

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2013/175089 A1**

(43) Date de la publication internationale  
28 novembre 2013 (28.11.2013)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :  
F17C 1/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2013/050818
- (22) Date de dépôt international :  
15 avril 2013 (15.04.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1254766 24 mai 2012 (24.05.2012) FR
- (71) Déposant : AIR LIQUIDE SANTE (INTERNATIONAL) [FR/FR]; 75, Quai d'Orsay, F-75007 Paris (FR).
- (72) Inventeurs : DE VILLEMEUR, Pierre; 3, impasse de la Briqueterie, F-78430 Louveciennes (FR). LECOURT, Laurent; 19 allée robert DOISNEAU, F-92100 Boulogne (FR).
- (74) Mandataire : PITTIS, Olivier; L'air Liquide S.A., Direction de la Propriété Intellectuelle, 75, Quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : HIGH PRESSURE PACKAGING FOR A NO/NITROGEN GASEOUS MIXTURE

(54) Titre : CONDITIONNEMENT À HAUTE PRESSION D'UN MÉLANGE GAZEUX NO/AZOTE

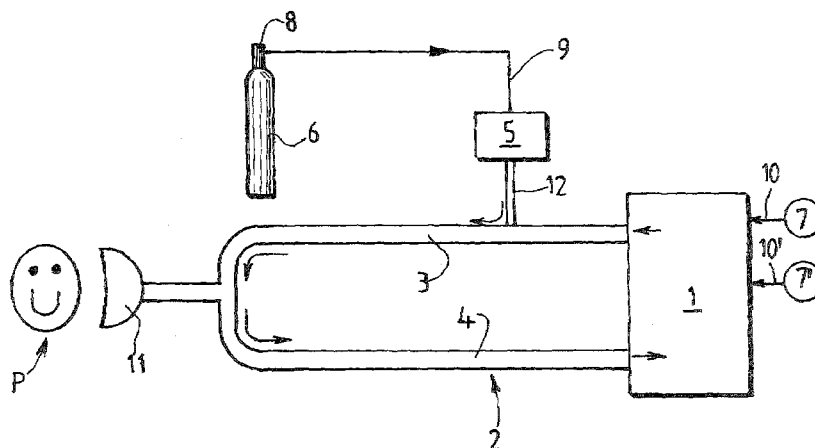


FIGURE UNIQUE

(57) Abstract : The invention concerns a method of storing a NO/N<sub>2</sub> mixture in a packaging container (6), in particular a gas bottle, having an internal volume less than or equal to 12 litres, characterised in that a NO/N<sub>2</sub> gaseous mixture containing between 400 ppm and 1000 ppm by volume of NO and nitrogen for the remainder is held at a pressure of at least 250 bar in the internal volume of said container. Preferably, the NO/N<sub>2</sub> gaseous mixture is held at a pressure of 280 to 450 bar, and preferably between 300 and 420 bar.

(57) Abrégé : L'invention porte sur un procédé de stockage d'un mélange NO/N<sub>2</sub> dans un récipient de conditionnement (6), en particulier une bouteille de gaz, de volume interne inférieur ou égal à 12 litres, caractérisé en ce que l'on conserve un mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> contenant de 400 ppm à 1000 ppm en volume de NO et de l'azote pour le reste, à une pression d'au moins 250 bar dans le volume interne dudit récipient. De préférence, le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> est conservé à une pression de 280 à 450 bar, de préférence entre 300 et 420 bar.



WO 2013/175089 A1

- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)*

**Conditionnement à haute pression d'un mélange gazeux NO/azote**

5 L'invention concerne l'utilisation d'une bouteille de NO d'un volume interne de 12 litres ou moins, laquelle est apte à et conçue pour contenir un mélange de NO et d'azote (teneur en NO > 400 ppmv) conditionné à une pression d'au moins 250 bar, de préférence entre 300 et 500 bar.

Le NO gazeux est classiquement utilisé à différentes concentrations allant de 100  
10 à 800 ppm en volume (ci-après « ppmv »), le reste du mélange gazeux étant de l'azote, pour traiter les vasoconstrictions pulmonaires, notamment l'hypertension pulmonaire chez des patients subissant une opération de chirurgie cardiaque ou chez des nouveau-nés hypoxiques. A ce titre, on peut citer les documents EP-A-786264 et EP-1516639.

Les bouteilles de NO/N<sub>2</sub> contenant le NO à la concentration de départ comprise  
15 entre typiquement 100 à 800 ppmv peuvent revêtir différentes tailles allant de 2 à 40 litres (équivalent de contenance en eau).

Or, les doses de NO administrées aux patients vont de 1 à 40 ppmv et les durées d'administration sont variables de quelques heures à quelques jours, par exemple jusqu'à 4 jours en moyenne, en fonction du patient considéré et de son état clinique.

20 Le NO doit donc être dilué, typiquement avec de l'air, de l'air enrichi en O<sub>2</sub> ou des mélanges N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, préalablement à son administration aux patients pour faire décroître sa concentration jusqu'à moins de 40 ppmv, c'est-à-dire jusqu'à la posologie souhaitée pour le patient considéré. Cette dilution est généralement opérée dans le circuit patient d'un ventilateur.

25 Or, l'encombrement des chambres de réanimation et des blocs opératoires, et l'utilisation de systèmes d'administration et de monitoring du NO compacts destinés à permettre un transport plus aisé des patients, rendent difficile l'utilisation de bouteilles de NO/N<sub>2</sub> de grande taille, c'est-à-dire de plus de 12 litres (contenance en eau), typiquement celles de 20 litres.

30 En effet, de telles bouteilles engendrent un encombrement important dans les salles de soins hospitalières, sont difficiles à manipuler pour le personnel soignant, posent des problèmes de stockage et de déplacement dans les bâtiments...

Toutefois, réduire la taille des bouteilles de gaz n'est pas suffisant car cela engendre une perte importante d'autonomie, c'est-à-dire qu'elles ne contiennent pas une  
35 quantité suffisante de gaz pour pouvoir assurer une distribution du NO pendant le temps nécessaire aux soins qui peut s'étaler sur plusieurs heures, voire plusieurs jours.

Le problème est dès lors de pouvoir disposer de mélanges NO/N<sub>2</sub> dans un récipient de stockage de petites dimensions, c'est-à-dire de moins de 12 litres de

contenance (équivalent en eau), sans rencontrer ou en minimisant les problèmes d'autonomie susmentionnés, c'est-à-dire de bouteilles petites mais contenant une quantité de gaz suffisante pour permettre le traitement d'un patient pendant une durée de traitement d'au moins 12 à 24 heures sans nécessiter de changement de bouteille, préférentiellement  
5 au moins 1 à 4 journées, voire davantage.

La solution est un procédé de stockage d'un mélange NO/N<sub>2</sub> dans un récipient de conditionnement de volume interne inférieur ou égal à 12 litres, caractérisé en ce que l'on conserve, c'est-à-dire que l'on stocke, un mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> contenant de 400 ppm à 1000 ppm en volume de NO et de l'azote pour le reste, à une pression d'au moins 250 bar  
10 dans le volume interne dudit récipient.

En d'autres termes, selon la présente invention, pour palier la diminution de taille du récipient de conditionnement, typiquement une bouteille de gaz, tout en conservant une autonomie suffisante du récipient le rendant apte à être utilisé pour traiter des patients souffrant de vasoconstrictions pulmonaires, on augmente la pression du mélange NO/azote  
15 conditionné dans le récipient.

En effet, une augmentation de la pression du gaz conditionné dans la bouteille (à volume constant) augmente la quantité de NO disponible mais sans augmenter nécessairement sa concentration, ce qui évite les problèmes susmentionnés.

Par ailleurs, ceci permet également d'éviter tout surdosage ou toute administration  
20 trop forte de NO due à une mauvaise dilution ou à une administration non maîtrisée.

En outre, ceci permet aussi de réduire la taille et l'encombrement des bouteilles en les rendant plus facilement transportables et manipulables en milieu intra et extra hospitalier.

Cependant, l'augmentation de la pression nécessite de pouvoir disposer de  
25 bouteilles aptes à supporter de telles pressions, voire même des pressions nettement supérieures. En effet, pour des raisons de sécurité évidentes, les bouteilles doivent être aptes à supporter des pressions bien supérieures à leur pression d'utilisation normale, typiquement à une pression 1,5 fois supérieure à sa pression d'utilisation normale. Ainsi, une bouteille destinée à contenir un mélange de NO/azote à 300 bar doit pouvoir résister à  
30 une pression maximale de 450 bar, encore appelée pression d'épreuve.

Selon le cas, le procédé de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques techniques suivantes :

- le récipient est formé de composite, telles des fibres de verre ou de carbone, ou similaire, ou d'un alliage d'aluminium comprenant de l'aluminium (Al), de 1,8 à 2,6% de  
35 cuivre (Cu), de 1,3 à 2,1% de magnésium (Mg) et de 6,1 à 7,5% de zinc (Zn), de préférence on utilise un alliage d'aluminium comprenant (% en masse) en outre de 0 à 0,15% de silicium (Si).

- on utilise un alliage d'aluminium comprenant (% en masse) de 86,7 à 90,7%

d'aluminium.

- on utilise un récipient formé d'un alliage d'aluminium ayant une densité entre 2 et 3,5 g/cm<sup>3</sup>, de préférence entre 2,5 et 3 g/cm<sup>3</sup>, typiquement de l'ordre de 2,85 g/cm<sup>3</sup>.

5 - on utilise un récipient de forme cylindrique ayant un diamètre compris entre 5 et 40 cm, et une hauteur comprise entre 10 et 80 cm.

- on utilise un récipient dont la paroi périphérique a une épaisseur E inférieure à 30 mm.

- le récipient est une bouteille de gaz.

10 - le récipient de forme cylindrique comprend, à une extrémité, un fond et, à l'autre extrémité, un col avec un orifice de sortie au niveau duquel est fixé un dispositif de contrôle du passage de gaz et/ou de réduction de pression.

- le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> au moins 450 ppm en volume de NO et de l'azote pour le reste, de préférence jusqu'à 900 ppmv de NO.

15 - le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> est conservé à une pression de 280 à 450 bar, de préférence entre 300 et 420 bar.

- le récipient de conditionnement a un volume interne inférieur ou égal à 11 litres.

- le récipient (6) contient le mélange NO/N<sub>2</sub> à une pression comprise entre 300 et 500 bar.

20 La présente invention va maintenant être mieux comprise grâce à la description donnée ci-après en référence à la Figure annexée qui représente un mode de réalisation d'une installation de distribution de NO alimentée par un système de conditionnement de gaz selon l'invention,

25 Plusieurs bouteilles 6 de tailles différentes, en un alliage d'aluminium de composition métallurgique donnée dans le tableau suivant sont utilisées pour stocker à pression élevée un mélange gazeux formé de monoxyde d'azote (NO) et d'azote (N<sub>2</sub>).

Tableau 1

Eléments	Proportion (%) en masse de l'alliage
Pb	0 à 0,003
Fe	0 à 0,2
Si	0 à 0,15
Cu	1,8 à 2,6
Mn	0 à 0,2
Mg	1,3 à 2,1
Cr	0,15 à 0,25
Zn	6,1 à 7,5
Ti	0 à 0,05
Zr	0 à 0,05
Impuretés	0 à 0,15
Al	reste
Densité de l'alliage	2,85 g/cm <sup>3</sup> environ

Les bouteilles sont équipées d'un robinet 8 à détendeur intégré, encore appelé « RDI » permettant de contrôler la sortie du gaz du récipient 6. Plus précisément, le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> qui y est conditionné, comprend une teneur en NO comprise entre 400 et 1000 ppm, par exemple de l'ordre de 800 ppmv, et a été introduit sous une pression élevée dans des bouteilles de type B1, B2, B5 et B11 dont la contenant en équivalent eau est de, respectivement 1, 2, 5 et 11 litres.

Selon l'invention, la pression gazeuse dans les bouteilles 6 est d'au moins 250 bar dans le volume interne de chaque bouteille, de préférence entre 300 et 500 bar. Les bouteilles ainsi obtenues contiennent au final le mélange NO/N<sub>2</sub> à une pression de l'ordre de 300 bar et à une teneur de 800 ppmv.

Ces bouteilles ont été utilisées pour alimenter une installation de distribution de NO à des patients souffrants de vasoconstrictions pulmonaires, par exemple une installation de distribution de NO dont un mode de réalisation est schématisé sur la Figure unique annexée.

Cette installation comprend un ventilateur 1 comprenant un circuit respiratoire ou circuit patient 2 à deux branches, c'est-à-dire avec une branche inspiratoire 3 et une branche expiratoire 4. La branche inspiratoire 3 est conçue pour acheminer du gaz respiratoire du ventilateur 1 jusqu'au patient P, alors que la branche expiratoire 4 est conçue pour acheminer le gaz expiré par le patient P jusqu'au ventilateur 1. Au niveau du patient P, l'administration du gaz se fait au moyen d'une interface patient 11, par exemple un masque respiratoire, une sonde ou une canule trachéale.

Le ventilateur 1 est alimenté, via plusieurs lignes de liaison 10, 10', avec de l'air (teneur en O<sub>2</sub> de 21% en volume) provenant d'une source d'air 7 et avec de l'oxygène issu d'une source d'oxygène 7', telles des bouteilles de gaz ou des canalisations véhiculant, respectivement, de l'air médical et de l'oxygène provenant d'une unité de production d'oxygène, telle une unité à pression modulée (PSA), ou d'une unité de stockage d'oxygène, tel un réservoir tampon ou de stockage. L'air est enrichi en oxygène dans le ventilateur 1 et le gaz riche en oxygène ainsi obtenu est délivré par le ventilateur 1 dans la branche inspiratoire 3 du circuit patient 2.

Par ailleurs, un dispositif 5 de distribution de NO est relié fluidiquement à ladite branche inspiratoire 3 du circuit patient 2 pour y délivrer, via une ligne d'alimentation 12, un mélange NO/N<sub>2</sub> à concentration d'au moins 400 ppm en volume. Le dispositif de distribution de NO 5 est lui-même alimenté en mélange NO/N<sub>2</sub>, via une ligne d'amenée de gaz 9, par un récipient de NO 6 selon l'invention, telle une bouteille de gaz en aluminium (cf. Tableau 1) et équipée d'un robinet ou d'un robinet à détendeur intégré 8, de préférence protégé par un capotage de protection contre les chocs.

Le dispositif 5 de distribution de NO permet de contrôler la quantité de NO/N<sub>2</sub> libérée dans la branche inspiratoire 3, ainsi que le mode de libération de ce mélange, c'est-à-dire en continu ou de façon pulsée, par exemple uniquement pendant les phases inspiratoires du patient P. Il s'opère donc dans la branche inspiratoire 3, une dilution du mélange NO/N<sub>2</sub> avec le gaz riche en O<sub>2</sub> distribué par le ventilateur 1. La dilution est fonction de la teneur du mélange NO/N<sub>2</sub> initial mais aussi de la concentration de gaz à administrer au patient.

Le Tableau 2 ci-dessous donne la contenance (en litre de gaz) de différents emballages de 0,5 à 20 litres de contenance (i.e. B0.5 à B20) à différentes pression (en bar).

Tableau 2

Pression de remplissage (bar)	150 bar	200	250	300	350	400
Type de bouteille	vol L					
B0.5	75	100	125	150	175	200
B1	150	200	250	300	350	400
B2	300	400	500	600	700	800
B5	750	1000	1250	1500	1750	2000
B10	1500	2000	2500	3000	3500	4000
B20	3000	4000	5000	6000	7000	8000

En fait, la consommation en NO va dépendre du type de patient, c'est-à-dire adulte, enfant ou nouveau né, ainsi que du mode de ventilation et de la posologie de NO

souhaitée.

Le Tableau 3 ci-dessous donne les volumes de NO nécessaires au traitement d'un patient adulte ventilé avec un volume minute de 10 l/min.

Tableau 3

	Concentration dans la Bouteille (ppm)	225	450	900	1500	2250
		vol ml /min				
	NO dose (ppm)					
Volume jour	5	327	160	80	48	48
(litres)	10	655	320	160	96	96
	20	1309	640	320	193	193
	NO dose (ppm)					
4 jours	5	1309	640	320	193	193
(litres)	10	2618	1280	640	385	385
	20	5236	2560	1280	771	771

5

Comme on le voit dans le Tableau précédent, pour une concentration de 450 ppm, une bouteille de type B5 (5 litres de contenance en équivalent eau) contenant du NO/N<sub>2</sub> conditionné à une pression de 400 bar, donc apportant 2000 litres de gaz, permet de traiter un patient adulte à une posologie de 20 ppmv durant une durée d'environ 3 jours .

10 Dans ces mêmes conditions de concentrations et de pression de remplissage, un traitement journalier de ce patient est possible avec une bouteille de type B2 (25 litres de contenance en équivalent eau).

15 Dans tous les cas, le poids et l'encombrement de ces bouteilles à une telle pression sont nettement plus réduits que ceux des bouteilles de l'art antérieur. Il s'ensuit que la combinaison d'une haute concentration en NO (i.e. plus de 400 ppmv) et d'une forte pression de remplissage (i.e. plus de 250 bar) permet de réduire de manière considérable la taille des emballages et de faciliter leur usage en milieu hospitalier.

20 Cette particularité est encore plus marquée chez les nouveaux nés Ainsi, le Tableau 4 ci-dessous montre ainsi les volumes de NO nécessaires au traitement des nouveau-nés ventilés avec un volume minute de 2 l/min.

Tableau 4

	Concentration dans la bouteille (en ppmv)	225	450	800	900	1500	2250
volume jour	5	65	32	18	16	10	6
(litres)	10	131	65	36	32	19	13
	20	262	129	72	64	39	26
4 jours	5	262	129	72	64	39	26
(litres)	10	524	259	145	129	77	51
	20	1047	518	290	257	154	103

On voit que pour une concentration de 450 ppm, une bouteille de type B1 (1 litre de contenance en équivalent eau) à 400 bar apportant 400 litres de gaz permet de traiter un nouveau-né à une posologie de 20 ppmv durant une durée de 4 jours.

Dans ces mêmes conditions de concentrations et de pression de remplissage, un traitement journalier de ce patient est possible avec une bouteille d'à peine environ 250 cm<sup>3</sup>.

Au vu de ces Tableaux, on comprend immédiatement l'intérêt à utiliser une bouteille de volume interne inférieur ou égal à 12 litres pour conditionner un mélange de NO et d'azote à une pression d'au moins 250 bar, de préférence entre 300 et 500 bar, lorsque le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> contient de 400 ppm à 1000 ppm en volume de NO et de l'azote pour le reste.

Conditionner le NO à pression élevée, c'est-à-dire au moins 450 bar, permet de réduire la taille des bouteilles de conditionnement utilisées (< 12 litres), donc de résoudre les problèmes d'encombrement susmentionnés et de permettre par ailleurs d'adapter le conditionnement à un traitement journalier ou par patient de manière analogue aux traitements classiques, donc de permettre un meilleur suivi du traitement reçu par le patient.

Revendications

1. Procédé de stockage d'un mélange NO/N<sub>2</sub> dans un récipient de conditionnement (6) de volume interne inférieur ou égal à 12 litres, caractérisé en ce que  
5 l'on stocke un mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> contenant de 400 ppm à 1000 ppm en volume de NO et de l'azote pour le reste, à une pression d'au moins 250 bar dans le volume interne dudit récipient.
2. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le  
10 récipient (6) est formé de composite ou d'un alliage d'aluminium comprenant de l'aluminium (Al), de 1,8 à 2,6% de cuivre (Cu), de 1,3 à 2,1% de magnésium (Mg) et de 6,1 à 7,5% de zinc (Zn).
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce  
15 qu'on utilise un alliage d'aluminium comprenant (% en masse) de 86,7 à 90,7% d'aluminium.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce  
20 qu'on utilise un récipient (6) formé d'un alliage d'aluminium ayant une densité entre 2 et 3,5 g/cm<sup>3</sup>.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce  
25 qu'on utilise un récipient (6) de forme cylindrique ayant un diamètre compris entre 5 et 40 cm, et une hauteur comprise entre 10 et 80 cm.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que  
le récipient (6) est une bouteille de gaz.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que  
30 le récipient (6) de forme cylindrique comprend, à une extrémité, un fond et, à l'autre extrémité, un col avec un orifice de sortie au niveau duquel est fixé un dispositif de contrôle du passage de gaz et/ou de réduction de pression (8).
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que  
35 le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> contient au moins 450 ppm en volume de NO et de l'azote (N<sub>2</sub>) pour le reste.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que

le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> est conditionné à une pression de 280 à 500 bar.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le récipient (6) a un volume interne inférieur ou égal à 11 litres.

5

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le récipient (6) contient le mélange NO/N<sub>2</sub> à une pression comprise entre 300 et 500 bar.

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> contient jusqu'à 900 ppmv de NO.

10

13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> est conditionné à une pression de 280 à 450 bar.

14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mélange gazeux NO/N<sub>2</sub> est conservé à une pression entre 300 et 420 bar.

15

15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le récipient est une bouteille de gaz dont la contenant en équivalent eau est de 0.5, 1, 2, 5 ou 11 litres.

20

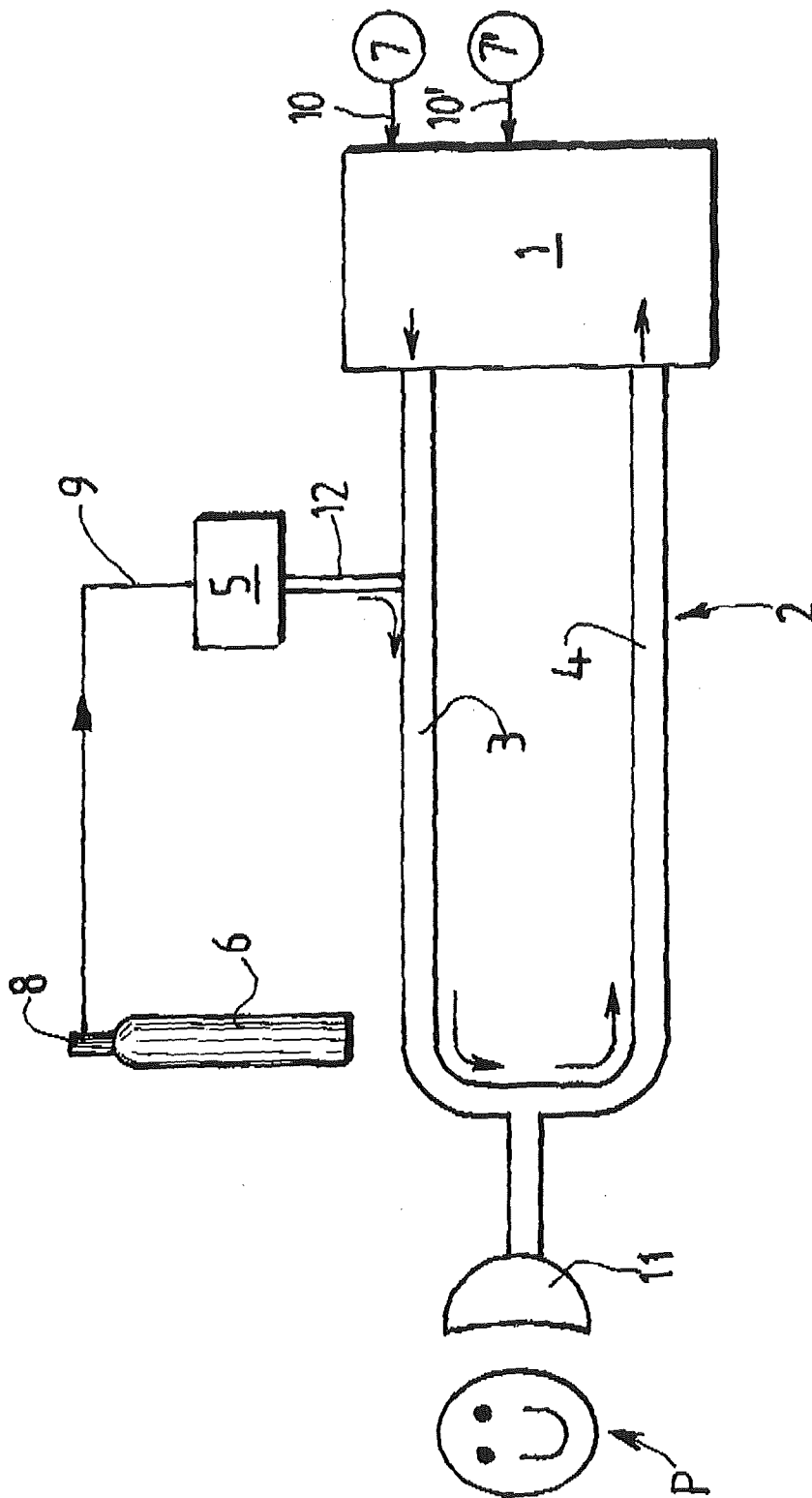


FIGURE UNIQUE

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2013/050818

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F17C1/00  
ADD.  
  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F17C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/110441 A2 (SENSORMEDICS CORP VIASYS HEALT [US]; PULMONOX TECHNOLOGIES CORP [CA];) 24 November 2005 (2005-11-24)	1,4-15
Y	page 6, lines 21-25 page 7, lines 3-4	2,3
X	----- US 6 581 599 B1 (STENZLER ALEX [US]) 24 June 2003 (2003-06-24) column 8, lines 23-62	1
A	----- US 6 109 260 A (BATHE DUNCAN P L [US]) 29 August 2000 (2000-08-29) column 1, lines 21-26 column 2, lines 22-30	1-11
A	----- US 3 192 106 A (ARTHUR BRACKEN ET AL) 29 June 1965 (1965-06-29) column 4, lines 22-31 ----- -/--	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  7 October 2013	Date of mailing of the international search report  15/10/2013
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Ott, Thomas
--	---------------------------------------

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2013/050818

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 932 037 A (HOLROYD NIGEL JOHN HENRY [US] ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03) column 1, lines 5-10 column 2, lines 9-14	2,3
A	----- SPIEKERMANN P: "LEGIERUNGEN - EIN BESONDERES PATENTRECHTLICHES PROBLEM? - LEGIERUNGSPRUEFUNG IM EUROPAEISCHEN PATENTAMT -", MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN PATENTANWAELTE, HEYMANN, KOLN, DE, 1 January 1993 (1993-01-01), pages 178-190, XP000961882, ISSN: 0026-6884 the whole document -----	2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050818

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005110441	A2	24-11-2005	AU 2005244078 A1
			CA 2563493 A1
			CN 1950120 A
			EP 1755715 A2
			JP 2007537267 A
			US 2007144515 A1
			US 2008029093 A1
			US 2011226241 A1
			US 2012199123 A1
			WO 2005110441 A2
-----			
US 6581599	B1	24-06-2003	US 6581599 B1
			US 2003131848 A1
			US 2005076907 A1
-----			
US 6109260	A	29-08-2000	AT 315947 T
			DE 69929495 T2
			EP 0937479 A2
			US 6109260 A
-----			
US 3192106	A	29-06-1965	BE 660318 A
			DE 1183051 B
			FR 1511552 A
			GB 967930 A
			US 3192106 A
-----			
US 5932037	A	03-08-1999	AU 695653 B2
			AU 6509494 A
			CA 2159193 A1
			CN 1120855 A
			DE 69428352 D1
			DE 69428352 T2
			EP 0694084 A1
			ES 2160628 T3
			JP 3737105 B2
			JP H08509024 A
			US 5932037 A
			WO 9424326 A1
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050818

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F17C1/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F17C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2005/110441 A2 (SENSORMEDICS CORP VIASYS HEALT [US]; PULMONOX TECHNOLOGIES CORP [CA];) 24 novembre 2005 (2005-11-24)	1,4-15
Y	page 6, ligne 21-25 page 7, ligne 3-4	2,3
X	----- US 6 581 599 B1 (STENZLER ALEX [US]) 24 juin 2003 (2003-06-24) colonne 8, ligne 23-62	1
A	----- US 6 109 260 A (BATHE DUNCAN P L [US]) 29 août 2000 (2000-08-29) colonne 1, ligne 21-26 colonne 2, ligne 22-30	1-11
A	----- US 3 192 106 A (ARTHUR BRACKEN ET AL) 29 juin 1965 (1965-06-29) colonne 4, ligne 22-31 ----- -/--	1-11
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  7 octobre 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  15/10/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Ott, Thomas

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	<p>US 5 932 037 A (HOLROYD NIGEL JOHN HENRY [US] ET AL) 3 août 1999 (1999-08-03)                      colonne 1, ligne 5-10                      colonne 2, ligne 9-14</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	2,3
A	<p>SPIEKERMANN P: "LEGIERUNGEN - EIN BESONDERES PATENTRECHTLICHES PROBLEM? - LEGIERUNGSPRUEFUNG IM EUROPAEISCHEN PATENTAMT -",                      MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN PATENTANWAELTE, HEYMANN, KOLN, DE,                      1 janvier 1993 (1993-01-01), pages 178-190, XP000961882,                      ISSN: 0026-6884                      le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	2

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050818

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2005110441	A2	24-11-2005	AU 2005244078 A1	24-11-2005
			CA 2563493 A1	24-11-2005
			CN 1950120 A	18-04-2007
			EP 1755715 A2	28-02-2007
			JP 2007537267 A	20-12-2007
			US 2007144515 A1	28-06-2007
			US 2008029093 A1	07-02-2008
			US 2011226241 A1	22-09-2011
			US 2012199123 A1	09-08-2012
			WO 2005110441 A2	24-11-2005
US 6581599	B1	24-06-2003	US 6581599 B1	24-06-2003
			US 2003131848 A1	17-07-2003
			US 2005076907 A1	14-04-2005
US 6109260	A	29-08-2000	AT 315947 T	15-02-2006
			DE 69929495 T2	21-09-2006
			EP 0937479 A2	25-08-1999
			US 6109260 A	29-08-2000
US 3192106	A	29-06-1965	BE 660318 A	07-10-2013
			DE 1183051 B	10-12-1964
			FR 1511552 A	02-02-1968
			GB 967930 A	26-08-1964
			US 3192106 A	29-06-1965
US 5932037	A	03-08-1999	AU 695653 B2	20-08-1998
			AU 6509494 A	08-11-1994
			CA 2159193 A1	27-10-1994
			CN 1120855 A	17-04-1996
			DE 69428352 D1	25-10-2001
			DE 69428352 T2	18-04-2002
			EP 0694084 A1	31-01-1996
			ES 2160628 T3	16-11-2001
			JP 3737105 B2	18-01-2006
			JP H08509024 A	24-09-1996
			US 5932037 A	03-08-1999
			WO 9424326 A1	27-10-1994