

①⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
22.01.86

⑤① Int. Cl.⁴ : **B 63 C 11/24**

②① Anmeldenummer : **82108949.7**

②② Anmeldetag : **28.09.82**

⑤④ **Einrichtung zur Versorgung von Tauchern mit künstlichen Atemgasgemischen.**

③⑩ Priorität : **01.10.81 DE 3139039**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
13.04.83 Patentblatt 83/15

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **22.01.86 Patentblatt 86/04**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
BE CH FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
CH-A- 383 172
FR-A- 1 479 579
US-A- 3 971 372

⑦③ Patentinhaber : **GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH**
Reaktorstrasse 7-9
D-2054 Geesthacht-Tesperhude (DE)

⑦② Erfinder : **Loebel, Peter, Dipl.-Ing.**
Am Schulberg 1
D-2096 Toppenstedt (DE)
Erfinder : **Luther, Günter, Dipl.-Ing.**
Poststrasse 3a
D-2059 Wangelau (DE)
Erfinder : **Risse, Gerhard**
Margarethenstrasse 37
D-2400 Lübeck (DE)
Erfinder : **Leiser, Volker**
Mathias-Claudius-Weg 20
D-2190 Cuxhaven (DE)

⑦④ Vertreter : **Richter, Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Richter u. Werdermann Neuer Wall 10
D-2000 Hamburg 36 (DE)

EP 0 076 453 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Versorgung von Tauchern mit in einem Kreislauf geführten, künstlichen Atemgasgemischen unter Verwendung einer an einem Taucher befestigbaren, um zwei zueinander senkrechte Achsen frei drehbaren, unabhängig von der jeweiligen Schwimmlage des Tauchers sich einstellenden, dessen ausgeatmetes Gas sammelnden Gegenlunge, die über Verbindungsleitungen mit einer Gasaufbereitungseinrichtung in einer vom Taucher getrennten Tauchkammer od. dgl. und mit dem Lungenautomaten des Tauchers verbunden ist und die aus einer mit dem Wasser der Umgebung über eine bodenseitige Öffnung verbundenen, durch ein vom ansteigenden Flüssigkeitsspiegel gesteuertes Absperrorgan verschließbaren Kammer besteht.

Es ist bekannt, mit Hilfe eines Gaskreislaufsystems Taucher mit künstlichen Atemgasgemischen zu versorgen. Diese Atemgasgemische enthalten in der Regel für Tiefen über 50 m Helium als Zusatzgas. Bei einem offenen Gasversorgungssystem wird das Atemgas und das Helium in die Umgebung abgeatmet und geht somit verloren. Die bisher verwandten Gaskreislaufsysteme machen jedoch eine komplizierte Überwachung und Regelung der Druckdifferenzen und der Atemgasströme erforderlich. Bei einem Ausfall der Überwachungs- und Regelungseinheiten ist der Taucher gefährdet. Die Beherrschung dieses Problems erfordert zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen. Wesentliche Nachteile des konventionellen Kreislaufsystems sind die hohen Anschaffungskosten, der zusätzliche Wartungs- und Überwachungsaufwand sowie die erhöhte physische Belastung eines Tauchers.

Eine derartige Einrichtung zur Versorgung von Tauchern mit künstlichen Atemgasgemischen, bei der die ausgeatmete Luft in einer um mindestens zwei zueinander senkrechte Achsen frei drehbaren, gewichtsbelasteten und mit ihrer Öffnung nach unten gerichteten Atemglocke gesammelt wird und daraus nach Überwinden des äußeren Wasserdruckes entweichen kann, ist aus der CH-A-383 172 bekannt, nach der in der Atemglocke gesammelte Luft unter Zuzug von sauerstoffhaltigem Gemisch oder reinem Sauerstoff wieder eingeatmet wird, wobei die in die Atemglocke ausgeatmete und/oder daraus eingeatmete Luft durch mindestens einen in der Atemglocke angeordneten und das Kohlendioxyd bindenden Filter fließt. Bei dieser Einrichtung wird ein halbgeschlossener Atemkreislauf mit einer Versorgung über Tauchflaschen bzw. mit einem Anschluß an die Wasseroberfläche erreicht, wobei die Zufuhr des Atemgasgemisches über einen Druckminderer erfolgt, da nur der Differenzdruck zwischen Mundstück und Wasserstand in der Atemglocke zu überwinden ist. Außerdem wird bei dieser Einrichtung das ausgeatmete Gas von einer Sammelkammer über einen Gaszu-

führungsschlauch in die Kammer der Atemglocke geleitet, in der ein Kohlendioxyd bindender Filter angeordnet ist. Beim Durchströmen dieses Filters wird das ausgeatmete Gas gereinigt und über einen Gasabführungsschlauch der Sammelkammer wieder zugeführt. Durch die Anordnung des Filters ist der Innenraum der Atemglocke in zwei Kammern unterteilt. Vermittels eines Absperrorgans soll verhindert werden, daß Wasser in das Filter gelangt. Der Gasaustrittsstutzen der Atemglocke ist nicht mittels eines Absperrorgans verschließbar, so daß bei einer Beschädigung des Gasabführungsschlauches Wasser in den Filterraum der Atemglocke eindringen kann mit der Folge, daß die Atemgaszuführung zum Taucher unterbrochen wird, so daß die Sicherheit des Tauchers gefährdet ist.

Eine weitere Einrichtung zur Versorgung von Tauchern mit Atemgas ist durch die FR-A-1 479 579 bekannt. Bei dieser Taucherversorgungseinrichtung sind Kammern mit der Funktion einer Gegenlunge vorgesehen, jedoch sind die die Kammern beinhaltenden Einrichtungen nicht mit dem Taucher selbst verbindbar, sondern werden zusammen mit dem Taucher an dessen Einsatzort abgesenkt. Der Taucher ist über seinen Helm mit Verbindungsleitungen mit den Kammern der Versorgungseinrichtung verbunden, so daß die Versorgungseinrichtung selbst nicht an den Bewegungen des Tauchers teilnimmt und auch nicht teilnehmen darf, da z. B. bei einer waagerechten Lage der bodenseitig offen ausgebildeten Kammer der Versorgungseinrichtung der sonst oberhalb des Flüssigkeitsspiegels in der Kammer ausgebildete Luftraum mit Wasser angefüllt wird, wodurch die Funktionsfähigkeit der Versorgungseinrichtung beeinträchtigt werden würde. Die bekannte Versorgungseinrichtung ist auch nicht geeignet und dafür auch nicht ausgebildet, am Taucher befestigt zu werden.

Die Erfindung löst die Aufgabe, einen Gaskreislauf zur Versorgung von Tauchern mit künstlichen Atemgasgemischen zu schaffen, durch den keine Zusatzgasverluste mehr eintreten, und mit dem die Sicherheit des Tauchers wesentlich erhöht wird, wobei gleichzeitig die Vorteile eines geschlossenen Atemkreislaufes mit denen eines offenen Systems verbunden werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, die erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Einrichtung zur Ausbildung eines geschlossenen Systems im Gasabführungsschlauch angeordnet ist, wobei der Gasaustrittsstutzen der Einrichtung durch das flüssigkeitsspiegelgesteuerte Absperrorgan verschließbar ist.

Mit einer derart ausgebildeten Einrichtung ist ein geschlossenes Atemgaskreislaufsystem zur Versorgung von Tauchern mit Atemgas unter Einschluß eines Gasaufbereitungsverfahrens ge-

schaffen. Die am Taucher integrierte Gegenlunge hält unabhängig von der Tiefe, der zugeführten Gasmenge und den Drücken in den Zu- und Abgasleitungen bei allen Schwimmlagen des Tauchers die Druckdifferenz zwischen Lunge und Umgebung im zulässigen Bereich. Als Absper- rung dient hier gegen Gasverluste eine sich selbst- ständig einstellende Wassersäule, die aufgrund der freien Drehbarkeit der Gegenlunge um zwei zueinander senkrechte Achsen alle Bewegungen des Tauchers im freien Wasser zuläßt und ihn unabhängig von seiner Schwimmlage mit Atemgas versorgt. Die Zu- und Abfuhr des Gases bedarf keiner komplizierten Regelung. Bei Bruch der Gaszufuhr- und/oder Gasabfuhrleitung reagiert die Einrichtung wie ein Gerät mit offenem Kreislauf, ohne daß der Taucher einer zusätz- lichen Gefährdung unterliegt. Auch bei Ver- stopfungen oder Verklemmungen der beiden Ver- sorgungsschläuche oder bei Versagen von Sicherheitsventilen können sich wegen des offen arbeitenden Systems keine erhöhten Drücke im Atembereich des Tauchers einstellen. Die Ein- richtung arbeitet tiefenunabhängig. Trotz des ge- ringen Investitionsaufwandes wird die Sicherheit eines Tauchereinsatzes erhöht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht nach Anspruch 2 vor, daß das flüssigkeits- spiegelgesteuerte Absperrorgan als Absperr- klappe ausgebildet ist, die an einer ein Gewicht und einen Schwimmer aufweisenden Steuer- stange befestigt ist.

Des weiteren sieht die Erfindung nach An- spruch 3 eine Ausgestaltung vor, nach der der Gaseintrittsstutzen mit einem in der Kammer der Gegenlunge angeordneten Gasaustrittsrohr ver- bunden ist, dessen Gasaustrittsöffnung im obern Bereich der Kammer angeordnet ist.

Im folgenden wird der Gegenstand der Er- findung in den Zeichnungen erläutert. Es zeigt

Figur 1 teils in Ansicht, teils in einem senk- rechten Schnitt die Gegenlunge der Einrichtung zur Versorgung von Tauchern mit künstlichen Atemgasgemischen,

Figur 2 in einer schematischen Ansicht eine Gesamtanlage unter Verwendung der Einrich- tung zur Versorgung von Tauchern mit künst- lichen Atemgasgemischen für Unterwasserarbei- ten unter Verwendung einer Tauchkammer,

Figur 3 in einer schematischen Ansicht eine weitere Ausführungsform der Gesamtanlage ge- mäß Fig. 2 und

Figur 4 in einer schematischen Ansicht die Gesamtanlage für Unterwasserarbeiten mit einer in einem Tauchboot untergebrachten Gasaufbe- reitungsanlage.

Die Einrichtung zur Versorgung von Tauchern mit künstlichen Atemgasgemischen weist eine Gegenlunge 100 auf, die nach der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform aus einer bü- gelförmigen, d. h. U-förmigen Halterung 10 besteht, deren beiden Schenkel mit 13 und 14 und der die beiden Schenkel verbindende Steg mit 15 bezeichnet ist. Diese Halterung 10 ist um eine senkrechte Achse 11 verschwenkbar in einer

Befestigungseinrichtung 12 gehalten, vermittels der die Gegenlunge 100 an einen Taucher unter Verwendung geeigneter Halteeinrichtungen an- schließbar ist.

Die freien Enden 13a, 14a der beiden Schenkel 13, 14 der Halterung 10 tragen Rohrstutzen 16, 17, die etwa achsgleich zueinander angeordnet sind, und von denen der Rohrstutzen 16 über einen Gaszuführschlauch 54b mit einem in an sich bekannter Weise ausgebildeten Lungenautomat 75 und der Rohrstutzen 17 mit einem Gasabfuhr- schlauch 55a verbunden ist, der zur Wasserober- fläche oder zu einem Tauchkammerinnenraum führt (Fig. 2 und 3). Darüber hinaus sind die Rohrstutzen 16, 17 außenseitig als Schwenklager 26, 27 für einen um eine waagerechte Achse 21 verschwenkbaren Behälter 30 ausgebildet, der zur Halterung in den Schwenklagern 26, 27 mit hülsenförmig ausgebildeten und die Schwenkla- ger 26, 27 umgreifenden Gegenlagern 36, 37 versehen ist, so daß der Behälter 30 um die waagerechte Achse 21 in der Halterung 10 ver- schwenkbar ist. Aufgrund der Anordnung der Halterung 10 und des Behälters 30 in dieser Halterung ist der Behälter um zwei zueinander senkrechte Achsen frei drehbar aufgehängt.

Der Behälter 30 ist geschlossen ausgebildet und weist bodenseitig eine Öffnung 32 auf, durch die das Wasser der Umgebung in den Innenraum des Behälters einströmen kann. In dem Behälter 30 sind ein unterer Aufnahme- raum 43 für das durch die Öffnung 32 einströmende Wasser und ein darüberliegender Gasraum 33 ausgebildet, in den ein mit dem Anschlußstutzen 16 verbundenes Gasaustrittsrohr 34 mündet, dessen Austrittsöff- nung 35 im oberen Bereich des Gasraumes 33 liegt, so daß das von dem Lungenautomaten 75 in Pfeilrichtung X einströmende Gas durch den Rohrstutzen 16 in das Gasaustrittsrohr 34 strömt und durch dessen Austrittsöffnung 35 in den oberen Gasraum 33 eintritt.

Die Einströmöffnung des Rohrstutzens 17 ist mittels eines Absperrorgans 45 verschließbar, welches als Absperrklappe od. dgl. ausgebildet sein kann. Die Steuerung dieses Absperrorgans 45 erfolgt in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitsstandes in dem Behälter 30 vermittels eines Schwimmers 44, der über eine ein Gewicht 46 tragende Steuerstange 47 mit dem Ab- sperrorgan 45 derart verbunden ist, daß bei ei- nem Ansteigen der Flüssigkeit im Innenraum des Behälters 30 das Absperrorgan 35 die Einströ- möffnung des Rohrstutzens 17 verschließt. Im geöffneten Zustand des Absperrorgans 45 strömt das Gas aus dem Gasraum 33 durch den Rohr- stutzen 17 über den Abgasschlauch zur Ober- fläche oder in den Innenraum einer Tauch- kammer.

Die Gegenlunge 100 arbeitet wie folgt: Die Gaszufuhr zum Taucher erfolgt über den Lunge- automaten 75 oder über einen Taucherautoma- ten, wenn mit einem Helm getaucht wird. Das ausgeatmete Gas gelangt über den Gaszufuhr- schlauch 54b in den Behälter 30 der Gegenlunge 100. Hier erfolgt durch den Überdruck eine

Senkung des Wasserspiegels des sich im Innenraum des Behälters 30 befindenden Wassers. Der Schwimmer 44 folgt dieser Bewegung und gibt die Öffnung des Rohrstutzens 17 frei. Das Gas kann somit durch den Rohrstutzen 17 und den sich hieran anschließenden Gasabfuhrschlauch an die Oberfläche oder in eine Tauchkammer gelangen. Dies geschieht jedoch nur, wenn der Taucher sich in einer größeren Wassertiefe als die Gas auffangstelle befindet. Im anderen Falle muß eine Pumpe zu Hilfe genommen werden, um einen Differenzdruck zu erhalten. Das aus dem Behälter 30 ausströmende Gas bewirkt eine Wasserspiegelerhöhung. Der Schwimmer 44 folgt dieser Bewegung und verschließt mittels des Absperrorgans 45 die Gas einströmöffnung des Rohrstutzens 17.

Für das einwandfreie Funktionieren dieses Systems ist es erforderlich, daß die Öffnung 32 im Behälter 30 immer in Richtung zum Erdmittelpunkt zeigt. Dies ist dadurch möglich, daß der Behälter 30 zweifach drehbar gelagert ist, und zwar einmal an den Schlauchanschlußstutzen 16, 17 und an der Befestigungseinrichtung 12. Durch Gewichte oder Auftriebskörper an dem Behälter 30 bleibt dieser bei jeder Schwimmlage des Tauchers in der gleichen Position, d. h. die Öffnung 32 des Behälters 30 zeigt immer zum Erdmittelpunkt.

Die Funktionsweise des Systems ist auch dann gewährleistet, wenn kein Schwimmer 44 und Absperrorgan 45 verwendet werden. Es muß dann dafür Sorge getragen werden, daß durch ständig strömende Zusatzluft der Wasserspiegel in dem Behälter 30 auf eine Höhe unterhalb der Einströmöffnung des Rohrstutzens 17 gehalten wird.

Der Einsatz der Gegenlunge 100 in der erfindungsgemäß ausgebildeten Versorgungseinrichtung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Fig. 2 bis 4 aufgezeigt.

Die Anlage gemäß Fig. 2 besteht aus einem Geräteträger 50, z. B. einem Schiff, mit einer Aufbereitungsstation 53, die eine Pufferbatterie 53a, eine Gas aufbereitungseinrichtung 53b, eine Druckerhöhungseinrichtung 53c und einen Wasserabscheider 53d umfaßt. Über ein ein- und ausfahrbares Tragseil 51 ist mit dem Geräteträger 50 eine Tauchkammer 52 verbunden, an die die Versorgungsschläuche 54, 55 angeschlossen sind, die wiederum mit der Aufbereitungsstation 53 in Verbindung stehen. Die Gaszuführung erfolgt über den Versorgungsschlauch 54 und die Gasableitung über den Versorgungsschlauch 55.

Das über den Versorgungsschlauch 54 zugeführte Gas wird über eine an diesen Versorgungsschlauch angeschlossene Schlauchleitung 54a dem Lungenautomaten 75 zugeführt. Der Anschluß für den Taucher ist bei 56 angedeutet. Der Lungenautomat 75 steht über die Schlauchleitung 54b mit der Gegenlunge 100 in Verbindung. An diese ist zur Gasableitung eine Schlauchleitung 55a angeschlossen, über die und den Versorgungsschlauch 55 das Gas in die Aufbereitungsstation 53 zurückgeleitet wird. Bei dieser

Ausführung ist die Atemgasversorgung und -entsorgung des Tauchers und der Tauchkammer getrennt. Das ausgeatmete Gas des Tauchers gelangt an die Oberfläche und wird in der Station 53 aufbereitet und dem Taucher wieder zugeführt.

Auch bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform steht der Geräteträger 50, der die Aufbereitungsstation 53 mit den Einrichtungen 53a, 53b und 53d trägt, über das Tragseil 51 mit der Tauchkammer 52 in Verbindung, mittels der die entsprechenden Unterwasserarbeiten durchführbar sind.

Unter der Voraussetzung, daß der Taucher unterhalb der Tauchkammer arbeitet, ist es möglich, den Abgasschlauch 55a vom Taucher ausgehend direkt in den Innenraum der Tauchkammer 52 zu leiten. Die dabei zugeführte Gasmenge dient dann gleichzeitig der Spülung der Tauchkammer mit Atemgas. Die Tauchkammer ist dann ihrerseits über den Versorgungsschlauch bzw. Abgasschlauch 55 mit der Aufbereitungsstation 53 verbunden. Das aufbereitete Gas wird dem Taucher über die Versorgungsleitung 54 und über die Schlauchleitung 54a unter Zwischenschaltung des Lungenautomaten 75 zugeführt.

Arbeitet der Taucher oberhalb einer Einstiegsöffnung in der Tauchkammer, kann die voranstehend beschriebene Gesamtanlage als offenes System benutzt werden, d. h. der Taucher gibt seine ausgeatmete Luft an das umgebende Wasser ab. Unabhängig davon ist es möglich, über einen Kompressor an oder in die Tauchkammer das Atemgas anzusaugen und in die Tauchkammer zu drücken.

Eine weitere Ausführungsform einer Gesamtanlage zeigt Fig. 4. Hier ist die Aufbereitungsstation 53 für das Gas in einem Tauchboot 60 angeordnet. Diese Aufbereitungsstation 53 ist über die Versorgungsschläuche 54, 55 mit dem Lungenautomaten 75 verbunden, wobei über den Versorgungsschlauch 54 die Gaszuführung erfolgt, während für die Gasableitung aus der mit dem Lungenautomaten 75 verbundenen Gegenlunge 100 der Versorgungsschlauch 55 vorgesehen ist.

Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die vorangehend beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen. Abweichungen in der Ausgestaltung der Gegenlunge 100 liegen ebenso im Rahmen der Erfindung wie eine andersartige Lagerung und Aufhängung des Behälters 30, wobei jedoch bei allen Ausführungsformen sichergestellt sein muß, daß eine um zwei zueinander senkrechte Achsen frei drehbare Aufhängung gegeben ist, damit die sich selbständig in der Gegenlunge einstellende Wassersäule alle Bewegungen des Tauchers im freien Wasser zuläßt.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Versorgung von Tauchern mit in einem Kreislauf geführten, künstlichen

Atemgasgemischen unter Verwendung einer an einem Taucher befestigbaren, um zwei zueinander senkrechte Achsen frei drehbaren, unabhängig von der jeweiligen Schwimmelage des Tauchers sich einstellenden, dessen ausgeatmetes Gas sammelnden Gegenlunge (100), die über Verbindungsleitungen (54, 55) mit einer Gasaufbereitungseinrichtung (53) in einer vom Taucher getrennten Tauchkammer od. dgl. (52) und mit dem Lungenautomaten (75) des Tauchers verbunden ist und die aus einer mit dem Wasser der Umgebung über eine bodenseitige Öffnung (32) verbundenen, durch ein vom ansteigenden Flüssigkeitsspiegel gesteuertes Absperrorgan verschließbaren Kammer besteht, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zur Ausbildung eines geschlossenen Systems im Gasabführungsschlauch (54b, 55a, 55) angeordnet ist, wobei der Gasaustrittsstutzen (17) der Einrichtung durch das flüssigkeitsspiegelgesteuerte Absperrorgan (44 bis 47) verschließbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssigkeitsspiegelgesteuerte Absperrorgan (44 bis 47) als Absperrklappe (45) ausgebildet ist, die an einer ein Gewicht (46) und einen Schwimmer (44) aufweisenden Steuerstange (47) befestigt ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Gaseintrittsstutzen (16) mit einem in der Kammer der Gegenlunge (100) angeordneten Gasaustrittsrohr (34) verbunden ist, dessen Gasaustrittsöffnung (35) im oberen Bereich der Kammer angeordnet ist.

Claims

1. Apparatus for supplying divers with artificial breathing gas mixtures carried in a circuit using a counter-lung (100), which is fixable to the diver, rotates freely about two axes at right angles to one another, adjusts itself independently of the particular floating position of the diver and collects the exhaled gas, said counter-lung being connected by means of a connecting line (54, 55) to a gas treatment device (53) in a diving chamber or the like (52) separate from the diver and to the automatic lung (75) of the diver, and which comprises a chamber connected to the surrounding water by means of a bottom opening (52) and closable by a shutoff device controlled by the rising water level characterized in that a device is positioned in the gas removal hose (54b, 55a, 55) for forming a closed system, the gas discharge connection (17) of the device being sealable by

the liquid level-controlled shutoff device (44 to 47).

2. Apparatus according to claim 1, characterized in that the liquid level-controlled shutoff device (44 to 47) is constructed as a shutoff valve (45), which is fixed to a control rod (47) having a weight (46) and a float (44).

3. Apparatus according to claims 1 or 2, characterized in that the gas inlet connection (16) is connected to a gas outlet pipe (34) arranged in the chamber of counterlung (100) and whose gas outlet opening is located in the upper area of the chamber.

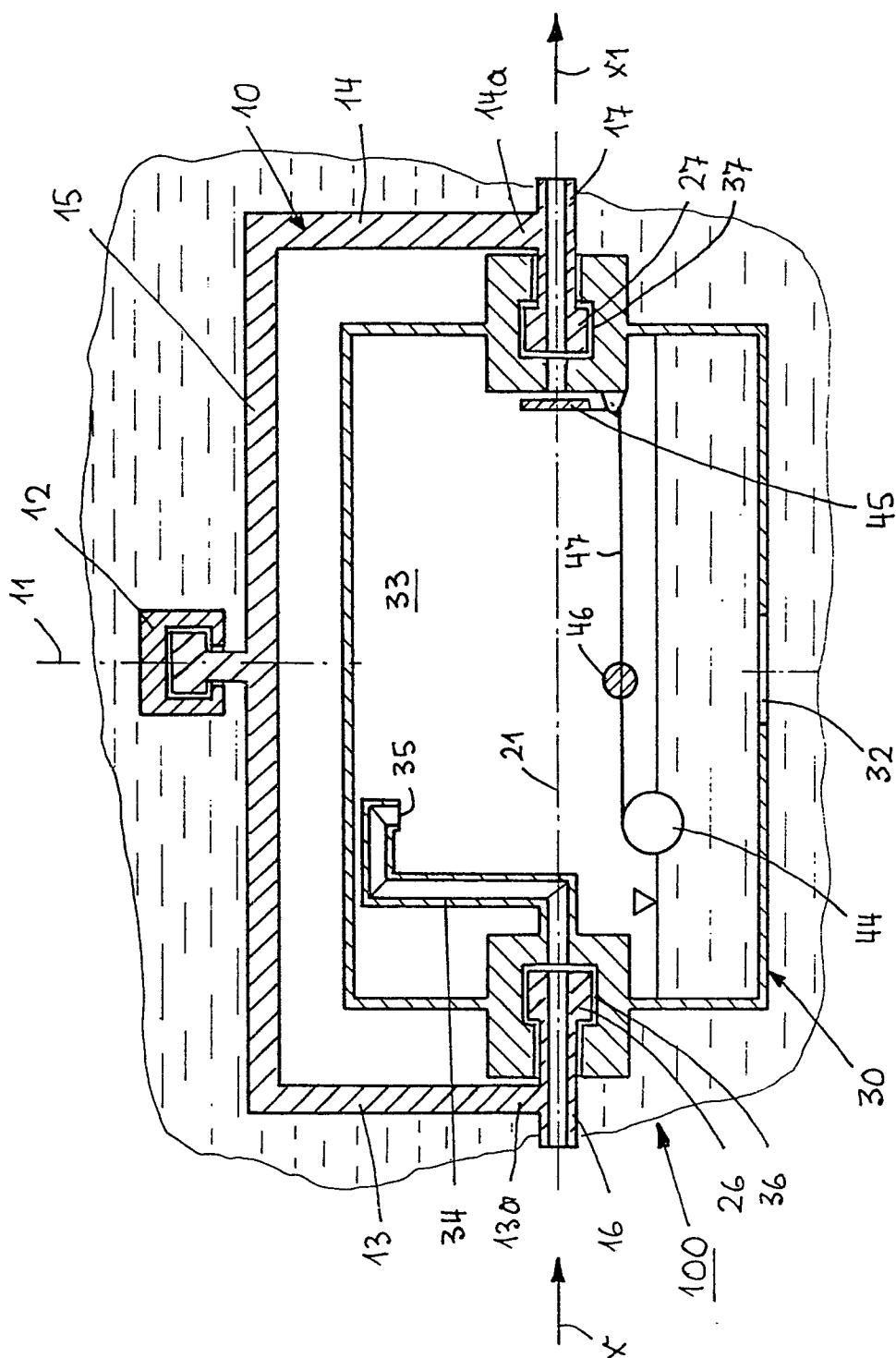
Revendications

1. Dispositif pour l'approvisionnement de plongeurs en mélanges de gaz artificiels respirables transportés dans un cycle, en utilisant un contre-poumon (100) attachable au plongeur, librement pivotant autour de deux axes verticaux dirigés l'un vers l'autre, ajustant de façon indépendante de la position respective de natation du plongeur et ramassant les gaz expirés par le plongeur, contre-poumon, qui, par l'intermédiaire des conduits de raccordement (54, 55), est raccordé au dispositif de traitement des gaz (53) dans une chambre à plongeur ou similaire (52) qui est séparée du plongeur et à la machine automatique poumon (75) du plongeur et qui comprend une chambre reliée avec l'eau de l'environnement à l'aide d'une ouverture (32) de côté fond et fermant par l'intermédiaire d'un dispositif d'arrêt commandé par le niveau montant de liquide, caractérisé en ce qu'un dispositif pour la réalisation d'un système fermé est disposé dans le tuyau flexible d'évacuation des gaz (54b, 55a, 55) la tubulure d'échappement des gaz (17) du dispositif étant fermant par l'intermédiaire du dispositif d'arrêt (44 à 47) commandé par le niveau du liquide.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'arrêt (44 à 47) commandé par le niveau de liquide est réalisé en tant que clapet d'arrêt (45), qui est attaché à une barre de commande (47) munie d'un poids (46) et d'un flotteur (44).

3. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que la tubulure d'admission des gaz (16) est reliée avec un tube d'échappement des gaz (34) disposé dans la chambre du contre-poumon (100), tube d'échappement dont l'ouverture d'échappement des gaz (35) est disposée dans la zone supérieure de la chambre.

FIG. 1



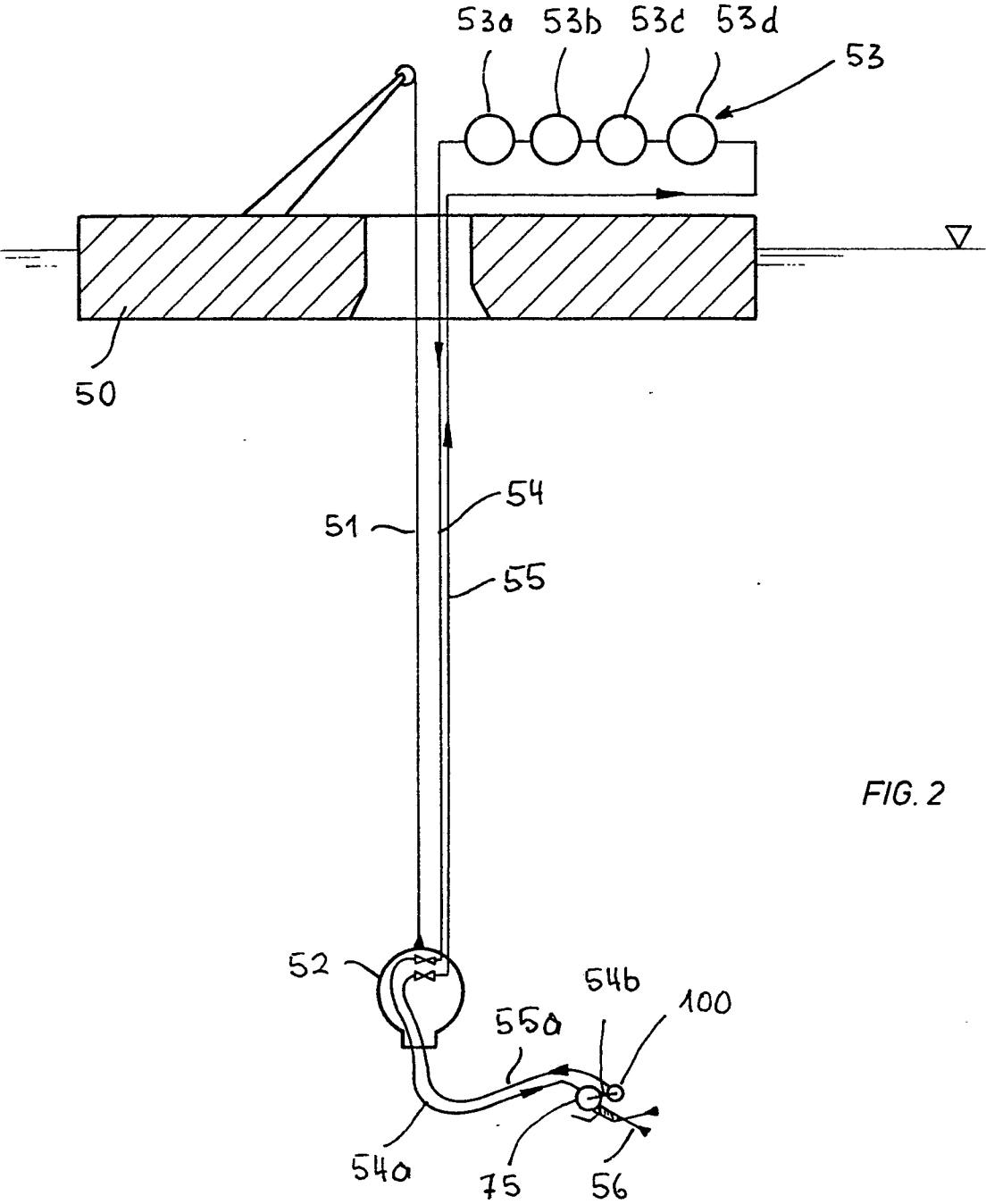


FIG. 2

FIG. 3

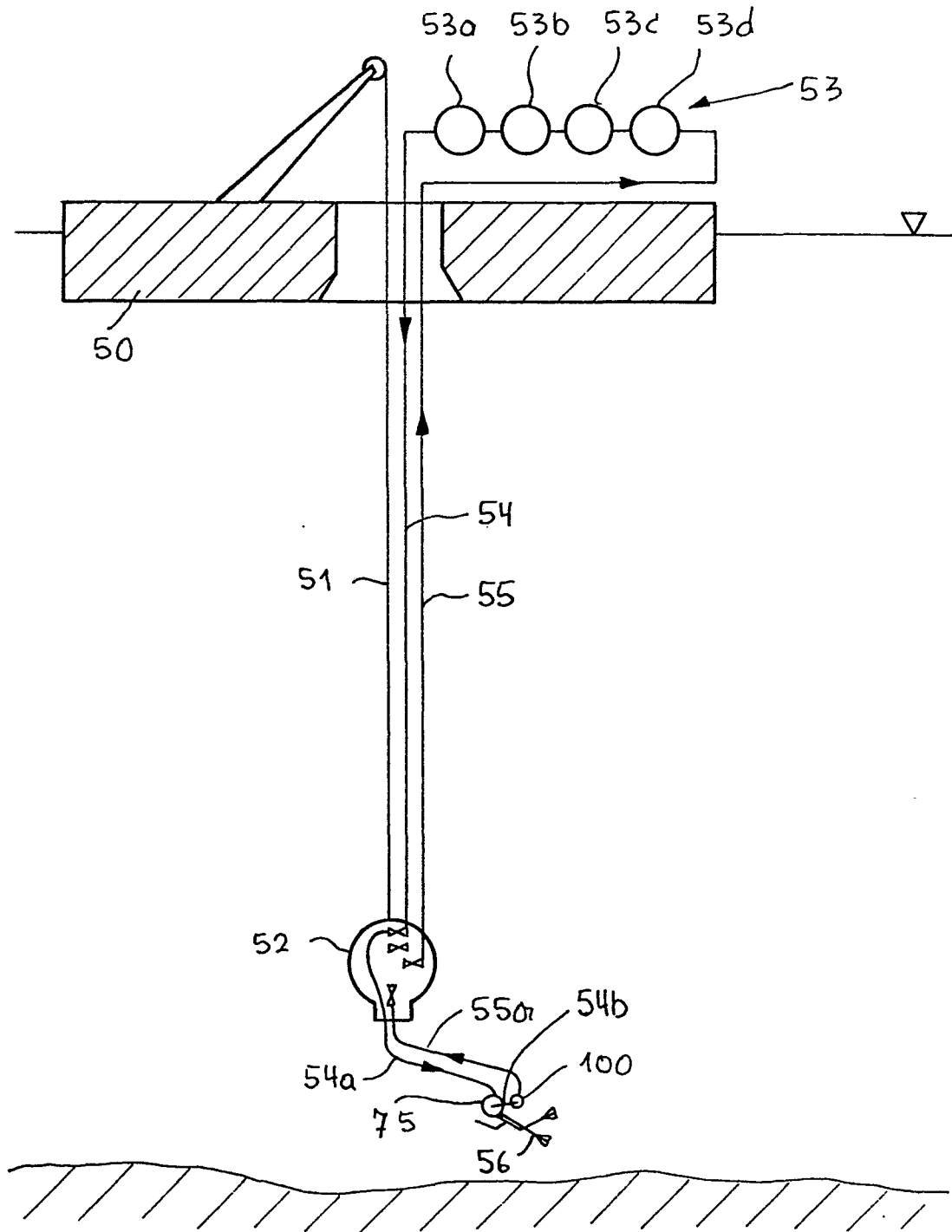


FIG. 4

