

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 916 145

21) N° d'enregistrement national : 07 55058

51) Int Cl<sup>8</sup> : A 61 M 16/10 (2006.01)

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 14.05.07.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.11.08 Bulletin 08/47.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME  
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCE-  
DES GEORGES CLAUDE — FR.

72) Inventeur(s) : SERMET ERIC, FERRE ELIETTE,  
DODIER PHILIPPE et MAZOYER JOSEPH.

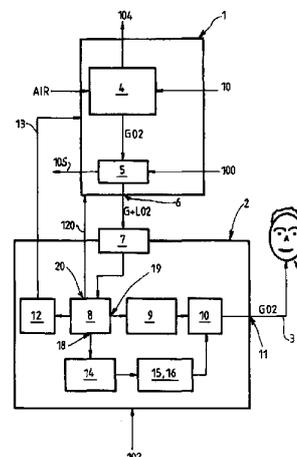
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) DISPOSITIF DE FOURNITURE D'OXYGENE DOMESTIQUE ET AMBULATOIRE.

57) Dispositif de fourniture d'oxygène domestique et ambulatoire comprenant une station (1) de remplissage en oxygène et une réserve (2) d'oxygène transportable sélectivement connectable à la station de remplissage (1), la station (1) de remplissage comprenant un concentrateur (4) d'oxygène destiné à isoler l'oxygène gazeux de l'air, un liquéfacteur (5) connecté à une sortie du concentrateur (4) pour recevoir l'oxygène gazeux isolé en vue de sa liquéfaction, un raccord de transfert (6) relié à une sortie du liquéfacteur (5) et destiné à être connecté à un raccord d'entrée (7) de la réserve (2), la réserve (2) comprenant un réservoir (8) relié au raccord d'entrée (7) en vue du transfert d'oxygène liquide depuis la station (1) de remplissage vers le réservoir (8), un système (9, 10) de délivrance comprenant des organes de prélèvement, de réchauffage et de régulation en débit de l'oxygène du réservoir (8) en vue de la délivrance d'oxygène gazeux à un patient (P), le dispositif de fourniture d'oxygène comprenant un raccord (11) de sortie d'oxygène gazeux destiné à être connecté (3) aux voies respiratoires d'un patient (P), ledit raccord (11) de sortie d'oxygène étant situé sur la réserve (2) d'oxygène transportable, en aval du système (9, 10) de délivrance, de sorte que le patient peut rester connecté en permanence à la réserve (2) et alimenté en oxygène gazeux par cette dernière, c'est-à-dire aussi

bien lorsque la réserve (2) est ou n'est pas raccordée à la station (1) de remplissage.



FR 2 916 145 - A1



La présente invention concerne dispositif de fourniture d'oxygène domestique et ambulatoire.

De nombreuses solutions existent pour proposer de l'oxygène gazeux dans le cadre d'un traitement d'oxygénothérapie. Une solution connue consiste à  
5 prévoir une réserve d'oxygène liquide chez le patient à laquelle il est raccordé lorsqu'il est statique chez lui, la réserve lui permettant de remplir un réservoir portable que le patient transporte lors de ses déplacements. Cette solution pose cependant des problèmes de logistique et de distribution pour approvisionner la réserve en oxygène liquide.

10 Pour s'affranchir de cette distribution d'oxygène liquide, une autre solution consiste à produire de l'oxygène gazeux sous pression à domicile à partir d'un concentrateur. Cette solution nécessite cependant de compresser l'oxygène à une pression élevée, ce qui augmente les risques pour l'utilisateur. Par ailleurs, ce système a en général une faible autonomie et est peu propice par son poids à la  
15 déambulation.

Une autre solution propose l'utilisation d'un concentrateur portatif. Cependant, ce type de système dépend alors d'une source d'énergie (batterie) et a un fonctionnement peu satisfaisant du fait notamment : de sa faible robustesse, de son fonctionnement bruyant et de son poids important.

20 Une autre solution envisagée consiste à produire de l'oxygène liquide au domicile du patient au moyen d'un concentrateur couplé à un liquéfacteur. Cependant les solutions de ce type sont en général très complexes et ergonomiquement peu satisfaisantes (connexions et déconnexions multiples nécessaires suivant le type d'utilisation).

25 Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

A cette fin, le dispositif de fourniture d'oxygène domestique et ambulatoire selon l'invention est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend une station de remplissage en oxygène et une réserve d'oxygène transportable sélectivement  
30 connectable à la station de remplissage, la station de remplissage comprenant un concentrateur d'oxygène destiné à isoler l'oxygène gazeux de l'air, un liquéfacteur connecté à une sortie du concentrateur pour recevoir l'oxygène gazeux isolé en vue de sa liquéfaction, un raccord de transfert relié à une sortie du liquéfacteur et destiné à être connecté à un raccord d'entrée de la réserve, la réserve

comprenant un réservoir relié au raccord d'entrée en vue du transfert d'oxygène liquide depuis la station de remplissage vers le réservoir, un système de délivrance comprenant des organes de prélèvement, de réchauffage et de régulation en débit de l'oxygène du réservoir en vue de la délivrance d'oxygène gazeux à un patient, le dispositif de fourniture d'oxygène comprenant un raccord de sortie d'oxygène gazeux destiné à être connecté aux voies respiratoires d'un patient, ledit raccord de sortie d'oxygène étant situé sur la réserve d'oxygène transportable, en aval du système de délivrance, de sorte que le patient peut rester connecté en permanence à la réserve et alimenté en oxygène gazeux par cette dernière, c'est-à-dire aussi bien lorsque la réserve est ou n'est pas raccordée à la station de remplissage.

Par ailleurs, des modes de réalisation de l'invention peuvent comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le dispositif comporte un unique raccord de sortie d'oxygène gazeux destiné à être connecté aux voies respiratoires d'un patient, ledit raccord unique étant situé sur la réserve d'oxygène transportable, de sorte que le patient doit rester connecté en permanence à la réserve pour être alimenté en oxygène gazeux aussi bien lorsque la réserve est ou n'est pas raccordée à la station de remplissage,

- le dispositif comporte un organe de mesure de niveau de liquide dans le réservoir de la réserve, ledit organe de mesure de niveau étant relié à la station de remplissage pour former une boucle de régulation automatique du transfert d'oxygène liquide depuis la station de remplissage vers le réservoir,

- le réservoir de la réserve comprend une sortie pour de l'oxygène gazeux reliée au raccord de sortie via un réchauffeur de gaz et un élément de régulation du flux tel qu'une vanne ou une vanne à régulation de débit,

- le dispositif comporte un élément économiseur apte à assurer le recyclage de l'oxygène gazeux d'ébullition du réservoir vers un patient et un organe de sécurité tel qu'une soupape conformée pour libérer vers l'extérieur de l'oxygène gazeux d'ébullition lorsque la pression au sein du réservoir excède un seuil déterminé et que l'économiseur ne recycle pas ou pas suffisamment d'oxygène gazeux vers le patient,

- l'élément économiseur et l'organe de sécurité sont disposés entre le réchauffeur et l'élément de régulation du flux,

- le réservoir de la réserve comprend une sortie pour de l'oxygène liquide reliée au raccord de sortie via un réchauffeur de liquide et un élément de régulation du flux tel qu'une vanne ou une vanne à régulation de débit,

5 - le réservoir de la réserve comprend un sortie d'évent pour de l'oxygène gazeux apte à être reliée à la station de remplissage pour un éventuel échange thermique avec l'oxygène gazeux isolé en vue de sa liquéfaction,

- la sortie d'évent est reliée au liquéfacteur pour permettre la mise en froid d'un doigt de liquéfaction du liquéfacteur,

10 - la station de remplissage comprend un carter repliable et transportable apte à être reliée à une source d'énergie électrique.

D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :

15 - la figure 1 représente une vue schématique illustrant un exemple de dispositif de fourniture d'oxygène domestique et ambulatoire selon l'invention lors d'une utilisation dite « fixe » par un patient (par exemple de nuit),

- la figure 2 représente une vue schématique et partielle du dispositif de fourniture d'oxygène domestique et ambulatoire de la figure 1 lors d'une utilisation dite « déambulatoire » par un patient (par exemple de jour),

20 - la figure 3 représente une vue en schématique et partielle d'une partie du dispositif des figures 1 et 2 dans une position de manutention (repliement et transport de la base de production d'oxygène du dispositif),

- la figure 4 représente une vue schématique illustrant la structure et le fonctionnement du dispositif de fourniture d'oxygène domestique et ambulatoire selon l'invention lors d'une utilisation fixe,

25 - la figure 5 représente une vue schématique illustrant la structure et le fonctionnement d'une partie du dispositif de la figure 4 lors d'une utilisation déambulatoire.

30 En se référant à présent aux figures, le dispositif de fourniture d'oxygène domestique et ambulatoire selon l'invention comprend une station 1 de remplissage en oxygène et une réserve 2 d'oxygène transportable.

La réserve 2 d'oxygène transportable peut être sélectivement connectée (figures 1 et 4) à la station de remplissage 1 ou déconnectée de la station 1 de remplissage (figures 2 et 5).

En se référant à présent plus précisément à la figure 4, la station 1 de remplissage comprend un concentrateur 4 d'oxygène destiné à isoler l'oxygène gazeux de l'air et un liquéfacteur 5 connecté à une sortie du concentrateur 4 pour recevoir l'oxygène gazeux GO<sub>2</sub> isolé en vue de sa liquéfaction.

5 Le concentrateur 4 d'oxygène peut comprendre un système du type à adsorption par oscillation de pression (PSA) ou équivalent.

Classiquement, et comme symbolisé à la figure 4, le concentrateur 4 d'oxygène est alimenté en air et en énergie (telle que de l'énergie électrique d'un réseau) et produit de la chaleur 104.

10 Le liquéfacteur 5, par exemple du type refroidisseur STIRLING ou un refroidisseur à tube à gaz pulsé est alimenté en gaz enrichi en oxygène par le concentrateur GO<sub>2</sub>, en énergie 100 (par exemple réseau électrique) et génère de la chaleur 105 lors de la liquéfaction de l'oxygène.

Le liquéfacteur 5 produit un mélange d'oxygène liquide et gazeux G+L O<sub>2</sub>

15 En sortie, la station 1 de remplissage comprend un raccord de transfert 6 relié la sortie d'oxygène du liquéfacteur 5 (figures 2 et 4) et destiné à être connecté à un raccord d'entrée 7 de la réserve 2.

La réserve 2 comprend un réservoir 8 cryogénique relié au raccord d'entrée 7 en vue du transfert d'oxygène liquide depuis la station 1 de remplissage vers  
20 l'intérieur du réservoir 8.

Classiquement, la réserve 2 comprend un système 9, 10 de délivrance d'oxygène gazeux comprenant des organes de prélèvement, de réchauffage et de régulation en débit de l'oxygène du réservoir 8 en vue de son administration à un patient P.

25 Classiquement, le système de délivrance peut comprendre un organe réchauffeur 9 de liquide (par exemple serpentin échangeur de chaleur avec l'air l'extérieur 102) et des organes 10 de débit (tel qu'au moins une vanne de préférence à débit variable et réglable).

Pour alimenter un patient P en oxygène gazeux la réserve 2 comporte un  
30 raccord 11 de sortie d'oxygène gazeux destiné à être connecté 3 (via par exemple une lunette ou un masque) aux voies respiratoires d'un patient P.

Selon une particularité particulièrement avantageuse le patient P peut rester connecté en permanence à la réserve 2 et être alimenté en oxygène gazeux par cette dernière, c'est-à-dire aussi bien lorsque la réserve 2 est raccordée à la

station 1 de remplissage que lorsque la réserve 2 n'est pas raccordée à la station 1 de remplissage.

A cet effet, le dispositif peut comporter un unique raccord 11 de sortie d'oxygène gazeux situé sur la réserve 2 d'oxygène transportable de sorte que le patient P doit rester connecter en permanence à la réserve 2 pour être alimenté en oxygène gazeux (de jour : figures 2 et 5, comme de nuit : figures 1 et 4).

De préférence, le dispositif comporte un capteur 12 de mesure de niveau de liquide dans le réservoir 8 de la réserve 2. L'information de mesure de ce capteur 12 de niveau est transmise à la station 1 de remplissage pour former une boucle 13 de régulation automatique du transfert d'oxygène liquide depuis la station 1 de remplissage vers le réservoir 8. C'est-à-dire, que lorsque la réserve 2 est connectée à la station de remplissage 1, en fonction de la mesure du niveau de liquide dans le réservoir 8, la station alimente ou non en oxygène liquide la réserve suivant que le niveau dans le réservoir 8 est inférieur ou supérieur à un seuil.

Par ailleurs, le réservoir 8 de la réserve 2 comprend un sortie 20 d'évent pour de l'oxygène gazeux. Selon une particularité avantageuse, une conduite 120 permet de mettre en échange thermique ce gaz d'évent froid avec l'oxygène gazeux isolé dans la station 1 de remplissage en vue de sa liquéfaction.

Par exemple le gaz d'évent peut être amené par la conduite 120 au liquéfacteur 5 pour permettre par exemple la mise en froid d'un doigt réfrigération du liquéfacteur 5.

Le réservoir 8 de la réserve 2 comprend par ailleurs une sortie 18 pour de l'oxygène gazeux (par exemple l'oxygène d'ébullition ou « boil-off ») reliée au raccord 11 de sortie via un réchauffeur 14 de gaz et un élément 10 de régulation du flux tel qu'au moins une vanne ou une vanne à régulation de débit.

Classiquement, le réchauffeur 14 de gaz peut comprendre un échangeur de chaleur tel qu'un serpent in en échange thermique avec l'air extérieur 102.

Un élément économiseur 15 apte à assurer le recyclage de l'oxygène gazeux d'ébullition du réservoir 8 vers le patient est disposé en aval du réchauffeur 14 de gaz.

L'économiseur 15 assure une régulation automatique de la pression au sein du réservoir 8 en dirigeant le gaz en excès du réservoir 8 vers le patient P (via l'élément 10 de régulation). Lorsque le patient P n'est pas connecté (élément 10

de régulation fermé) et/ou en cas de surpression dangereuse, le gaz est évacué par un organe 16 de sécurité tel qu'une soupape décrite plus en détail ci-dessous.

5 En amont ou en aval de l'économiseur 15 il est prévu un organe de sécurité 16 tel qu'une soupape conformée pour libérer vers l'extérieur de l'oxygène gazeux d'ébullition lorsque la pression au sein du réservoir 8 et/ou du circuit excède un seuil déterminé.

Ainsi, l'oxygène gazeux en excès dans le réservoir 8 est recyclé vers le patient P au lieu d'être perdu dans l'atmosphère. La consommation d'oxygène du système est ainsi mieux maîtrisée.

10 Comme représenté aux figures 1 à 3, de préférence la station 1 de remplissage comprend un socle repliable en vue de sa manutention (figure 3).

De même, la réserve 2 peut être intégrée dans un carter monté sur roulettes et comprenant une poignée supérieure de préhension.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de fourniture d'oxygène domestique et ambulatoire comprenant une station (1) de remplissage en oxygène et une réserve (2) d'oxygène transportable sélectivement connectable à la station de remplissage (1), la station (1) de remplissage comprenant un concentrateur (4) d'oxygène destiné à isoler l'oxygène gazeux de l'air, un liquéfacteur (5) connecté à une sortie du concentrateur (4) pour recevoir l'oxygène gazeux isolé en vue de sa liquéfaction, un raccord de transfert (6) relié à une sortie du liquéfacteur (5) et destiné à être connecté à un raccord d'entrée (7) de la réserve (2), la réserve (2) comprenant un réservoir (8) relié au raccord d'entrée (7) en vue du transfert d'oxygène liquide depuis la station (1) de remplissage vers le réservoir (8), un système (9, 10) de délivrance comprenant des organes de prélèvement, de réchauffage et de régulation en débit de l'oxygène du réservoir (8) en vue de la délivrance d'oxygène gazeux à un patient (P), le dispositif de fourniture d'oxygène comprenant un raccord (11) de sortie d'oxygène gazeux destiné à être connecté (3) aux voies respiratoires d'un patient (P), ledit raccord (11) de sortie d'oxygène étant situé sur la réserve (2) d'oxygène transportable, en aval du système (9, 10) de délivrance, de sorte que le patient peut rester connecté en permanence à la réserve (2) et alimenté en oxygène gazeux par cette dernière, c'est-à-dire aussi bien lorsque la réserve (2) est ou n'est pas raccordée à la station (1) de remplissage.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un unique raccord (11) de sortie d'oxygène gazeux destiné à être connecté (3) aux voies respiratoires d'un patient (P), ledit raccord (11) unique étant situé sur la réserve (2) d'oxygène transportable, de sorte que le patient (P) doit rester connecté en permanence à la réserve (2) pour être alimenté en oxygène gazeux aussi bien lorsque la réserve (2) est ou n'est pas raccordée à la station (1) de remplissage.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte un organe (12) de mesure de niveau de liquide dans le réservoir (8) de la réserve (2), ledit organe (12) de mesure de niveau étant relié à la station (1) de remplissage pour former une boucle (13) de régulation

automatique du transfert d'oxygène liquide depuis la station (1) de remplissage vers le réservoir (8).

5 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le réservoir (8) de la réserve (2) comprend une sortie (18) pour de l'oxygène gazeux reliée au raccord (11) de sortie via un réchauffeur (14) de gaz et un élément (10) de régulation du flux tel qu'une vanne ou une vanne à régulation de débit.

10 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte un élément économiseur (15) apte à assurer le recyclage de l'oxygène gazeux d'ébullition du réservoir (8) vers un patient (P) et un organe de sécurité (16) tel qu'une soupape conformée pour libérer vers l'extérieur de l'oxygène gazeux d'ébullition lorsque la pression au sein du réservoir (8) excède un seuil déterminé et que l'économiseur ne recycle pas ou pas suffisamment d'oxygène gazeux vers le patient.

15 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément (15) économiseur et l'organe de sécurité (16) sont disposés entre le réchauffeur (14) et l'élément (10) de régulation du flux.

20 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le réservoir (8) de la réserve (2) comprend une sortie (19) pour de l'oxygène liquide reliée au raccord (11) de sortie via un réchauffeur (9) de liquide et un élément (10) de régulation du flux tel qu'une vanne ou une vanne à régulation de débit.

25 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le réservoir (8) de la réserve (2) comprend un sortie (20) d'évent pour de l'oxygène gazeux apte à être reliée à la station (1) de remplissage pour un éventuel échange thermique avec l'oxygène gazeux isolé en vue de sa liquéfaction.

30 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la sortie (20) d'évent est reliée au liquéfacteur (5) pour permettre la mise en froid d'un doigt de liquéfaction du liquéfacteur (5).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la station (1) de remplissage comprend un carter repliable et transportable apte à être reliée à une source (10) d'énergie électrique.

1/4

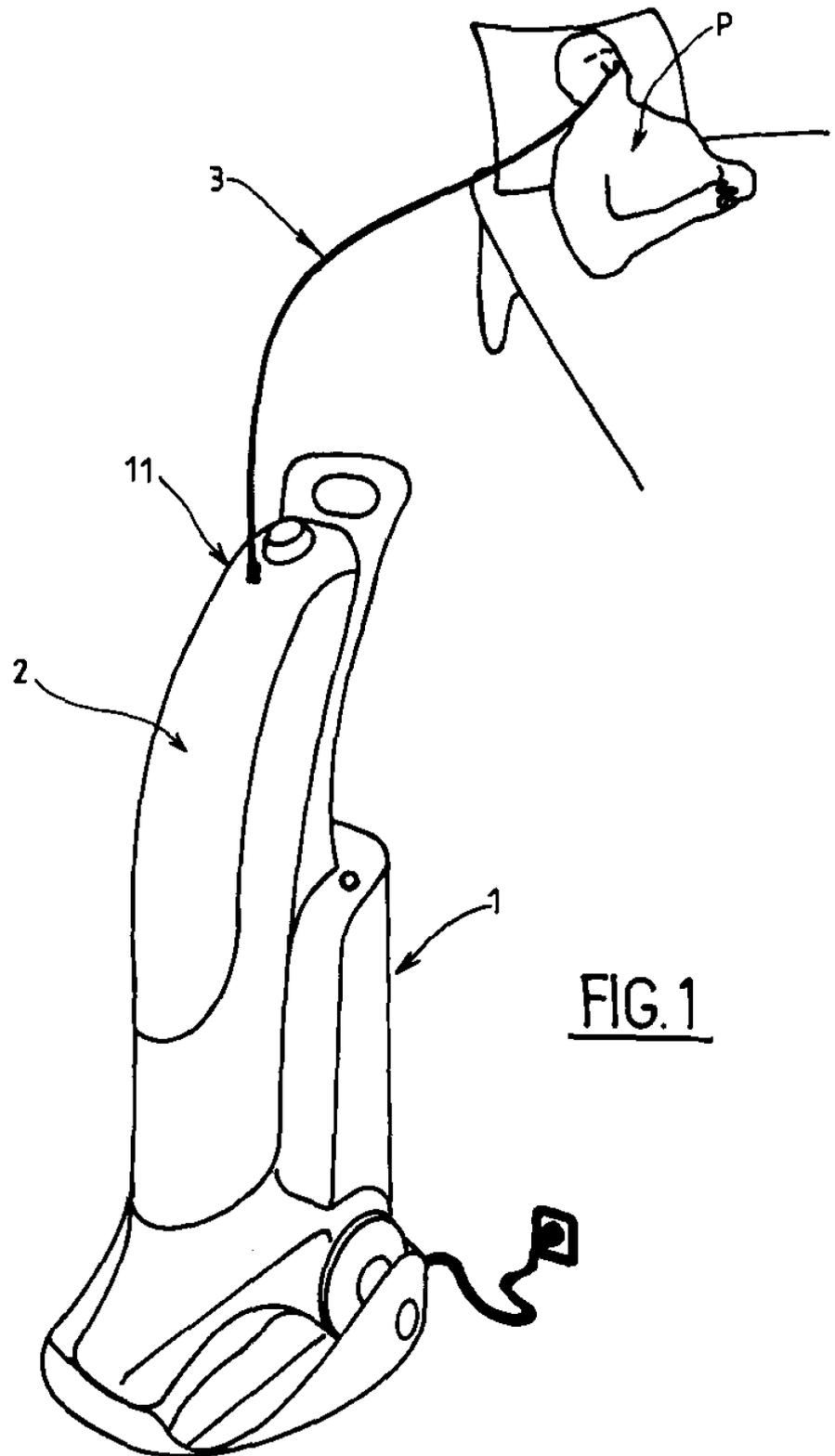
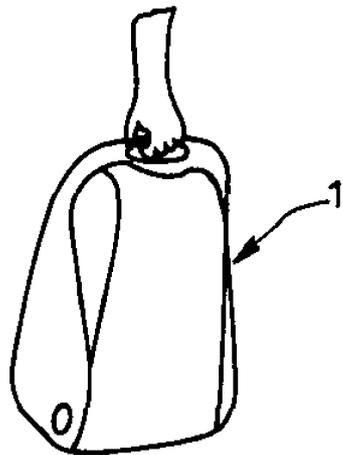
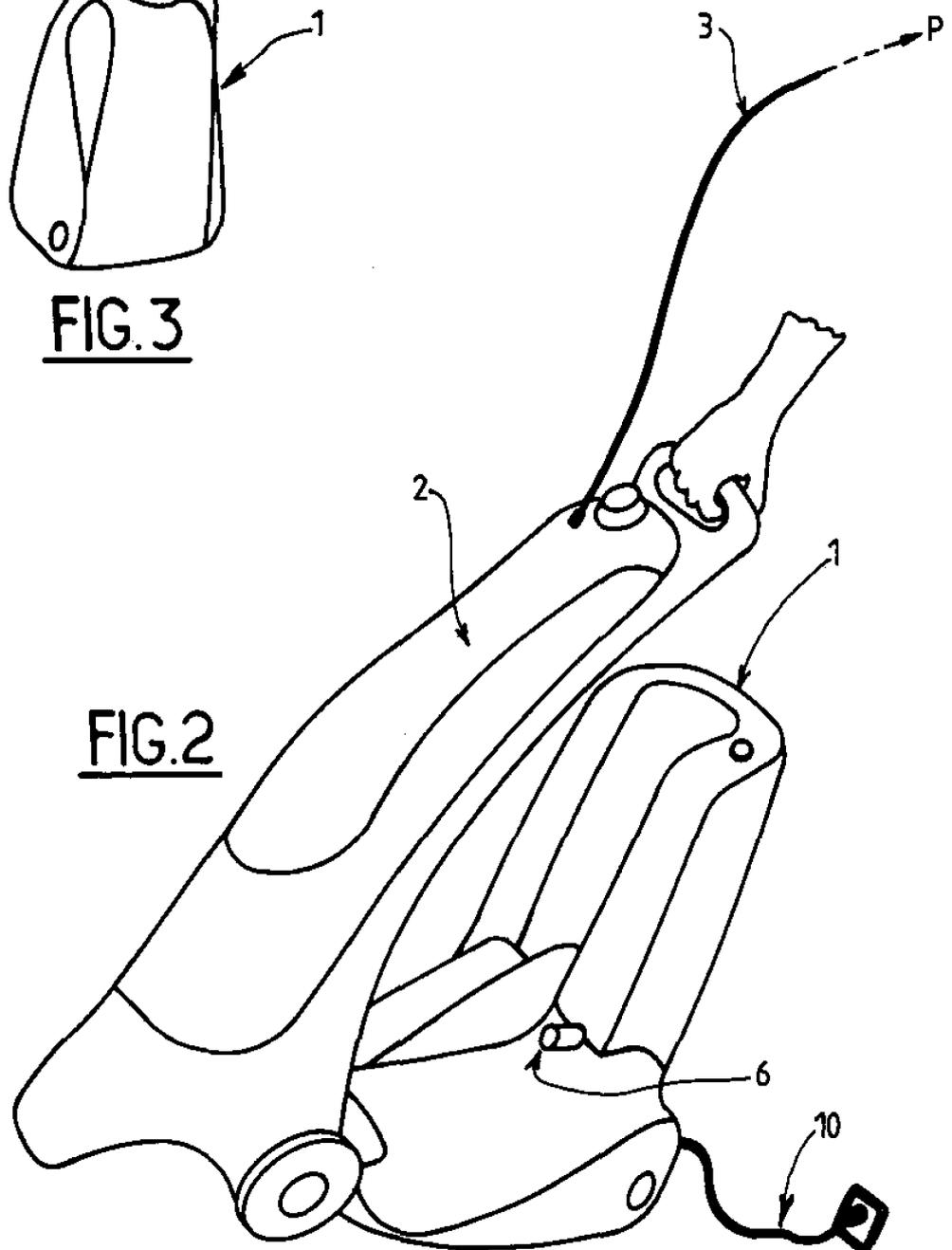


FIG. 1

214

FIG. 3FIG. 2

3/4

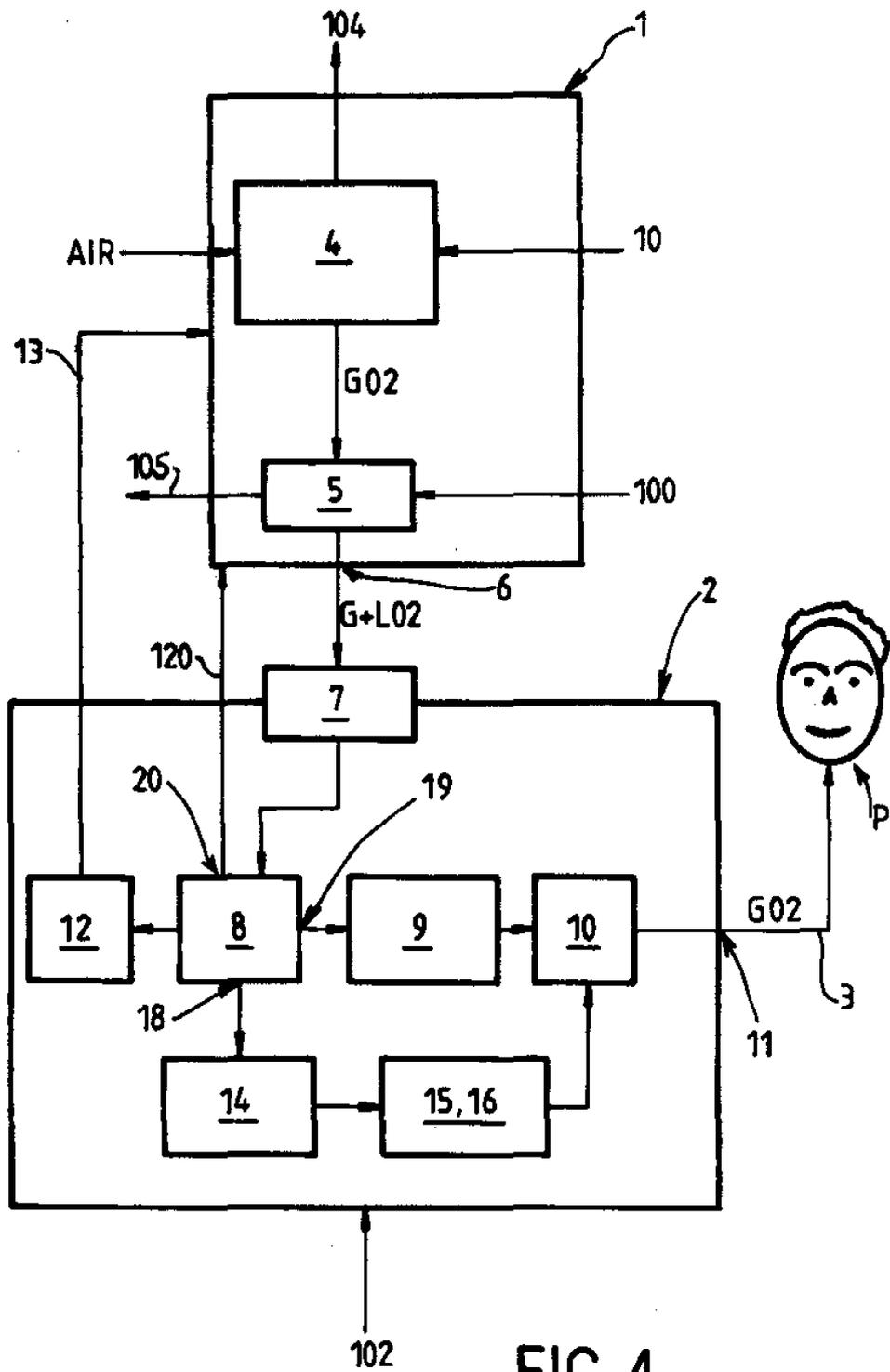


FIG. 4

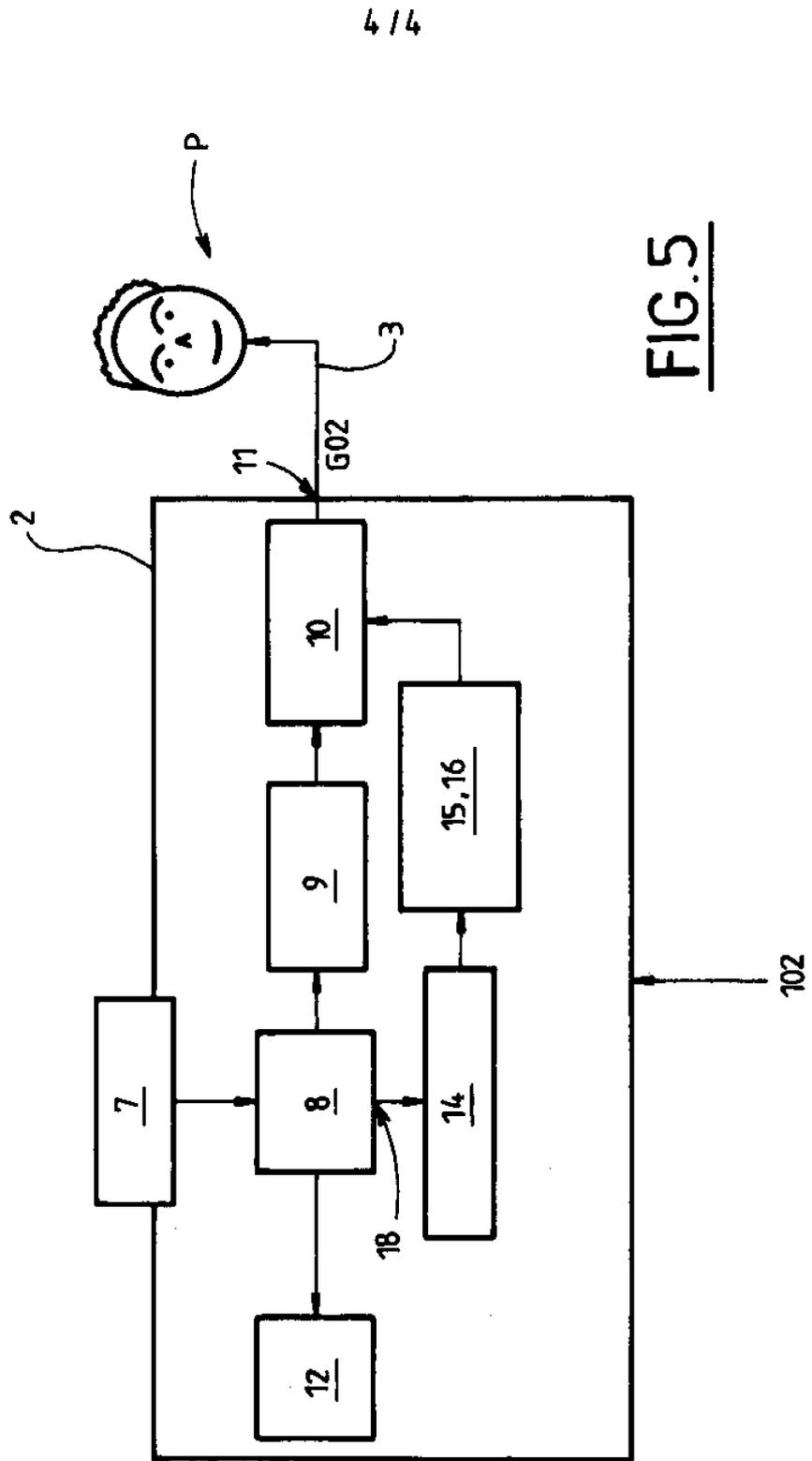


FIG. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 692768  
FR 0755058

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 99/11989 A (IN X CORP [US]) 11 mars 1999 (1999-03-11) * page 16 - page 17; figures 7,8 * * page 9; figures 1,2 * -----	1-10	A61M16/10
A	WO 01/33135 A (MALLINCKRODT INC [US]; FRYE MARK R [US]; TOMA LEE S [US]; DAVIS RICHAR) 10 mai 2001 (2001-05-10) * page 10 - page 11; figures * -----	1-10	
A	US 6 446 630 B1 (TODD JR OLIVER E [US]) 10 septembre 2002 (2002-09-10) * colonne 5, ligne 30 - ligne 45; figure 2 *	1-10	
A	US 6 346 139 B1 (CZABALA MICHAEL P [US]) 12 février 2002 (2002-02-12) * abrégé; figures *	1	
E	WO 2007/118054 A (OXYTEC MEDICAL CORP [US]) 18 octobre 2007 (2007-10-18) * alinéa [0263] - alinéa [0268]; figures 39,40 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61M B01D F25J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 janvier 2008		Valfort, Cyril	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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 intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure                      à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date                      de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0755058 FA 692768**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 10-01-2008

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
WO 9911989	A	11-03-1999	AU 9205098 A	22-03-1999
			US 5893275 A	13-04-1999
-----				
WO 0133135	A	10-05-2001	AU 784005 B2	12-01-2006
			AU 1438401 A	14-05-2001
			CA 2389098 A1	10-05-2001
			EP 1230510 A1	14-08-2002
			JP 2003512911 T	08-04-2003
-----				
US 6446630	B1	10-09-2002	AUCUN	
-----				
US 6346139	B1	12-02-2002	US 2002053286 A1	09-05-2002
-----				
WO 2007118054	A	18-10-2007	US 2007227360 A1	04-10-2007
-----				