

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 818 217 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

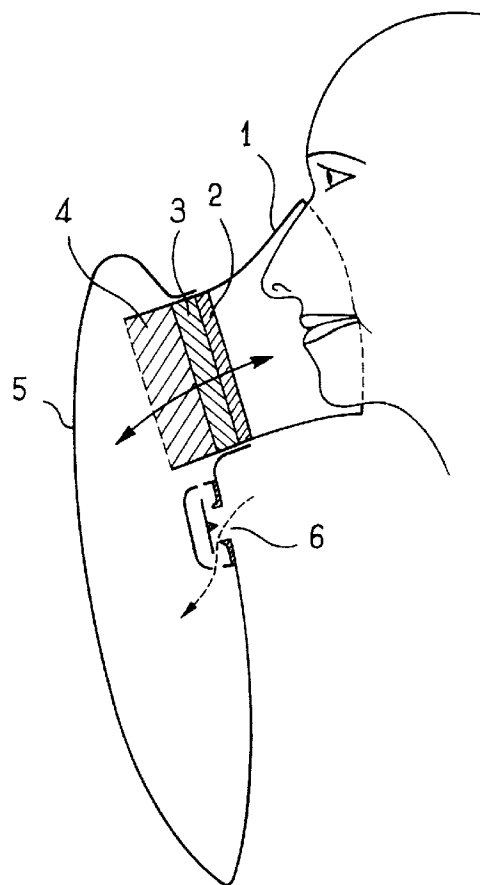
14.01.1998 Bulletin 1998/03(51) Int Cl.⁶: **A62B 7/10**(21) Numéro de dépôt: **97401679.2**(22) Date de dépôt: **11.07.1997**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorité: **11.07.1996 FR 9608671**(71) Demandeur: **Commeinhes Remco
93290 Tremblay en France (FR)**(72) Inventeur: **Le Masson, Yves
91580 Etrechy (FR)**(74) Mandataire: **Schrimpf, Robert
Cabinet Regimbeau
26, Avenue Kléber
75116 Paris (FR)**(54) **Appareil respiratoire à fonctionnement en circuit fermé**

(57) L'invention concerne un appareil respiratoire à fonctionnement en circuit fermé.

L'appareil comprend un sac respiratoire constituant un faux poumon (5), une cartouche filtrante (4) contenant une substance apte à transformer en oxygène le gaz carbonique des gaz expirés, une éponge thermique (3) apte à absorber par effet capacitif de la chaleur des gaz provenant de la cartouche filtrante et apte à se refroidir au contact des gaz expirés qui le traversent, le faux poumon (5) étant muni d'un moyen d'admission (6) pour admettre l'air extérieur dans le faux poumon lorsque la pression dans le faux poumon est inférieure à la pression extérieure, et l'appareil comprenant un filtre à carbone actif (2), ledit filtre (2), l'éponge thermique (3) et la cartouche filtrante (4) étant placés dans cet ordre sur le trajet des gaz expirés et dans l'ordre inverse sur le trajet des gaz inspirés.

**EP 0 818 217 A1**

Description

L'invention concerne un appareil respiratoire en circuit fermé.

Les appareils respiratoires en circuit fermé où l'air expiré est régénéré par une substance appropriée, généralement du KO² (super oxyde de potassium), sont bien connus et se distinguent les uns des autres par les moyens mis en oeuvre pour palier la température très élevée des gaz régénérés par la réaction, fortement exothermique, qui transforme le gaz carbonique en oxygène.

Dans son principe de base, un appareil de ce type se compose essentiellement d'un sac respiratoire de 4 à 6 litres dit "faux poumon", raccordé aux voies respiratoires par l'intermédiaire d'une cartouche filtrante contenant le KO². L'air contenu dans le "faux poumon" est alors respiré en circuit fermé (respiration pendulaire).

Les gaz ainsi recyclés sont, côté sujet appauvris en oxygène et enrichis en CO², tandis que, après passage sur le KO², le CO² est fixé par une réaction qui produit de l'oxygène en remplacement de celui consommé par le sujet.

Dans la pratique, une telle configuration de l'appareil présente l'inconvénient majeur de fournir, à l'inspiration, des gaz sortant directement de la cartouche de KO², alors à une température de plus de 100°C.

Pour abaisser la température des gaz inspirés, il est connu de substituer à la respiration pendulaire simple, une respiration où les trajets des gaz inspirés et expirés sont séparés par un jeu de conduits et clapets afin que les gaz chauds se refroidissent en partie dans le "faux poumon", d'où ils seront directement repris à l'inspiration.

La température des gaz inspirés est ainsi réduite à 50-60°C, température encore suffisamment élevée pour nécessiter l'usage exclusif d'un embout buccal, qui évite le contact des gaz sur le pourtour externe de la bouche.

Pour assurer la première inspiration lors de la prise en bouche, les appareils connus sont équipés d'un dispositif de production de quelques litres d'oxygène pour remplir initialement le "faux poumon".

Destinés généralement à l'évacuation d'urgence, ces appareils sont souvent d'un usage unique et leur simplicité est un atout important.

L'usage d'un embout buccal et le choix d'une circulation sélective des gaz (respiration non pendulaire) présentent deux inconvénients : les communications verbales sont exclues, et la quantité minimale nécessaire de KO² est majorée du fait d'un seul passage des gaz à travers la cartouche filtrante par cycle respiratoire.

La publication EP 0 182 581 décrit un appareil respiratoire de type pendulaire circuit fermé qui comprend un sac respiratoire constituant un faux poumon en communication de gaz avec un moyen facial à appliquer au sujet auquel l'appareil est destiné en sorte que les gaz expirés par le sujet soient envoyés au faux poumon et que les gaz inspirés proviennent du faux poumon, cet

appareil comportant une cartouche filtrante apte à éliminer le gaz carbonique des gaz expirés et comprenant un piège apte à absorber de la chaleur des gaz provenant de la cartouche filtrante, le piège et la cartouche étant placés dans cet ordre sur le trajet des gaz expirés et dans l'ordre inverse sur le trajet des gaz inspirés.

Dans cet appareil :

- la cartouche filtrante est conçue pour absorber le gaz carbonique sans recyclage de ce gaz ;
- le piège à calories est un échangeur chimique qui ne fonctionne que dans un sens ;
- il est nécessaire de prévoir un apport d'oxygène en permanence.

La présente invention a pour objet un appareil réalisant un circuit pendulaire simple compatible avec l'usage d'un masque, affranchi des inconvénients ci-dessus.

On y parvient selon l'invention avec un appareil respiratoire du type pendulaire à fonctionnement en circuit fermé, comprenant un sac respiratoire constituant un faux poumon en communication de gaz avec une pièce faciale à appliquer au sujet auquel l'appareil est destiné en sorte que les gaz expirés par le sujet soient envoyés au faux poumon et que les gaz inspirés par le sujet proviennent du faux poumon, cet appareil comprenant une cartouche filtrante apte à éliminer le gaz carbonique des gaz expirés et comprenant un piège apte à absorber de la chaleur dans les gaz provenant de la cartouche filtrante, le piège et la cartouche étant placés dans cet ordre sur le trajet des gaz expirés et dans l'ordre inverse sur le trajet des gaz inspirés, caractérisé en ce que ladite cartouche filtrante contient une substance apte à transformer en oxygène le gaz carbonique des gaz expirés, en ce que ledit piège est une éponge thermique apte à absorber par effet capacitif de la chaleur des gaz provenant de la cartouche filtrante et apte à se refroidir au contact des gaz expirés qui le traversent, en ce que le faux poumon est muni d'un moyen d'admission pour admettre l'air extérieur dans le faux poumon lorsque la pression dans le faux poumon est inférieure à la pression extérieure, et en ce que l'appareil comprend un filtre à carbone actif, ledit filtre, l'éponge thermique et la cartouche filtrante étant placés dans cet ordre sur le trajet des gaz expirés et dans l'ordre inverse sur le trajet des gaz inspirés.

Une éponge thermique ne peut ainsi fonctionner qu'en régime pendulaire, le terme éponge signifiant bien que toute quantité de chaleur prélevée suppose que la précédente ait été évacuée. Le piège thermique décrit dans l'antériorité pouvant être disposée dans un circuit pendulaire (fig.2), il apparaît clairement qu'il ne peut s'agir d'une éponge thermique.

On peut remarquer en outre que l'appareil de l'antériorité fonctionne avec un embout, alors qu'un avantage important de la présente invention est de permettre l'utilisation d'un moyen autre qu'un embout buccal, du fait d'un meilleur refroidissement des gaz avant inspira-

tion.

Dans les réalisations préférées, l'appareil de l'invention présente encore une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- ladite substance est ou comprend du super oxyde de potassium.
- le filtre au charbon actif est constitué d'une couche de 4 à 6 millimètres d'une mousse poreuse carbonée.
- l'éponge thermique est constituée de copeaux métalliques compacts formant une couche poreuse de 10 à 20 millimètres.
- le faux poumon est muni d'un moyen d'admission de l'air dans le faux poumon.
- ledit moyen d'admission d'air extérieur est un clapet qui est normalement fermé et qui s'ouvre vers l'intérieur du faux poumon lorsque la pression dans le faux poumon est inférieure à la pression extérieure.
- lequel ladite pièce faciale est un demi-masque.

On décrira ci-après, un mode de réalisation préféré de l'invention en référence à la figure unique du dessin joint qui est une vue de principe de cette réalisation.

Un demi-masque (1) raccorde l'appareil respiratoire aux voies respiratoires du sujet. Il débouche successivement sur :

- un élément filtrant (2) contenant du charbon actif et destiné à éliminer d'éventuels polluants qui auraient pénétré initialement dans le circuit par l'élément (6) décrit ci-dessous.
- un élément (3) dit "éponge thermique" destiné à piéger les calories. Cette "éponge" est avantageusement constituée d'un tampon de copeaux métalliques, présentant une grande surface de contact et une haute capacité thermique. Lorsqu'un gaz chaud traverse l'éponge, un échange thermique s'effectue en rapport avec les capacités thermiques entre le gaz et le métal. Quelques degrés d'élévation de la température de l'éponge suffisent pour absorber près de 80% de la chaleur dans le gaz chaud. A l'expiration, les gaz à 37°C se réchaufferont en sens inverse en traversant l'éponge.
- l'élément (4) est une cartouche filtrante contenant 150 à 200 g de KO² concassé ou pastillé, ainsi qu'il est connu.
- l'élément (5) est le "faux poumon", sac souple et étanche pouvant contenir 5 à 6 litres d'air.
- l'élément (6) est un clapet s'ouvrant vers l'intérieur du sac, de telle sorte qu'une dépression dans le sac entraîne son ouverture et, par là, une entrée d'air ambiant. Tant que le sac contient du gaz et ne se colle pas durant les mouvements respiratoires, ce clapet reste fermé.

L'appareil fonctionne de la façon suivante :

A la mise en place initiale de l'appareil, le "faux pou-

mon" (5) est naturellement vide d'air et la première inspiration tente à collaber le sac (5), ce qui ouvre le clapet (6) et fait pénétrer un volume d'air ambiant correspondant au volume de l'inspiration.

Si cet air contient des polluants (odeurs, fumées,...), le filtre (2) fixera ces polluants sur le charbon actif.

Si cette filtration n'est pas totale au premier cycle respiratoire, le circuit étant fermé par la suite, elle se poursuivra durant les cycles suivants. Ce filtre est donc relativement discret et peut avantageusement être constitué d'une couche de 4 à 6 millimètres de mousse synthétique, poreuse, imprégnée de charbon actif.

Suite à la première inspiration, les gaz expirés se sont appauvris en O² et enrichi en CO².

Au cours de leur passage sur le KO² en (4), le CO² réagit avec le KO² pour produire de l'oxygène en remplacement de celui consommé par le sujet. La réaction très exothermique chauffe le KO², qui s'élève à une température de près de 150°C.

La respiration étant pendulaire, les gaz inspirés sortent de la cartouche de KO² à près de 100°C, mais transfèrent cette chaleur dans l'éponge thermique (3), qui ne s'élève que de quelques degrés au-dessus de sa température moyenne, limitée à 40-45°C. En effet, si l'éponge s'échauffe à l'inspiration, les gaz expirés à 37°C la refroidissent lors de l'expiration.

L'oxygène fourni par la réaction sur le KO² est en réalité en quantité légèrement supérieure à celle consommée par le sujet.

De ce fait, le volume courant respiré augmente lentement, et il arrive un moment où le sac "faux poumon" (5) est plein avant la fin de l'expiration. Un clapet s'ouvrant vers l'extérieur est alors nécessaire pour évacuer ce trop plein.

Dans la mesure où un appareil utilise un embout buccal, ce clapet est absolument nécessaire.

Dans le cas de la présente invention, si l'on utilise un demi-masque, celui-ci fait office de clapet de trop plein dans la mesure où une suppression respiratoire le décolle du visage et assure par là, la fuite de l'excès d'air circulant.

L'invention n'exclut cependant pas la possibilité d'insérer un clapet d'échappement, qui peut être éventuellement un moyen mécanique d'ouverture à nouveau du clapet (6), si le "faux poumon" prend un volume excédant une valeur donnée.

L'invention n'est pas limitée à cet exemple de réalisation.

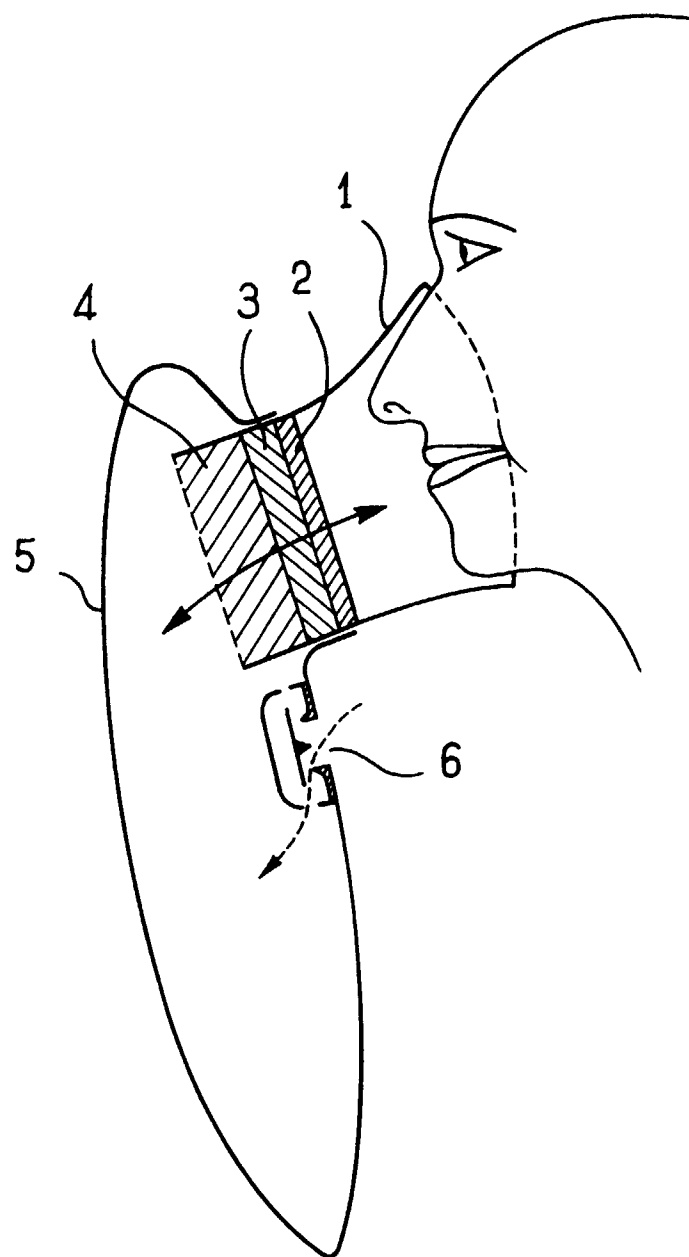
Revendications

1. Appareil respiratoire du type pendulaire à fonctionnement en circuit fermé, comprenant un sac respiratoire constituant un faux poumon (5) en communication de gaz avec une pièce faciale (1) à appliquer au sujet auquel l'appareil est destiné en sorte

que les gaz expirés par le sujet soient envoyés au faux poumon et que les gaz inspirés par le sujet proviennent du faux poumon, cet appareil comprenant une cartouche filtrante (4) apte à éliminer le gaz carbonique des gaz expirés et comprenant un piège (3) apte à absorber de la chaleur dans les gaz provenant de la cartouche filtrante, le piège et la cartouche étant placés dans cet ordre sur le trajet des gaz expirés et dans l'ordre inverse sur le trajet des gaz inspirés, caractérisé en ce que ladite cartouche filtrante contient une substance apte à transformer en oxygène le gaz carbonique des gaz expirés, en ce que ledit piège est une éponge thermique apte à absorber par effet capacitif de la chaleur des gaz provenant de la cartouche filtrante et apte à se refroidir au contact des gaz expirés qui le traversent, en ce que le faux poumon (5) est muni d'un moyen d'admission (6) pour admettre l'air extérieur dans le faux poumon lorsque la pression dans le faux poumon est inférieure à la pression extérieure, et en ce que l'appareil comprend un filtre à carbone actif (2), ledit filtre (2), l'éponge thermique (3) et la cartouche filtrante (4) étant placés dans cet ordre sur le trajet des gaz expirés et dans l'ordre inverse sur le trajet des gaz inspirés.

2. Appareil selon la revendication 1, dans lequel ladite substance est ou comprend du super oxyde de potassium.
3. Appareil selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le filtre (2) au charbon actif est constitué d'une couche de 4 à 6 millimètres d'une mousse poreuse carbonée.
4. Appareil selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'éponge thermique (3) est constitué de copeaux métalliques compacts formant une couche poreuse de 10 à 20 millimètres.
5. Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ledit moyen d'admission d'air (6) est un clapet qui est normalement fermé et qui s'ouvre vers l'intérieur du faux poumon lorsque la pression dans le faux poumon est inférieure à la pression extérieure.
6. Appareil selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite pièce faciale (1) est un demi-masque.

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 40 1679

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X,D	EP 0 182 581 A (LIFE SUPPORT ENGINEERING LTD) * colonne 2, ligne 28 - colonne 4, ligne 17; figures 1,2 *	1-6	A62B7/10
Y	GB 2 233 905 A (SABRE SAFETY LTD) * page 8, alinéa 4 - page 15, ligne 1; figures *	1,2,4,6	
Y	EP 0 182 979 A (DRÄGERWERK AG) * colonne 5, ligne 1 - colonne 6, ligne 2; figures *	1,2,6	
Y	GB 1 051 054 A (AUERGESELLSCHAFT GMBH) * page 2, ligne 31 - ligne 90; figures *	4	
A	EP 0 356 000 A (THE BRITISH PETROLEUM COMPANY PLC) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			A62B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		16 octobre 1997	Triantaphillou, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)