(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 460 980 B1**

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **28.09.94** (51) Int. Cl.5: **B63C 11/24**

(21) Numéro de dépôt: **91401156.4**

(22) Date de dépôt: **02.05.91**

(54) **Appareil respiratoire de plongée à capacité variable.**

(30) Priorité: **07.06.90 FR 9007076**

(43) Date de publication de la demande:
11.12.91 Bulletin 91/50

(45) Mention de la délivrance du brevet:
28.09.94 Bulletin 94/39

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT SE

(56) Documents cités:
FR-A- 1 228 007
US-A- 2 900 977

(73) Titulaire: **LA SPIROTECHNIOUE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE**
1ère Avenue - 4443 M - L.I.D.
F-06517 Carros Cédex (FR)

(72) Inventeur: **Perrier, Frédéric**
220, rue Alphonse Daudet
F-06700 Saint Laurent du Var (FR)

(74) Mandataire: **Le Moenner, Gabriel et al**
L'AIR LIOUIDE, Société Anonyme
pour l'étude et l'exploitation des procédés Georges Claude
75, Ouai d'Orsay
F-75321 Paris Cédex 07 (FR)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 460 980 B1

Description

La présente invention concerne les appareils respiratoires de plongée du type à circuit fermé ou semi-fermé, comprenant une capacité variable, délimitée partiellement par une paroi souple montée par sa périphérie sur un boîtier, communiquant en permanence avec une portion de circuit d'inspiration et une portion de circuit d'expiration et, sélectivement, avec une source de gaz sous pression via un détendeur monté dans le boîtier et commandable par coopération avec la paroi souple.

Un appareil respiratoire de ce type est décrit dans le document FR-A-1.228.007

Dans les appareils respiratoires de ce type, la paroi mobile de la capacité variable, appelée communément "sac respiratoire" ou "faux poumon", est constituée classiquement d'une toile en tissu enduit, volontairement assez rigide pour "durcir" artificiellement l'inspiration et l'injection de gaz sous pression, ce qui rend le travail respiratoire du plongeur relativement important, même quand le détendeur n'est pas sollicité. En effet, dans ce type d'appareil, au fur et à mesure que le plongeur respire, l'oxygène du mélange de gaz sous pression est consommé et transformé en dioxyde de carbone retenu par une couche épuratrice, le gaz ainsi consommé étant remplacé par le gaz sous pression détendu à la pression ambiante quand le plongeur crée une dépression suffisante dans la capacité variable pour que la paroi mobile active le détendeur. Le débit de gaz de ce détendeur doit être contrôlé par le plongeur de façon qu'il n'injecte que la quantité de gaz nécessaire au bon déroulement de sa plongée. Si le détendeur a un débit trop important, la quantité de gaz injecté dans la capacité variable sera trop importante et modifiera la flottabilité du plongeur et de son appareil.

Le document US-A-2.900.977 décrit par ailleurs un appareil respiratoire dont la capacité variable, de volume réduit, est formée par une structure composite en accordéon ou en soufflet.

La présente invention a pour objet de proposer un agencement permettant de réduire le travail respiratoire fourni par le plongeur tout en conservant une maîtrise parfaite de l'injection du gaz respiratoire dans la capacité variable.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, la paroi souple est constituée d'un diaphragme en matériau élastomère préconformé pour présenter une partie principale et une partie de commande de surface réduite, décalée vers l'extérieur du boîtier par rapport à la partie principale et agencée pour coopérer avec le détendeur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie principale est reliée à la périphérie du diaphragme par au moins un pli saillant vers l'extérieur du boîtier.

Avec un tel agencement, la partie principale du diaphragme, de surface importante et relativement souple, peut se déplacer facilement sous l'action d'une faible variation de pression dans la capacité variable, tant qu'il n'est pas utile de créer dans cette dernière une injection du gaz sous pression. Par contre, la partie de commande, de surface réduite et typiquement plus rigide, ne se déplacera que sous l'action d'une variation de pression conséquente dans la capacité variable, provoquée par le plongeur de façon à venir actionner sélectivement et à bon escient le détendeur.

Cet agencement permet de réduire fortement le travail respiratoire du plongeur, tant que le détendeur n'est pas sollicité. Au moment de l'injection de gaz sous pression dans la capacité variable, le plongeur devra créer une dépression nécessaire au déplacement de la partie de commande du diaphragme, ce qui lui permet de contrôler parfaitement l'injection du gaz sous pression dans l'appareil.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une figure schématique d'un appareil respiratoire de plongée selon l'invention, du type circuit fermé ; et
- la figure 2 est une vue partielle en coupe de la capacité variable de l'appareil de la figure 1.

Dans la description qui va suivre et sur les dessins, les éléments indentiques ou analogues sont repérés par les mêmes chiffres de référence.

On reconnait sur la figure 1 un appareil respiratoire de plongée sous-marine à régénération de gaz, de type fermé, comprenant un boîtier 1, réalisé avantageusement en matériau plastique ou composite, avec un fond 2 et une paroi périphérique 3, obturé par une paroi mobile 4 définissant ainsi une capacité interne variable 5. Cette dernière communique en permanence avec un embout respiratoire 6 via une portion du circuit d'inspiration 7 munie d'un clapet anti-retour 8, et une portion de circuit d'expiration 9 munie d'un clapet anti-retour 10 et d'une cartouche épuratrice de dioxyde de carbone 11. La capacité variable 5 communique sélectivement, via un détendeur 12 monté dans le boîtier 1, avec un conduit 13 de gaz respiratoire disponible sous pression dans une bouteille 14 via un détendeur haute-pression 15 à réglage manuel.

Comme on le voit mieux sur la figure 2, la paroi mobile 4 est constituée d'un diaphragme sous la forme d'une membrane souple en matériau élastomère, typiquement en silicone de dureté Shore entre 30 et 40, d'une épaisseur entre 1,5 et 3 mm, de forme annulaire, monté élastiquement

par un bourrelet périphérique 16 sur la paroi périphérique 3 du boîtier 1. Sur le fond 2 du boîtier 1 est rapporté un boîtier de détendeur 17 renfermant un clapet 18 coopérant avec un siège de clapet 19 dans lequel débouche le conduit 13 et actionnable, de façon connue en soi, par un levier basculant 20 saillant légèrement dans un évidement 21 du fond du boîtier.

Selon un aspect de l'invention, le diaphragme 4 est conformé pour présenter une partie principale 22 de configuration normalement sensiblement plane, reliée au bourrelet périphérique 16 par un pli périphérique 23 saillant vers l'extérieur, et une partie de commande de surface réduite 24 décalée vers l'extérieur par rapport à la partie principale 22 et disposée en regard de l'évidement 21 de façon à pouvoir coopérer sélectivement avec le levier 20 pour actionner le détendeur 18 lorsque le volume respirable de la capacité 5 a atteint son minimum acceptable (de l'ordre de 0,1 litre).

Le diaphragme 4 a un diamètre utile supérieur à 0,10 m, typiquement d'environ 0,25 m, dimensionné pour offrir un volume maximum de la capacité 5 de l'ordre de 6 litres. La surface de la partie de commande 24 est inférieure au dixième de la surface de la partie principale. Dans l'exemple représenté, la partie de commande 24 est circulaire et a un diamètre utile d'environ 45 mm. La face interne de la partie de commande 24, coopérant avec le levier 20, peut être pourvue d'un revêtement renforçateur 25.

Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, elle ne s'en trouve pas limitée mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaitront à l'homme de l'art.

Revendications

1. Appareil respiratoire de plongée du type à circuit fermé ou semi-fermé, comprenant une capacité variable (5), délimitée partiellement par une paroi souple (4) montée par sa périphérie sur un boîtier (1), communiquant en permanence avec une portion de circuit d'inspiration (7) et une portion de circuit d'expiration (9) et, sélectivement, avec une source de gaz sous pression (14) via un détendeur (12) monté dans le boîtier (1) et commandable par coopération avec la paroi souple, caractérisé en ce que la paroi souple est constituée d'un diaphragme (4) en matériau élastomère préconformé pour présenter une partie principale (22) et une partie de commande de surface réduite (24), décalée vers l'extérieur du boîtier par rapport à la partie principale et agencée pour coopérer (20) avec le détendeur (12).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie principale (22) est reliée à la périphérie (16) du diaphragme (4) par au moins un pli (23) saillant vers l'extérieur du boîtier (1).

3. Appareil selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la périphérie (16) du diaphragme (4) est engagée élastiquement sur une paroi périphérique (3) du boîtier (1).

4. Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de la partie de commande (24) est inférieure au dixième de la surface de la partie principale (22).

5. Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la face interne de la partie de commande (24) est munie d'un revêtement renforçateur (25).

6. Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie de commande (24) coopère en contact avec un organe d'actionnement (20) du détendeur (12).

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'organe d'actionnement (20) est au moins partiellement logé dans un évidement (21) du fond (2) du boîtier (1), en regard de la partie de commande (24).

8. Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le diaphragme (4) est circulaire et a un diamètre supérieur à 0,10 mètre.

Claims

1. Breathing apparatus for diving of the closed or semi-closed circuit type, comprising a variable volume (5), delimited partially by a flexible wall (4) mounted at its periphery on a casing (1), permanently communicating with an inhalation circuit portion (7) and an exhalation circuit portion (9) and, selectively, with an pressurised gas source (14) via a pressure reducer (12) mounted in the casing (1) and controllable in cooperation with the flexible wall, characterised in that the flexible wall consists of a diaphragm (4) made from elastomer and preshaped to have a main part (22) and a control part with a smaller surface area (24), offset towards the outside of the casing with respect to the main part and arranged to cooperate (20) with the pressure reducer (12).

2. Apparatus according to Claim 1, characterised in that the main part (22) is connected to the periphery (16) of the diaphragm (4) by at least one fold (23) projecting towards the outside of the casing (1).

3. Apparatus according to Claim 1 or Claim 2, characterised in that the periphery (16) of the diaphragm (4) is engaged elastically on a peripheral wall (3) of the casing (1).

4. Apparatus according to one of the preceding claims, characterised in that the surface of the control part (24) is less than one tenth of the surface area of the main part (22).

5. Apparatus according to one of the preceding claims, characterised in that the internal face of the control part (24) has a reinforcing covering (25).

6. Apparatus according to one of the preceding claims, characterised in that the control part (24) cooperates in contact with a device (20) actuating the pressure reducer (12).

7. Apparatus according to Claim 6, characterised in that the actuating device (20) is at least partially housed in a recess (21) in the bottom (2) of the casing (1), opposite the control part (24).

8. Apparatus according to one of the preceding claims, characterised in that the diaphragm (4) is circular and has a diameter of more than 0.10 metres.

Patentansprüche

1. Tauchatmungsgerät mit geschlossenem oder halb geschlossenem Kreislauf, mit einem veränderlichen Volumen (5), das teilsweise von einer nachgiebigen Wand (4) begrenzt ist, die mit ihrem Rand auf einem Gehäuse (1) angebracht ist, welches Volumen dauerhaft mit einem Einatmungsleitungsbereich (7) und einem Ausatmungsleitungsbereich (9) und wahlweise über einen Druckminderer (12) mit einer Druckgasquelle (14) kommuniziert, der in dem Gehäuse (1) angebracht und durch Zusammenwirkung mit der nachgiebigen Wand steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die nachgiebige Wand aus einem Diaphragma (5) aus einem Elastomermaterial besteht, das derart vorgeformt ist, daß es einen Hauptbereich (22) und einen Steuerbereich (24) mit reduzierter Oberfläche aufweist, der, bezogen auf den Hauptbereich, zum Äußern des Gehäuse hin versetzt und so ausgelegt ist, daß er mit dem Druckminderer (12) zusammenwirkt (20).

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptbereich (22) mit dem Umfang (16) des Diaphragmas über zumindest eine Falte (23) verbunden ist, die zum Äußern des Gehäuses (1) hin vorspringt.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfang (16) des Diaphragmas (11) elastisch in eine Umfangswand (3) des Gehäuses (1) eingreift.

4. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Steuerbereichs (24) kleiner als ein Zehntel der Oberfläche des Hauptbereichs (22) ist.

5. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche des Steuerbereichs (24) mit einem Verstärkungsüberzug (25) versehen ist.

6. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerbereich (24) berührend mit einem Betätigungsorgan (20) des Druckminderers (12) zusammenwirkt.

7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsorgan (20) zumindest teilweise in einer Vertiefung (21) des Bodens (2) des Gehäuses (1) gegenüber dem Steuerbereich (24) angeordnet ist.

8. Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Diaphragma (4) kreisförmig ist und einen Durchmesser > 0,10 m aufweist.

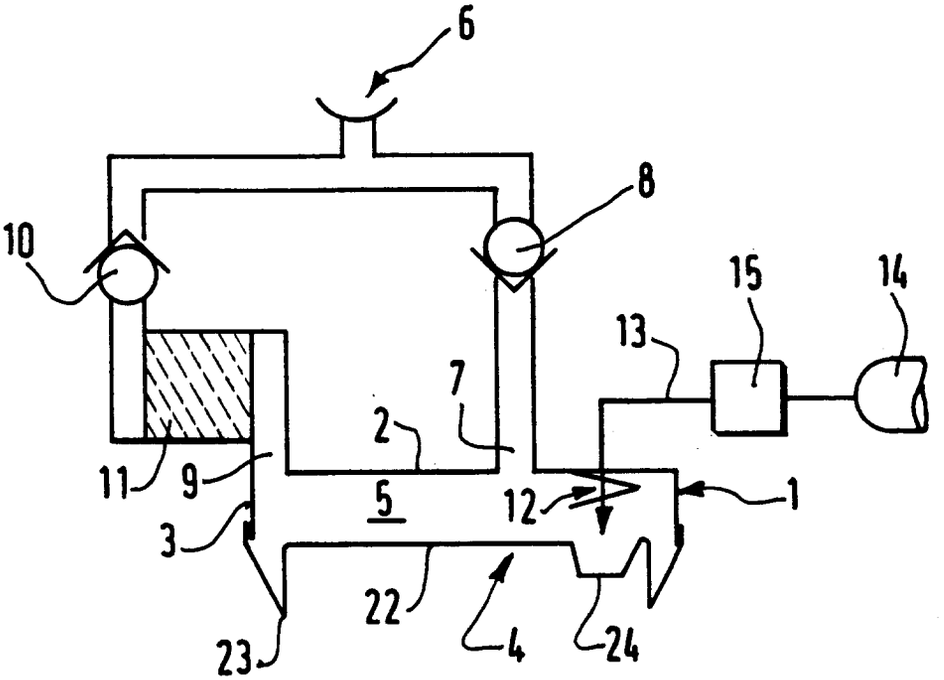

6
8
10
15
14
13
7
2
11
9
5
12
1
3
22
4
24
23

FIG.1

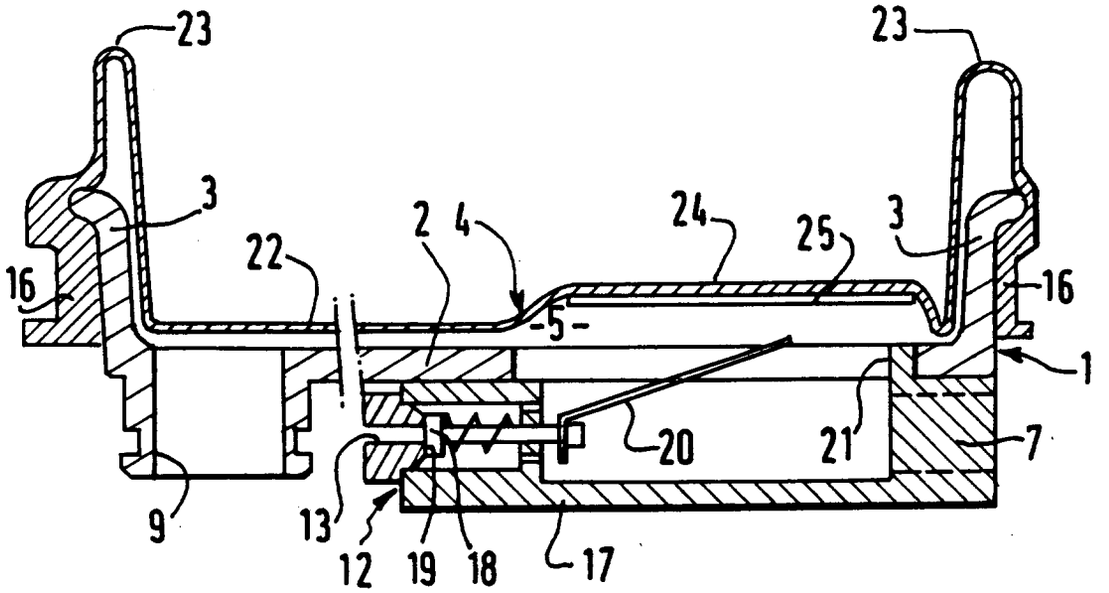

23
23
3
2
4
24
25
3
22
16
16
5
1
20
21
7
9
13
12
19
18
17

FIG.2