

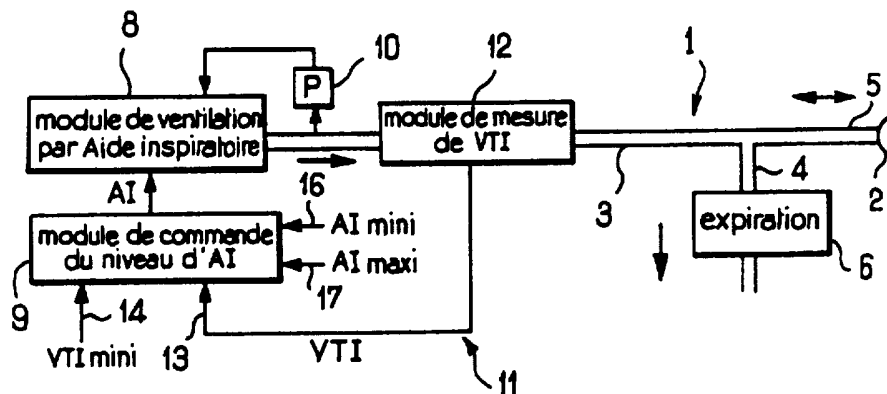
DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE

WO 9608285A1

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : A61M 16/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 96/08285 (43) Date de publication internationale: 21 mars 1996 (21.03.96)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR95/01158 (22) Date de dépôt international: 11 septembre 1995 (11.09.95) (30) Données relatives à la priorité: 94/10839 12 septembre 1994 (12.09.94) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): PIERRE MEDICAL S.A. [FR/FR]; Centre d'Affaires Evolic, Impasse de la Noisette, CE 418, F-91374 Verrières-le-Buisson Cédex (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): BOURDON, Guy [FR/FR]; 6, route du Bua, F-91370 Verrières-le-Buisson (FR). (74) Mandataire: PONTET, Bernard; Parc-Club Orsay-Université, 25, rue Jean-Rostand, F-91893 Orsay Cédex (FR).		(81) Etats désignés: AU, CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: PRESSURE-CONTROLLED BREATHING AID

(54) Titre: DISPOSITIF D'AIDE RESPIRATOIRE COMMANDE EN PRESSION



8 : UNIT FOR VENTILATION
THROUGH INSPIRATORY AID
9 : CONTROL UNIT FOR AI

12 : VTI MEASURING UNIT

(57) Abstract

The ventilation module (8) regulates the inspiratory pressure (P) according to an inspiratory pressure order (AI). A control module (9) compares the breathed volume at each cycle (VTI) with a minimum volume order (VTImini) and varies the pressure order (AI) in the direction tending to maintain the breathed volume (VTI) just over the minimum (VTImini), but keeping the pressure order (AI) within an interval comprised between the two extreme values (AImini, AImaxi). Utilization to combine the advantages of the pressure mode ventilation with those of the volumetric ventilation.

(57) Abrégé

Le module de ventilation (8) régule la pression inspiratoire (P) d'après une consigne de pression inspiratoire (AI). Un module de commande (9) compare le volume respiré à chaque cycle (VTI) avec une consigne de volume minimum (VTI_{mini}) et fait varier la consigne de pression (AI) dans le sens tendant à maintenir le volume respiré (VTI) juste supérieur au minimum (VTI_{mini}), sans toutefois faire sortir la consigne de pression (AI) d'un intervalle compris entre deux extremums (AI_{mini}, AI_{maxi}). Utilisation pour combiner les avantages de la ventilation en mode de pression et ceux de la ventilation volumétrique.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

- 1 -

"Dispositif d'aide respiratoire commandé
en pression"

DESCRIPTION

La présente invention concerne un dispositif d'aide
5 respiratoire commandé en pression.

Les dispositifs d'aide respiratoire - ou dispositifs
de ventilation - utilisés couramment dans la ventilation
mécanique peuvent se classer en deux groupes principaux,
à savoir les appareils volumétriques caractérisés par la
10 délivrance d'un volume déterminé à chaque cycle
respiratoire, et les appareils commandés en pression,
caractérisés par la délivrance d'une pression déterminée
à chaque cycle respiratoire.

Les appareils volumétriques ont l'avantage de
15 garantir un débit respiratoire déterminé, mais ils
présentent des inconvénients majeurs. En particulier,
ils exposent le patient à des risques de barotraumatisme
car ils tendent à appliquer une pression qui croît en
fin d'insufflation. En outre, le patient risque de se
20 désadapter à l'appareil en ce sens que les réflexes
respiratoires du patient peuvent apparaître à des
moments différents de ceux où les volumes imposés par
l'appareil finissent d'être délivrés.

Au contraire, les appareils commandés en pression
25 permettent une bien meilleure synchronisation du patient
avec l'appareil et d'éviter les risques de
barotraumatisme puisque la pression maximum délivrée est
connue à l'avance. Par contre, le volume délivré au
patient à chaque cycle et le débit respiratoire ne sont
30 pas garantis.

Le but de la présente invention est de proposer un
dispositif d'aide respiratoire qui combine les avantages
des deux modes de ventilation connus discutés plus haut.

Suivant l'invention, le dispositif d'aide
35 respiratoire en mode pression, comprenant des moyens
pour alimenter en gaz respirable une branche

- 2 -

inspiratoire d'un circuit patient sous une pression inspiratoire, est caractérisé par :

- des moyens pour mesurer le débit respiratoire,
- des moyens pour comparer le débit respiratoire à
5 une consigne, et
- des moyens de régulation pour augmenter la pression inspiratoire dans des cas de débit respiratoire inférieur à la consigne, et diminuer la pression inspiratoire dans des cas de débit
10 respiratoire supérieur à la consigne.

Ainsi, on règle la pression dans un sens tendant à assurer le volume prédéterminé appliqué comme consigne. De cette façon, on garantit un volume sans prendre le risque de faire augmenter la pression d'une manière
15 incontrôlée, ni créer de risque particulier de désadaptation entre la cadence respiratoire du patient et celle de l'appareil. En particulier, l'invention est parfaitement compatible avec les dispositifs du genre décrits dans le FR-A-2 695 830 dans lesquels l'appareil
20 détecte les réflexes respiratoires du patient pour passer des phases inspiratoires aux phases expiratoires et inversement.

Pour éviter tout risque de barotraumatisme, il est avantageux de prévoir des moyens pour fixer une pression
25 maximum prédéterminée que la pression appliquée au patient ne pourra pas dépasser même si le volume ou le débit délivré est insuffisant.

Il est également avantageux de prévoir un dispositif de signalisation ou autre alarme détectant l'occurrence
30 simultanée de l'insuffisance du débit et du réglage de la pression à sa valeur maximum prédéterminée, pour signaler cette situation d'incapacité de l'appareil à assurer le débit respiratoire fixé comme consigne.

Dans le cadre de la présente invention, on emploie
35 l'expression "débit respiratoire" pour désigner aussi bien le débit de gaz respirable inspiré ou expiré par

- 3 -

unité de temps, que le volume ou la quantité de gaz inspiré ou expiré par cycle respiratoire.

De préférence, les moyens de régulation appliquent à la pression inspiratoire une variation de pression qui
5 est égale en pourcentage à l'écart entre le débit inspiratoire et la consigne.

Toutefois, dans le cas où un extremum de pression est prévu et si l'application d'une telle variation conduirait à franchir l'extremum, la nouvelle pression
10 inspiratoire est rendue égale à l'extremum de pression.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description ci-après, relative à des exemples non limitatifs.

Aux dessins annexés :

- 15 - la figure 1 est un schéma d'un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention ;
- la figure 2 est un organigramme de fonctionnement des moyens de régulation du dispositif de la figure 1 ; et
- 20 - les figures 3 et 4 sont deux schémas analogues à la figure 1 mais relatifs à deux modes de réalisation du dispositif selon l'invention.

Dans l'exemple représenté à la figure 1, le dispositif d'aide respiratoire comprend un circuit
25 patient 1 comprenant à son tour un raccordement patient 2, à savoir un masque facial, ou nasal, ou une sonde d'intubation ou de trachéotomie, raccordé à une branche inspiratoire 3 et à une branche expiratoire 4 par l'intermédiaire d'une branche bidirectionnelle 5. La
30 branche expiratoire 4 comporte un dispositif d'expiration 6 qui, de manière non représentée, comporte une valve d'expiration et des moyens de commande de cette valve. Pendant les phases inspiratoires de la respiration du patient, la valve d'expiration est
35 fermée. Pendant les phases expiratoires de la respiration du patient, la valve d'expiration peut être soit ouverte pour que le patient expire à la pression

- 4 -

atmosphérique, soit fonctionner à la manière d'un clapet de décharge pour obliger le patient à expirer sous une certaine surpression prédéterminée.

La branche inspiratoire 3 est reliée, à son
5 extrémité opposée au masque 2, à un module de ventilation par aide inspiratoire 8 qui comprend des moyens, tels qu'un groupe moto-turbine à vitesse réglable, pour délivrer du gaz respirable à travers la
branche inspiratoire 3 sous pression réglable, en
10 direction du masque 2, des moyens pour détecter les réflexes respiratoires du patient, par exemple d'après les variations de débit instantané, et des moyens pour commander la valve d'expiration des moyens d'expiration
6 et une valve d'inspiration placée sur la branche
15 inspiratoire 3 pour ouvrir la valve d'inspiration et fermer la valve d'expiration pendant les phases inspiratoires, et fermer la valve d'inspiration et libérer la valve d'expiration pendant les phases
expiratoires. Ainsi, en phase inspiratoire, le patient
20 communique de manière étanche avec la branche inspiratoire 3 et le volume circulant dans la branche inspiratoire 3 correspond au volume de gaz inspiré. Et pendant les phases expiratoires, le patient communique
de manière étanche avec la branche expiratoire 4 et le
25 volume circulant dans la branche expiratoire 4 correspond au volume de gaz expiré.

De tels dispositifs d'aide inspiratoire, ou des dispositifs d'aide inspiratoire du même genre, sont décrits dans l'art antérieur en particulier dans le
30 FR-A-2 695 830.

Le module de ventilation 8 peut comporter des moyens d'asservissement en pression par lesquels la pression P détectée dans la branche inspiratoire 3 par un détecteur
10 est comparée à une consigne de pression AI pour
35 régler par exemple la vitesse de rotation du groupe mototurbine dans le sens tendant à rendre la pression P égale à la consigne AI.

- 5 -

Suivant l'invention, le dispositif d'aide respiratoire comprend des moyens de régulation 11 du débit respiratoire du patient. Les moyens de régulation 11 comprennent un module 9 de commande de la consigne de pression AI que le module de ventilation 8 doit
5 appliquer à la branche inspiratoire 3 pendant les phases inspiratoires.

Les moyens de régulation 11 comprennent en outre un module 12 de mesure du volume VTI inspiré par le patient
10 au cours de chaque cycle respiratoire. Le module 12 fournit au module de commande 9 un signal indicatif du volume VTI. Le module de commande 9 comprend une entrée 13 pour recevoir le signal VTI, et trois entrées 14, 16, 17, permettant à l'utilisateur du dispositif d'entrer
15 dans le module de commande une consigne de débit respiratoire minimum, sous la forme d'un minimum de volume inspiré par cycle VTImini, une consigne de pression inspiratoire minimum AImini, et une consigne de pression inspiratoire maximum AImaxi.

20 D'une manière générale, le module de commande 9 compare le débit mesuré VTI avec la consigne VTImini et ajuste la consigne de pression AI dans le sens tendant à rapprocher le débit mesuré VTI de la consigne VTImini, sans toutefois faire sortir la consigne AI de
25 l'intervalle compris entre les deux extremum AImini et AImaxi. Dans cet intervalle, le module de commande 9 tend à faire augmenter la consigne AI lorsque le volume VTI mesuré est inférieur à la consigne VTImini, et à réduire la consigne de pression AI dans le cas
30 contraire.

A la mise en route de l'appareil, on choisit les consignes VTImini et AImini telles que le débit respiratoire VTI s'établisse à une valeur supérieure à VTImini lorsque la consigne de pression AI est égale
35 AImini. Ainsi, si le patient respire comme prévu, la consigne de pression AI se stabilise à AImini avec un débit respiratoire supérieur à la consigne de minimum

- 6 -

VTI_{mini}. Ce n'est qu'en cas d'anomalie ou incident respiratoire, par exemple obstruction partielle des voies respiratoires, que le débit respiratoire mesuré VTI est susceptible de devenir inférieur à VTI_{mini}, provoquant ainsi une augmentation de la consigne AI établie par le module de commande 9. Lorsque la respiration redevient normale, le débit respiratoire redevient supérieur à la consigne VTI_{mini}, de sorte que le module de commande 9 ramène plus ou moins rapidement la consigne de pression AI à la valeur AI_{mini}.

On va maintenant décrire plus en détail, en référence à la figure 2, l'organigramme mis en oeuvre par le module de commande 9. Au début, AI est rendu égal à AI_{mini} (étape 18).

Ensuite, à la fin de chaque cycle respiratoire, ou au cours de chaque phase expiratoire, la mesure VTI du volume inspiré lors de la phase inspiratoire précédente est acquise (étape 19) puis comparée à la consigne VTI_{mini} par le test 21. Si le volume mesuré VTI est supérieur ou égal à VTI_{mini}, autrement dit si le volume inspiré par le patient est satisfaisant, un test 22 détermine si la consigne de pression AI est ou non supérieure au minimum AI_{mini}. Si la consigne de pression est égale au minimum, on est donc dans les conditions idéales (volume au moins égal au minimum, pression minimum), et on retourne donc directement à l'étape 19 d'acquisition de la mesure du volume inspiré suivant. Dans le cas contraire, on va profiter du fait que le volume inspiré est satisfaisant pour tenter de réduire la consigne de pression par une étape 23 dans laquelle on applique à la consigne de pression AI, exprimée en valeur relative, une variation égale en pourcentage et opposée en signe à l'écart entre le volume inspiré mesuré VTI et la consigne VTI_{mini}. La formule est telle que dans le cas particulier où le volume mesuré VTI est égal à VTI_{mini}, aucune modification n'est appliquée à la consigne de pression AI (variation de 0 %).

- 7 -

En revenant maintenant au test 21 sur le volume mesuré VTI, si celui-ci est inférieur à la consigne VTImini, on va chercher à augmenter la consigne de pression AI pour assister davantage le patient. Mais au
5 préalable, par un test 24, on va vérifier si la consigne de pression AI n'atteint pas déjà le maximum AI_{maxi}. Si oui, une alarme est déclenchée (étape 26) pour signaler la nécessité d'une intervention urgente.

Au contraire, si la consigne de pression AI n'est
10 pas encore égale à AI_{maxi}, on se rend comme précédemment à l'étape 23 par laquelle il va être appliqué à la consigne AI une variation égale en pourcentage et opposée en signe à l'écart entre le volume VTI mesuré et la consigne VTImini.

15 Avant d'appliquer effectivement à l'entrée du module de ventilation 8, la consigne AI diminuée ou augmentée telle qu'elle a été calculée à l'étape 23, on va d'abord vérifier par un test 27 si la nouvelle valeur AI calculée ne dépasse pas le maximum AI_{maxi}, et par un
20 test 28 qu'elle n'est pas inférieure au minimum AI_{mini}.

Si la nouvelle valeur AI franchit l'un ou l'autre de ces extremum, la consigne AI qui sera appliquée au module de ventilation 8 sera égale à l'extremum en question (étapes 29 et 31).

25 L'exemple de la figure 3 ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui de la figure 1.

Dans l'exemple de la figure 3, le débit respiratoire n'est plus mesuré à travers le volume inspiré à chaque cycle, mais à travers le volume VTE expiré à chaque
30 cycle. Pour cela, on a supprimé le module de mesure de VTI 12 sur la branche inspiratoire 3, et on l'a remplacé par un module de mesure de VTE 32 sur la branche expiratoire 4.

La consigne de débit respiratoire minimum appliquée
35 au module de commande 9 est alors une consigne VTE_{mini} de volume expiré par cycle, de manière à pouvoir être

- 8 -

comparée directement à la mesure fournie par le module 32.

Il peut y avoir intérêt à sélectionner cas par cas la mesure sur le volume inspiré ou la mesure sur le volume expiré. C'est la solution proposée par le mode de
5 réalisation de la figure 4, qui ne sera décrit que pour ses différences par rapport à celui de la figure 1.

Le module de mesure 42 est cette fois installé dans la branche bidirectionnelle 5 du circuit patient 1 et il
10 comporte des moyens 43 pour sélectionner le sens de l'écoulement dont le volume est à mesurer. En fonction de cette sélection, le module 42 fournit au choix une mesure de VTI ou VTE. En fonction du mode de fonctionnement du module de mesure 42, le module de
15 commande 9 interprète comme une consigne de volume inspiré ou comme une consigne de volume expiré l'entrée appliquée en 14. Il n'y a plus de module de mesure sur la branche inspiratoire 3 ni sur la branche expiratoire 4.

20 Dans tous les modes de réalisation décrits, la rapidité d'exécution de l'organigramme de la figure 2 est suffisante pour que la mesure de volume effectuée à chaque cycle respiratoire permette de corriger la pression appliquée lors de la phase inspiratoire
25 suivante. Lorsque la mesure porte sur le volume expiré, il est cependant possible que la correction de pression n'intervienne qu'en cours, et non dès le début, de la phase inspiratoire suivante.

L'invention est applicable à tous ventilateurs
30 capables de mesurer les volumes ou débits délivrés et de piloter automatiquement la valeur de la pression d'insufflation.

L'invention est applicable à tous modes de ventilation par commande de la pression, et notamment
35 aux modes "aide inspiratoire" et "pression contrôlée". L'aide inspiratoire est un mode consistant à maintenir pendant l'insufflation une pression sensiblement

- 9 -

constante dans le circuit patient, le patient déclenchant le début et la fin de l'insufflation par ses réflexes respiratoires. Le mode pression contrôlée est identique au mode aide inspiratoire, excepté que le
5 patient ne déclenche pas la fin de l'insufflation, celle-ci étant déterminée par un temps fixe.

Il serait également concevable que le module de commande, au lieu de régler la consigne de pression AI appliquée au module de ventilation, règle par exemple la
10 vitesse de rotation du groupe mototurbine, ou la puissance électrique qui lui est fournie. Il serait alors possible d'éviter les pressions anormales dans la branche inspiratoire 3 en comparant la pression dans la
branche inspiratoire 3 avec des limites telles que
15 AImini et AImaxi, et en déclenchant en cas de franchissement ou risque de franchissement une modification correctrice de la vitesse ou de la puissance du groupe mototurbine.

- 10 -

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'aide respiratoire en mode pression, comprenant des moyens (8) pour alimenter en gaz respirable une branche inspiratoire (3) d'un circuit patient (1) sous une pression inspiratoire (AI), caractérisé par :
- des moyens (12 ; 32 ; 42) pour mesurer le débit respiratoire (VTI; VTE),
 - des moyens pour comparer le débit respiratoire (VTI ; VTE) à une consigne (VTImini ; VTEmini) ; et
 - des moyens de régulation (11) pour augmenter la pression inspiratoire (AI) dans des cas de débit respiratoire inférieur à la consigne (VTImini ; VTEmini) et diminuer la pression inspiratoire dans des cas de débit respiratoire supérieur à la consigne (VTImini ; VTEmini).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour régler la pression inspiratoire, les moyens de régulation (11) règlent une consigne de pression appliquée à un module de ventilation sous pression régulée (8).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens (12 ; 32 ; 42) pour mesurer le débit respiratoire mesurent le volume respiré (VTI ; VTE) par le patient lors d'un cycle respiratoire, et les moyens de régulation (11) se basent sur le résultat de la comparaison (21) de ce volume avec la consigne pour régler la pression inspiratoire appliquée lors d'un cycle suivant.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens (12 ; 42) pour mesurer le débit respiratoire mesurent le débit inspiré (VTI) par le patient.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens (32 ; 42) pour mesurer

- 11 -

le débit respiratoire mesurent le débit expiré (VTE) par le patient.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens (42) pour mesurer le
5 débit respiratoire mesurent sélectivement le débit inspiré (VTI) ou le débit expiré (VTE) par le patient.

7. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (8) pour mettre la
branche inspiratoire (3) en communication sensiblement
10 étanche avec les voies respiratoires du patient pendant des phases inspiratoires du cycle respiratoire et pour interrompre la circulation de gaz respirable dans la branche inspiratoire (3) pendant des phases expiratoires du cycle respiratoire, et en ce que les moyens (12) pour
15 mesurer le débit respiratoire sont reliés à la branche inspiratoire (3).

8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit patient (1) comprend une branche expiratoire (4), et en ce que le dispositif comprend des
20 moyens (5) pour mettre la branche expiratoire (4) en communication sensiblement étanche avec les voies respiratoires du patient pendant des phases expiratoires du cycle respiratoire et pour interrompre la circulation de gaz dans la branche expiratoire (4) pendant des
25 phases inspiratoires du cycle respiratoire, et en ce que les moyens (32) pour mesurer le débit respiratoire sont reliés à la branche expiratoire (4).

9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit patient (1) comprend une branche
30 bidirectionnelle (5) à laquelle sont raccordés la branche inspiratoire (3) et un trajet d'expiration (4), en ce que les moyens (42) pour mesurer le débit respiratoire sont reliés à la branche bidirectionnelle et sont capables de mesurer le débit dans les deux sens
35 d'écoulement, des moyens (43) étant prévus pour sélectionner le sens de l'écoulement dont les moyens de mesure du débit respiratoire (42) mesurent le débit.

- 12 -

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les moyens de régulation augmentent la pression inspiratoire (AI) dans les cas de débit respiratoire (VTI, VTE) inférieur à la consigne où
5 la pression inspiratoire (AI) est inférieure à une pression maximum prédéterminée (AI_{maxi}).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les moyens de régulation diminuent la pression inspiratoire (AI) dans les cas de
10 débit respiratoire (VTI, VTE) supérieur à la consigne où la pression inspiratoire (AI) est supérieure à une pression minimum prédéterminée (AI_{mini}).

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que dans certains au moins desdits
15 cas de débit respiratoire (VTI ; VTE) inférieur et supérieur à la consigne (VTI_{mini} ; VTE_{mini}), les moyens de régulation appliquent à la pression inspiratoire une variation de pression qui augmente avec l'écart entre le débit respiratoire mesuré (VTI ; VTE) et la consigne
20 (VTI_{mini} ; VTE_{mini}).

13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que dans certains au moins desdits cas de débit respiratoire (VTI ; VTE) inférieur et supérieur à la consigne (VTI_{mini} ; VTE_{mini}), les moyens
25 de régulation appliquent à la pression inspiratoire une variation de pression égale en pourcentage à l'écart entre le débit respiratoire mesuré (VTI ; VTE) et la consigne (VTI_{mini} ; VTE_{mini}).

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à
30 11, caractérisé en ce que dans certains au moins desdits cas de débit respiratoire (VTI ; VTE) inférieur et supérieur à la consigne (VTI_{mini} ; VTE_{mini}), les moyens de régulation calculent une pression modifiée et appliquent la pression modifiée si la pression modifiée
35 reste en-deçà d'un extremum prédéterminé et rendent la pression inspiratoire égale à l'extremum prédéterminé si

- 13 -

la pression modifiée calculée franchit l'extremum prédéterminé.

15. Dispositif selon la revendication 10 ou 14, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen (26) pour
5 signaler l'occurrence simultanée d'un débit respiratoire (VTI ; VTE) inférieur à la consigne (VTI mini) et d'une pression inspiratoire (AI) au moins égale à une pression maximum prédéterminée.

1 / 2

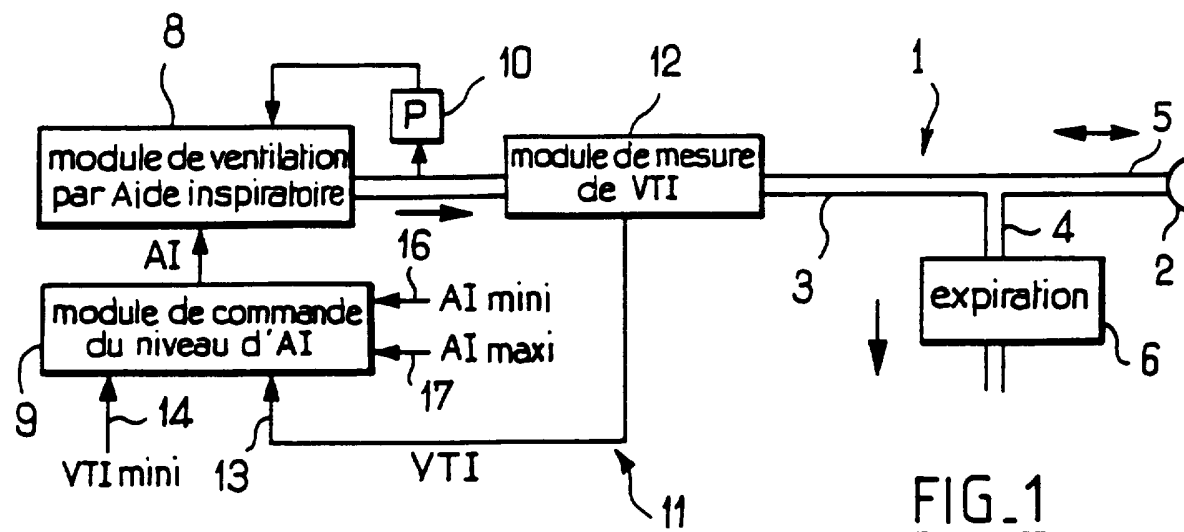


FIG. 1

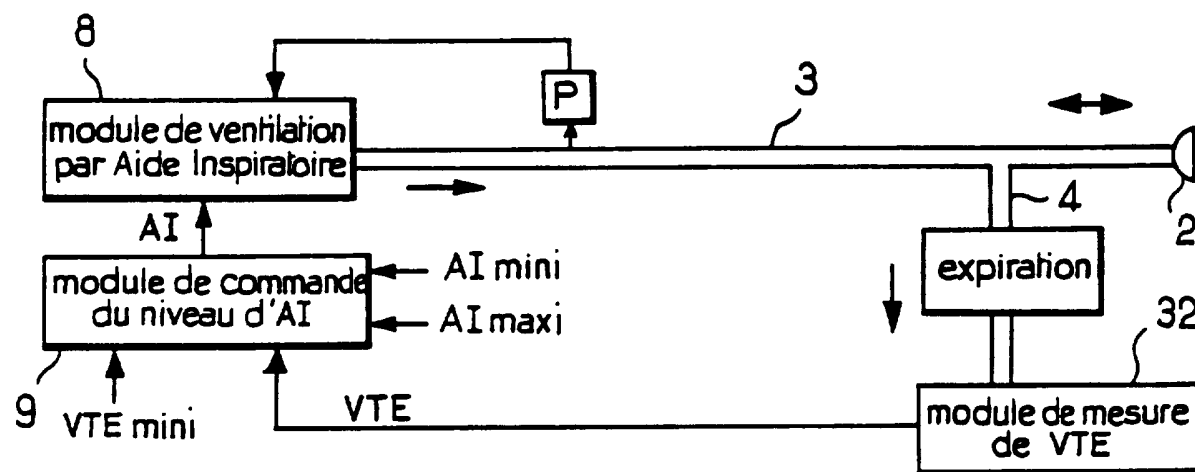


FIG. 3

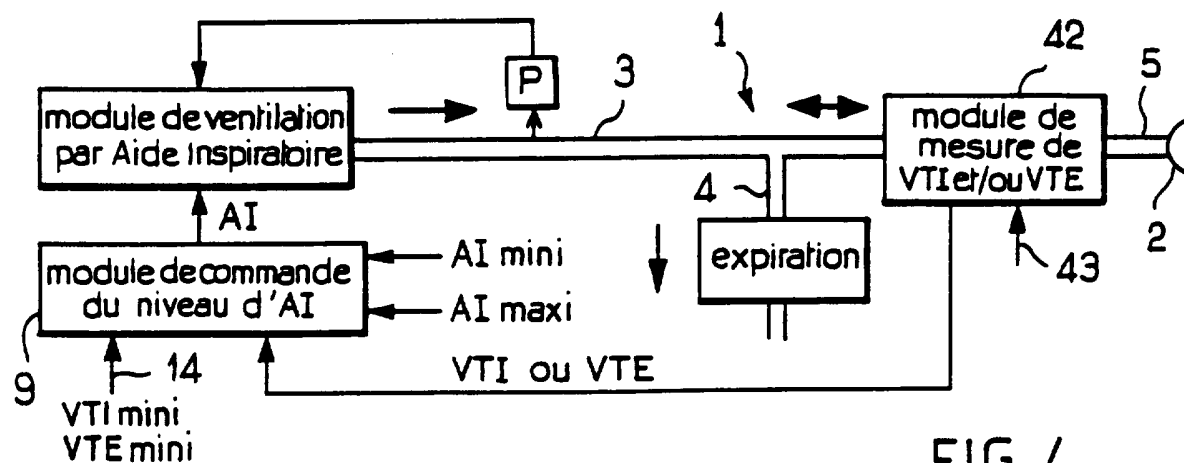


FIG. 4

2 / 2

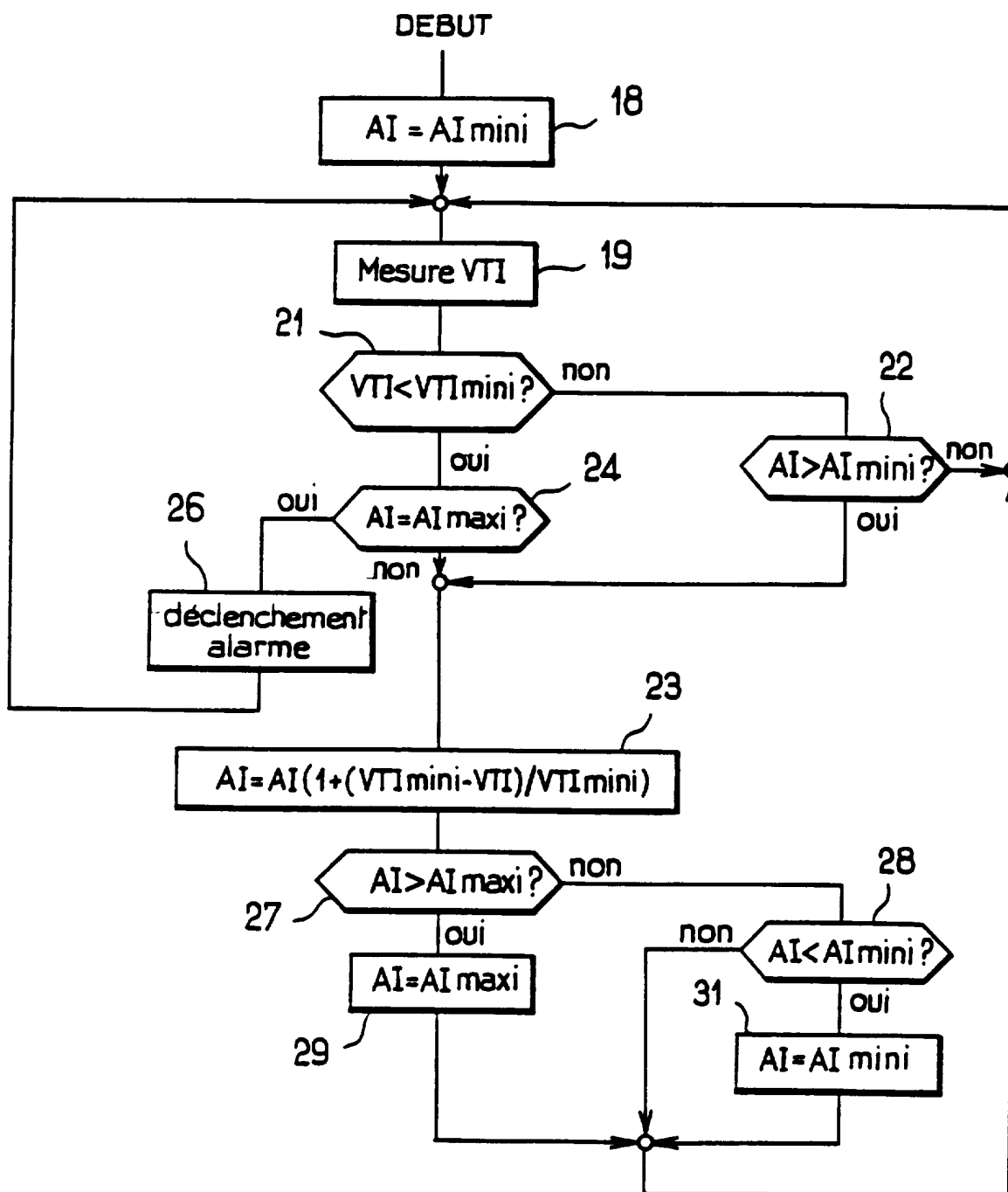


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/FR 95/01158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61M16/00

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)
IPC 6 A61M

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 practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,3 741 208 (JONSSON B ET AL) 26 June 1973	1-8, 10-15
Y	see abstract; figures 1-9 see column 3, line 3 - column 5, line 24 see column 5, line 65 - column 6, line 6 see column 9, line 12 - column 10, line 34 ---	9
Y	DE,A,37 32 475 (HAMILTON MEDICAL AG) 6 April 1989 see abstract; figures see column 2, line 13 - line 52 ---	9
A	WO,A,93 25260 (PIERRE MEDICAL S A ;BOURDON GUY (FR)) 23 December 1993 see abstract; figures 2,3 see page 10, line 22 - page 11, line 4 --- -/--	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *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
- *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
- *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.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 1995

Date of mailing of the international search report

23. 11. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeinstra, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No

PCT/FR 95/01158

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,89 10768 (SIPIN ANATOLE J) 16 November 1989 see abstract; claims 1-8; figure 2 ---	1
A	WO,A,93 21982 (UNIV NEW YORK) 11 November 1993 see abstract; figures 9,10 see page 7, line 17 - page 9, line 2 ---	1-15
A	WO,A,92 11054 (PURITAN BENNETT CORP) 9 July 1992 see abstract; figures 3,4,22,25,27 see page 30, line 31 - line 36 see page 32, line 13 - page 33, line 9 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 95/01158

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-3741208	26-06-73	NONE	
DE-A-3732475	06-04-89	NONE	
WO-A-9325260	23-12-93	FR-A- 2692152	17-12-93
		AU-B- 4331293	04-01-94
		EP-A- 0680350	08-11-95
		JP-T- 7507466	24-08-95
WO-A-8910768	16-11-89	US-A- 4957107	18-09-90
		DE-D- 68918941	24-11-94
		DE-T- 68918941	11-05-95
		EP-A- 0419551	03-04-91
		JP-T- 3505170	14-11-91
WO-A-9321982	11-11-93	US-A- 5335654	09-08-94
		AU-B- 4240593	29-11-93
		CA-A- 2134242	11-11-93
		DE-T- 639088	29-06-95
		EP-A- 0639088	22-02-95
		JP-T- 7504347	18-05-95
WO-A-9211054	09-07-92	US-A- 5134995	04-08-92
		AU-B- 663054	28-09-95
		AU-B- 8215491	22-07-92
		CA-A- 2097502	22-06-92
		EP-A- 0563044	06-10-93
		JP-T- 6503484	21-04-94
		US-A- 5259373	09-11-93

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Derr. Internationale No
PCT/FR 95/01158

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 A61M16/00		
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) CIB 6 A61M		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US,A,3 741 208 (JONSSON B ET AL) 26 Juin 1973	1-8, 10-15
Y	voir abrégé; figures 1-9 voir colonne 3, ligne 3 - colonne 5, ligne 24 voir colonne 5, ligne 65 - colonne 6, ligne 6 voir colonne 9, ligne 12 - colonne 10, ligne 34	9
Y	--- DE,A,37 32 475 (HAMILTON MEDICAL AG) 6 Avril 1989 voir abrégé; figures voir colonne 2, ligne 13 - ligne 52 --- -/--	9
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <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 </div>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cite pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
10 Novembre 1995		23. 11. 95
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Zeinstra, H

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No

PCI/FR 95/01158

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO,A,93 25260 (PIERRE MEDICAL S A ;BOURDON GUY (FR)) 23 Décembre 1993 voir abrégé; figures 2,3 voir page 10, ligne 22 - page 11, ligne 4 ---	1-15
A	WO,A,89 10768 (SIPIN ANATOLE J) 16 Novembre 1989 voir abrégé; revendications 1-8; figure 2 ---	1
A	WO,A,93 21982 (UNIV NEW YORK) 11 Novembre 1993 voir abrégé; figures 9,10 voir page 7, ligne 17 - page 9, ligne 2 ---	1-15
A	WO,A,92 11054 (PURITAN BENNETT CORP) 9 Juillet 1992 voir abrégé; figures 3,4,22,25,27 voir page 30, ligne 31 - ligne 36 voir page 32, ligne 13 - page 33, ligne 9 -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem Internationale No
PCT/FR 95/01158

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-3741208	26-06-73	AUCUN	
DE-A-3732475	06-04-89	AUCUN	
WO-A-9325260	23-12-93	FR-A- 2692152	17-12-93
		AU-B- 4331293	04-01-94
		EP-A- 0680350	08-11-95
		JP-T- 7507466	24-08-95
WO-A-8910768	16-11-89	US-A- 4957107	18-09-90
		DE-D- 68918941	24-11-94
		DE-T- 68918941	11-05-95
		EP-A- 0419551	03-04-91
		JP-T- 3505170	14-11-91
WO-A-9321982	11-11-93	US-A- 5335654	09-08-94
		AU-B- 4240593	29-11-93
		CA-A- 2134242	11-11-93
		DE-T- 639088	29-06-95
		EP-A- 0639088	22-02-95
		JP-T- 7504347	18-05-95
WO-A-9211054	09-07-92	US-A- 5134995	04-08-92
		AU-B- 663054	28-09-95
		AU-B- 8215491	22-07-92
		CA-A- 2097502	22-06-92
		EP-A- 0563044	06-10-93
		JP-T- 6503484	21-04-94
		US-A- 5259373	09-11-93