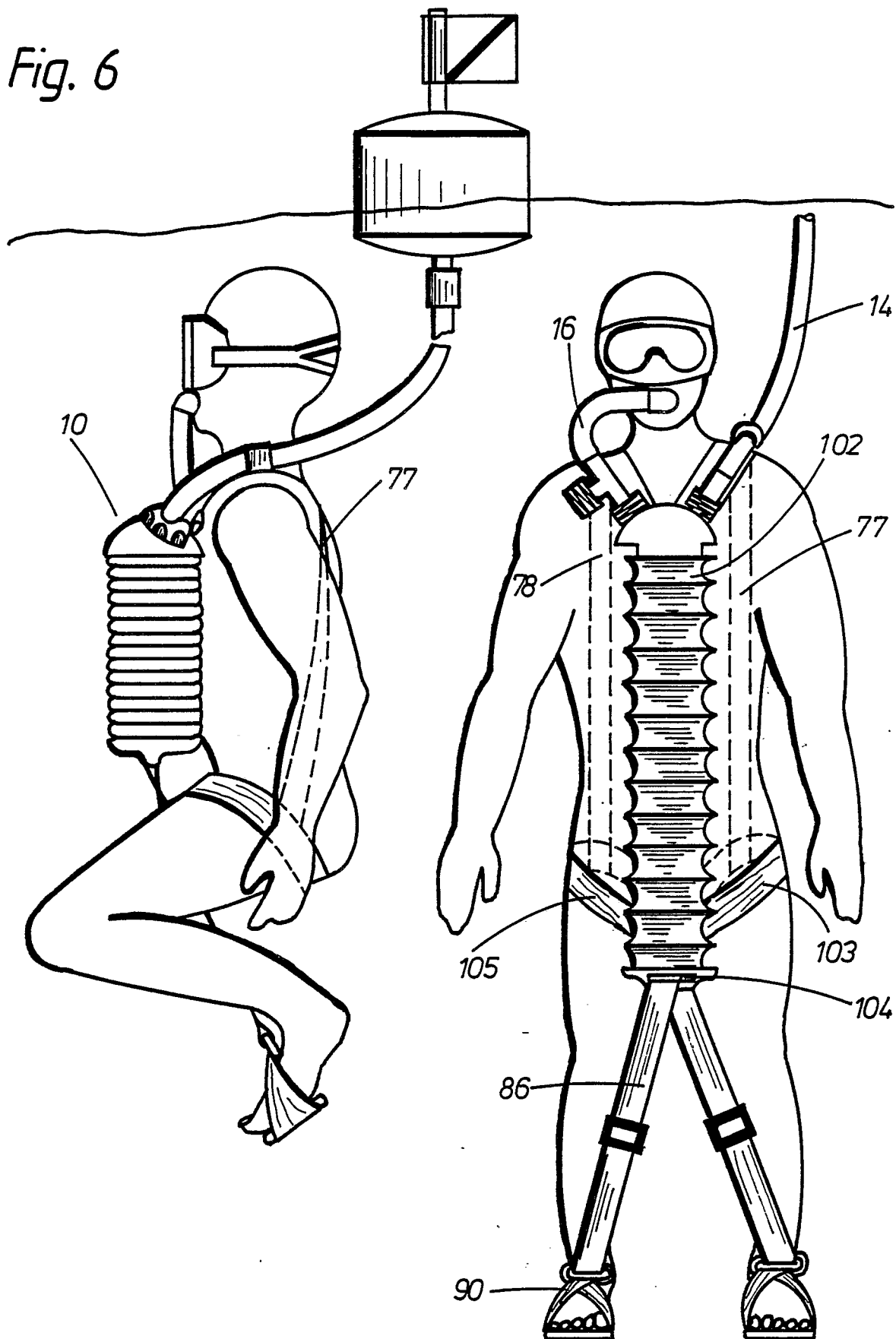


Fig. 7

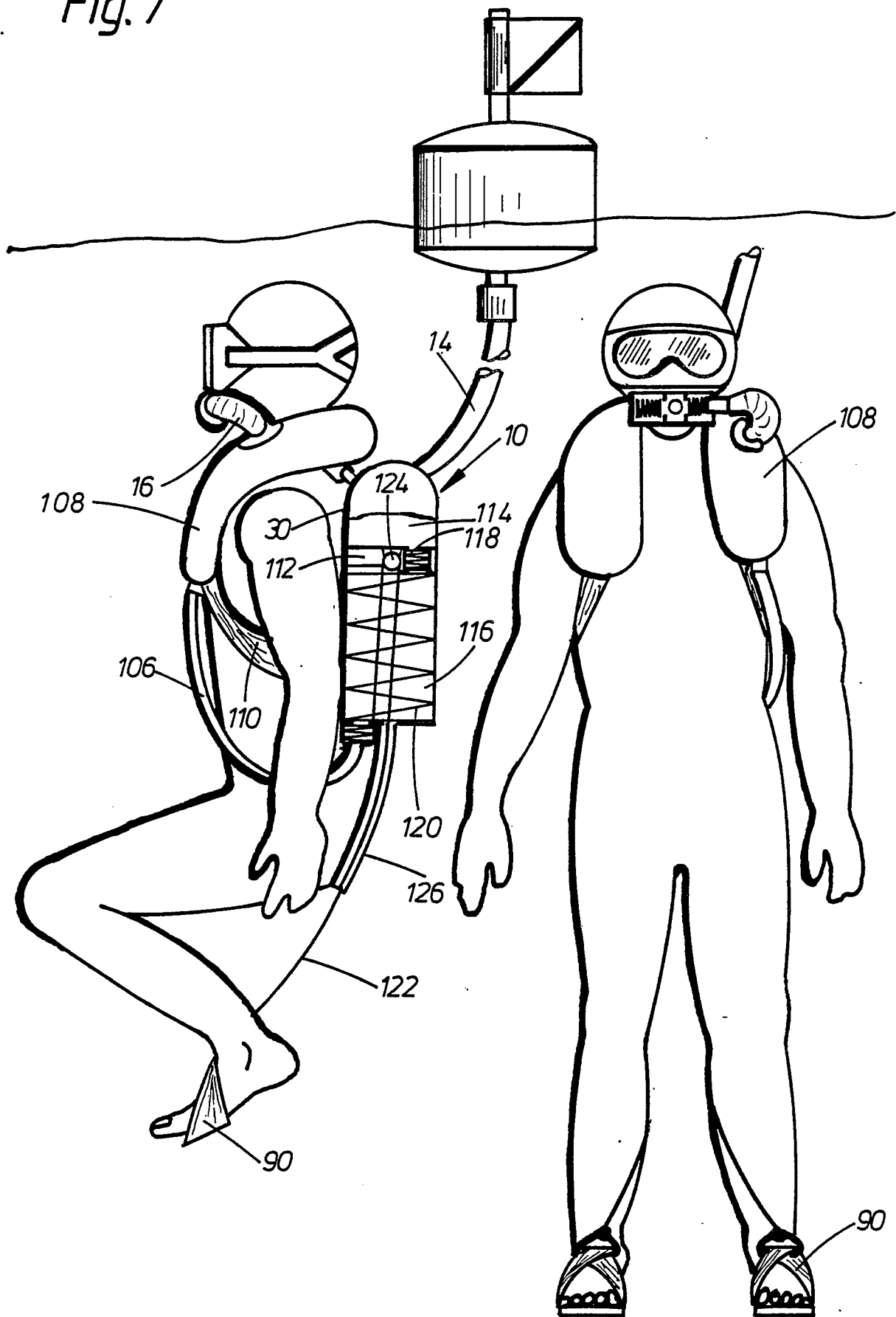


Fig. 8

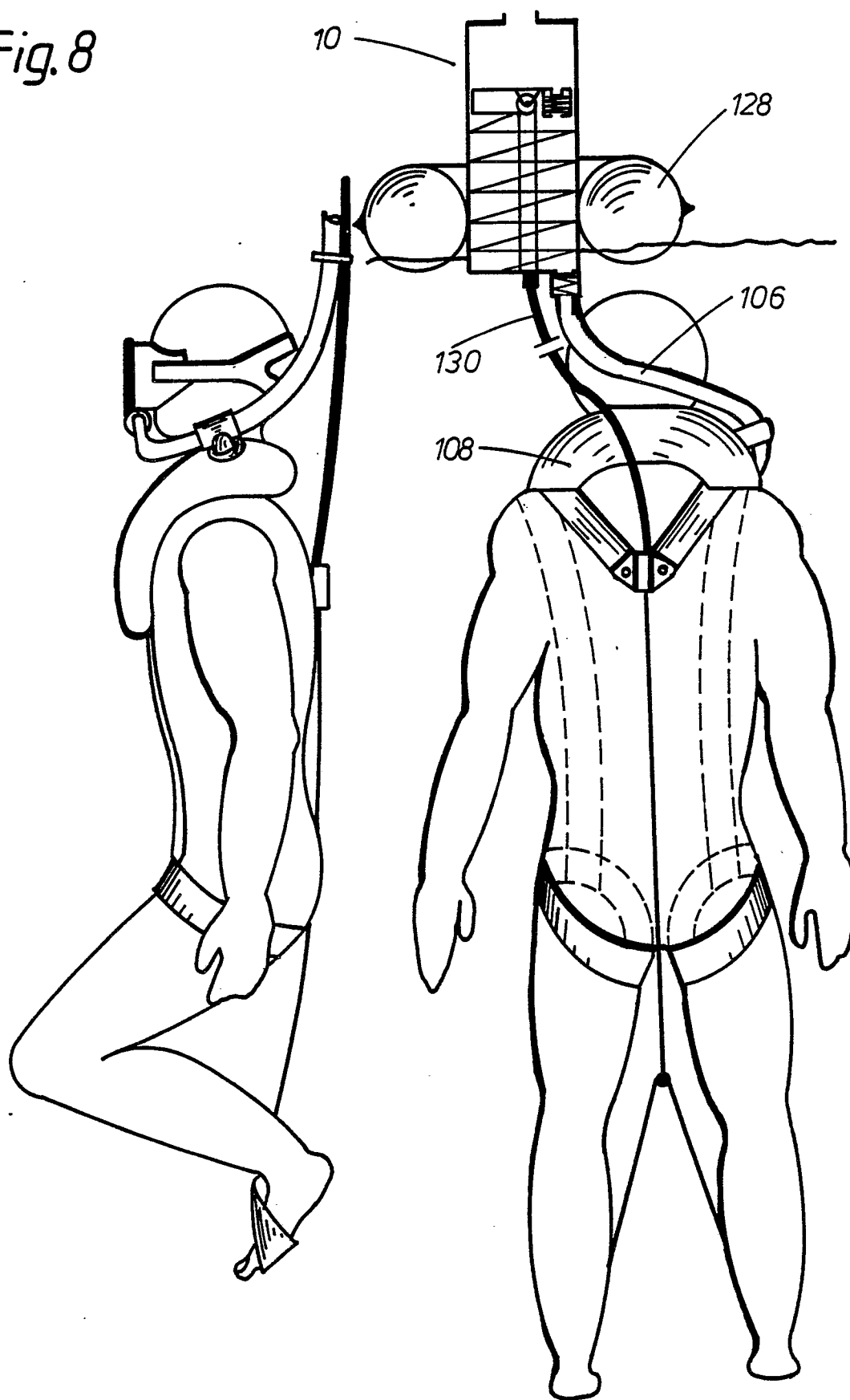


Fig. 9

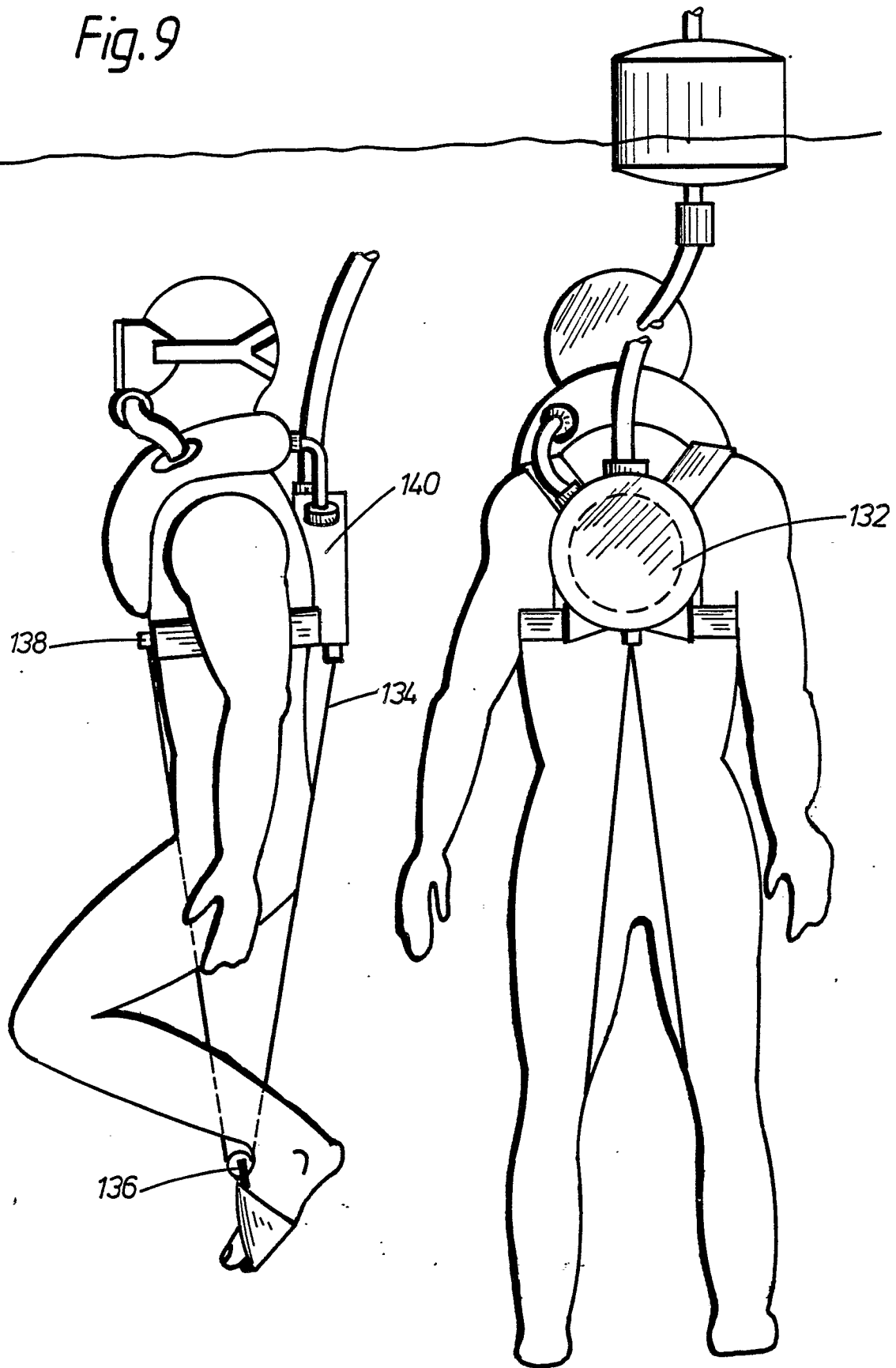


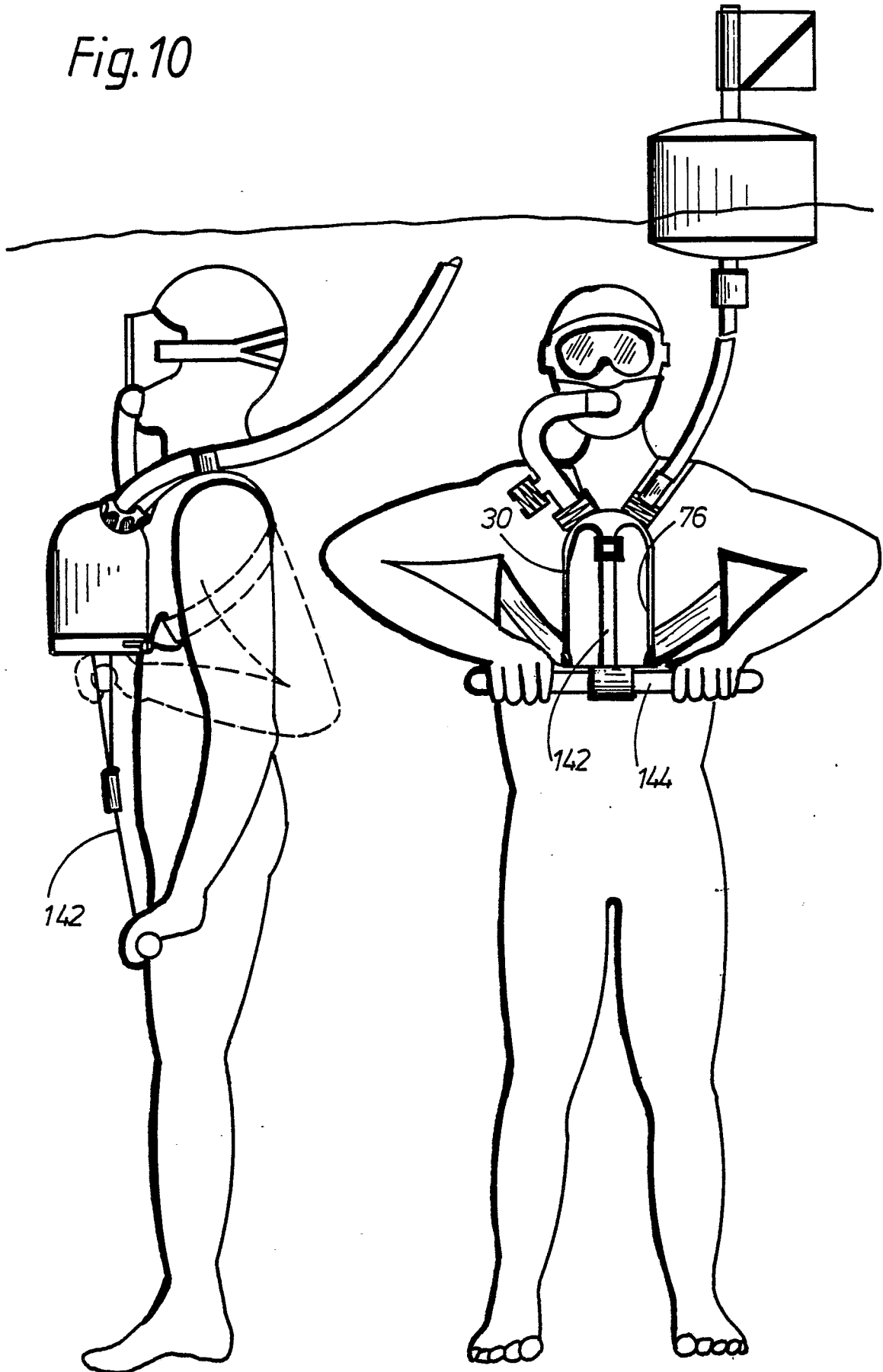
Fig.10

Fig.13

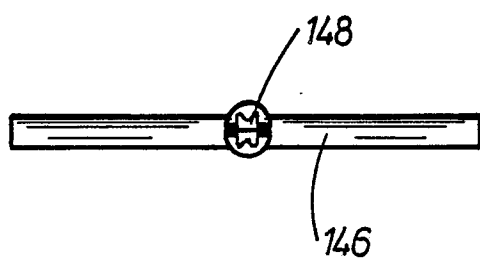


Fig.12

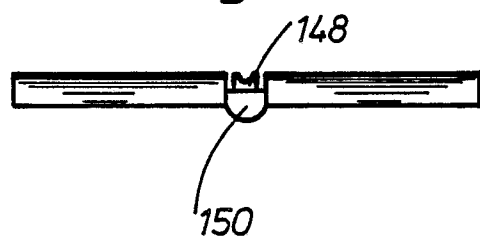


Fig.11

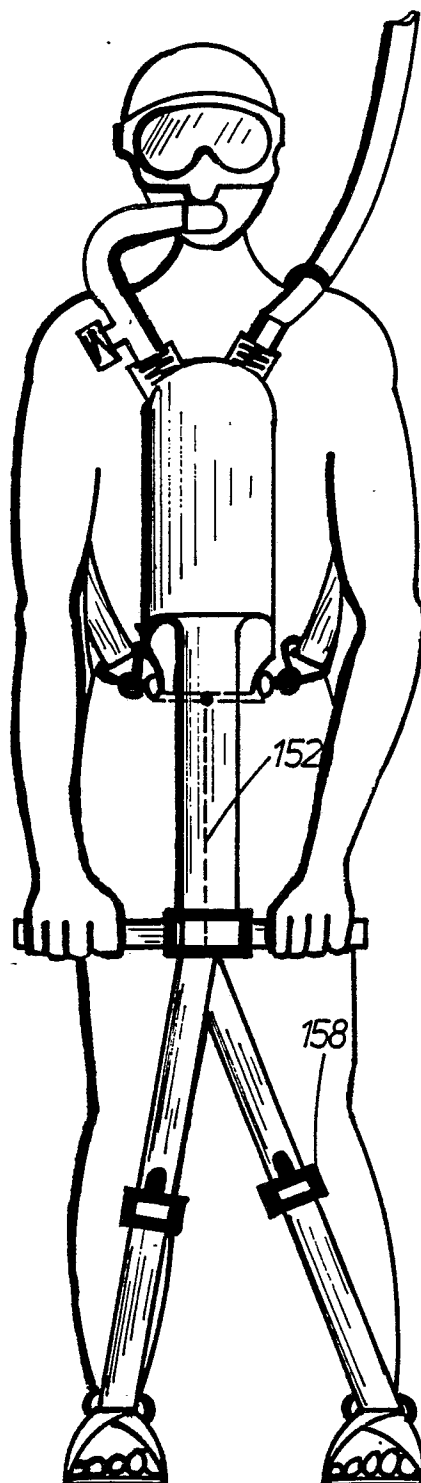
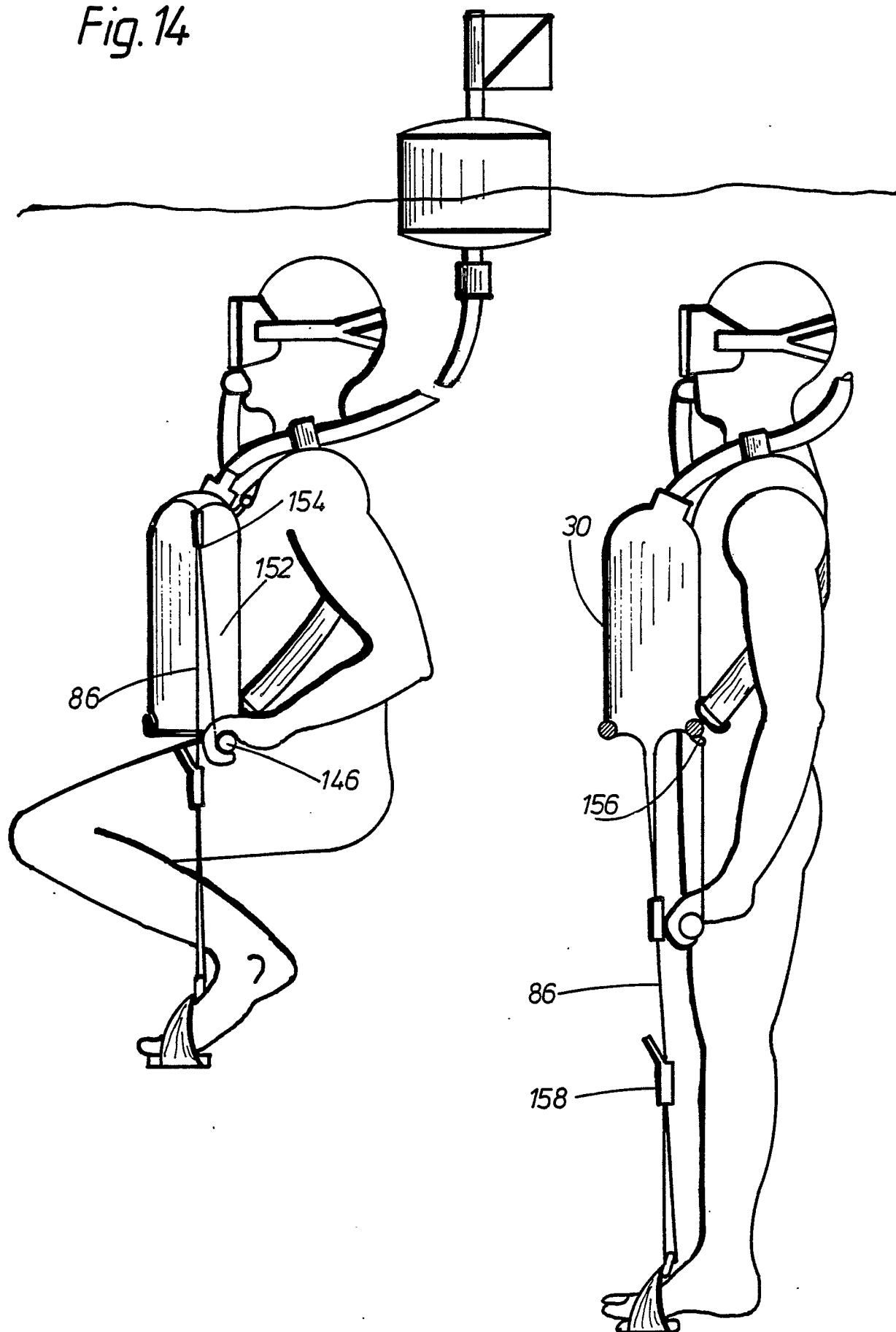


Fig. 14



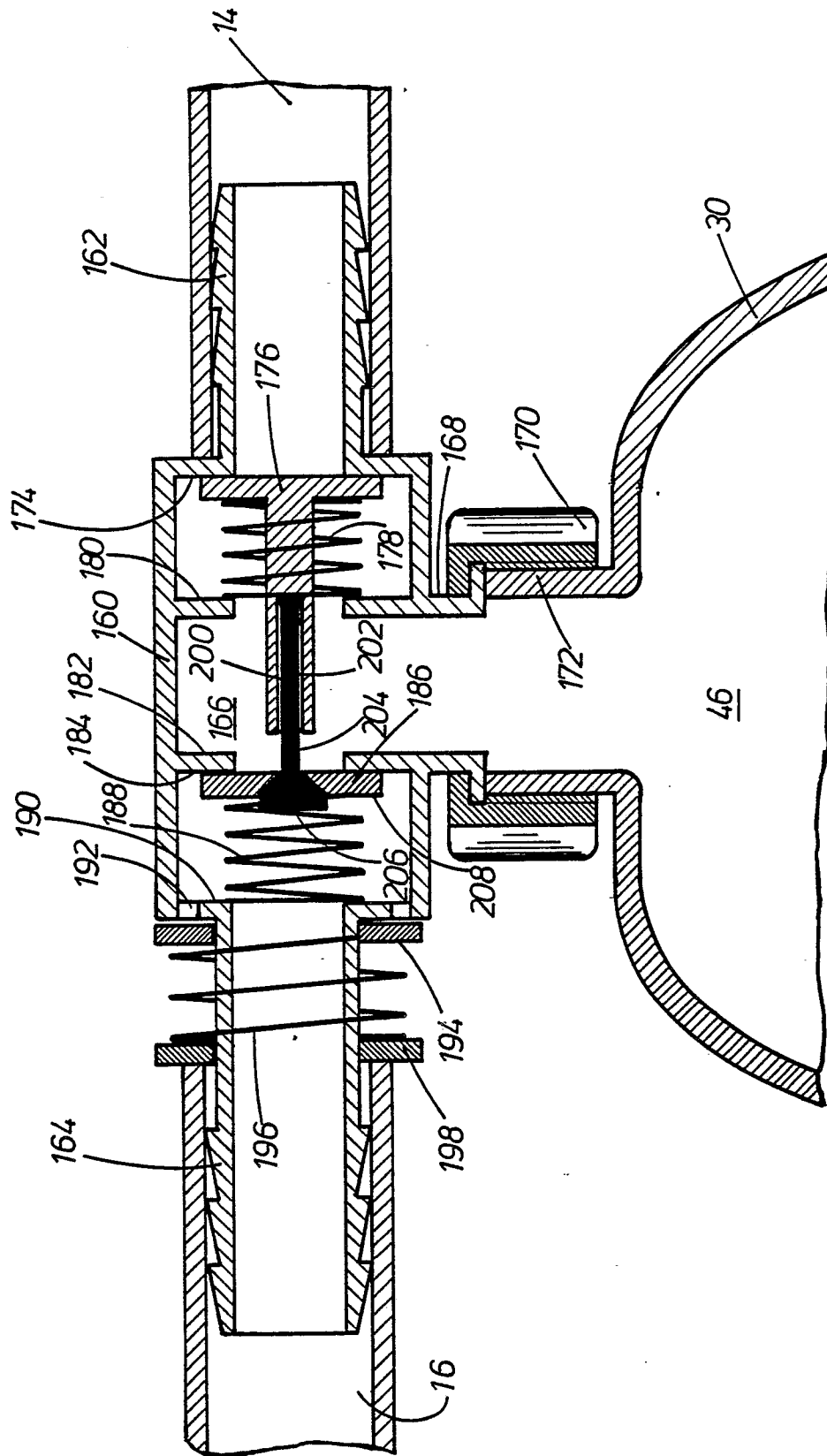


Fig.15



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-3 050 055 (VAUTIN) * Spalten 1-5; Figuren *	1-8,12, 17-19, 20,23, 24 21-23	B 63 C 11/20
A	---		
X	FR-A-1 165 299 (HANHS) * Das ganze Dokument *	1,3,4,7 ,8,14, 16-19, 23 2,5,9- 11,20- 22,24, 27	
A			
X	WO-A-8 200 985 (KRÖLING) * Zusammenfassung; Seiten 16-24; Figuren *	1,34,35	
A		16	
X	FR-A-1 411 509 (GAYE) * Spalten 2,3 *	1-5,7, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A		6,17,18	
A	FR-A- 918 008 (COHEN) * Seite 1, Zeilen 47-64; Seite 2, Zeilen 1-24 *	1	B 63 C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-09-1988	Prüfer VISENTIN, M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			