



- (51) Classification internationale des brevets :
B01D 53/04 (2006.01) **B01D 53/26** (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/050457
- (22) Date de dépôt international :
4 mars 2013 (04.03.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1252289 14 mars 2012 (14.03.2012) FR
- (71) Déposant : MIL'S [FR/FR]; 15 rue de Genève, F-69740 Genas (FR).
- (72) Inventeur : GENTIEN, Dominique; 5 boulevard de la Croix Rousse, F-69004 Lyon (FR).
- (74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU; B.P. 6153, F-69466 Lyon Cedex 06 (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).

Publiée :

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

(54) Title : EQUIPMENT FOR PRODUCING MEDICAL AIR

(54) Titre : INSTALLATION POUR LA PRODUCTION D'AIR MÉDICAL

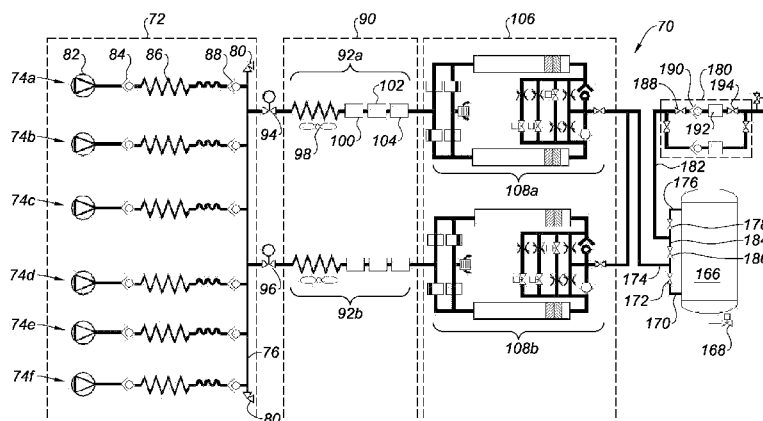


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to equipment for producing medical air (70), comprising: a first assembly (74a-74d) including at least first and second compressors so as to provide a flow rate equal to a maximum flow rate d_{max} ; and a drying unit (106) comprising first and second dryers (108a, 108b), wherein the first and second dryers (108a, 108b) each include: first and second columns; an air-circulating means that fluidly connects the first and second columns; and a control unit configured so as to, during a time period T_N , convey the air into the first column, determine the total amount of air passing through the first column, and direct a regeneration amount to the second column for the regeneration thereof, said volume being dependent on the total amount of air having passed through the second column during a time period T_{Ni} .

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne une installation (70) pour la production d'air médical comportant : - un premier ensemble (74a -74d) comprenant au moins un premier et un second compresseurs pour fournir un débit égal à un débit maximal $d_{\max}$; et - un groupe de séchage (106) comportant des premier et second sécheurs (108a, 108b), les premier et second sécheurs (108a, 108b) comprenant chacun : • des première et seconde colonnes; • des moyens de circulation d'air raccordant fluidiquement les première et seconde colonnes; • une unité de commande configurée pour, pendant un temps T_N : o conduire l'air à l'intérieur de la première colonne; o déterminer le volume total d'air traversant la première colonne; o diriger un volume de régénération vers la seconde colonne pour la régénérer, ce volume étant fonction du volume total d'air ayant traversé la seconde colonne pendant un temps T_{N-i} .

INSTALLATION POUR LA PRODUCTION D'AIR MEDICAL

La présente invention concerne une installation pour la production d'air médical.

Un tel type d'installation trouve notamment application en milieu hospitalier, l'air médical produit étant susceptible d'être utilisé comme gaz d'assistance respiratoire dans les blocs opératoires ou les salles de réanimation.

On connaît de l'état de la technique une installation 2 pour la production d'air médical (représentée à la figure 1). L'installation 2 est conçue pour fournir un débit maximal $d_{\max}$.

L'installation 2 comporte un groupe de compression 4 composé de compresseurs 6, 8 et 10 identiques. Les compresseurs 6, 8 et 10 sont des compresseurs à vis conçus pour fournir chacun un débit d'air égal au débit d'air maximal $d_{\max}$ de l'installation 2.

Le compresseur 6 est prévu pour fonctionner en conditions normales d'utilisation. Le compresseur 8 est prévu pour fonctionner lorsque le compresseur 6 est au repos ou en maintenance. Le compresseur 10 est prévu pour fonctionner lorsque le compresseur 6 est au repos ou en maintenance et que le compresseur 8 est en panne. Ces différents compresseurs sont utilisés de façon alternative pour que leurs temps de fonctionnement respectifs soient sensiblement identiques.

L'installation 2 comporte un groupe de filtration 12 composé de filtres 14, 16 et 18 identiques montés en série avec les compresseurs 6, 8 et 10.

L'installation 2 comporte un groupe de séchage 20 composé de sècheurs par adsorption 22, 24 et 26 identiques. Les sècheurs 22, 24, et 26 sont montés en série avec les filtres 14, 16 et 18.

Le sécheur 22 (représenté à la figure 2) comprend des colonnes 30 et 32 montées en parallèle. Les colonnes 30 et 32 sont chacune équipées d'un lit de matière dessiccante. La colonne 30 est prévue pour sécher l'air issu du filtre 14 tandis que la colonne 32 est régénérée, et en alternance la colonne 32 est prévue pour sécher l'air issu du filtre 14 tandis que la colonne 30 est régénérée.

Le sécheur 22 comprend également des moyens de circulation d'air raccordant fluidiquement les colonnes 30 et 32. Ces moyens de circulation d'air sont constitués de :

- une tubulure 34 reliant les extrémités amont des colonnes 30 et 32, équipée de deux vannes 36 et 38 tout ou rien ;
- une tubulure 40 connectée à la tubulure 34, prévue pour amener l'air issu du filtre 14 ;
- 5 - une tubulure 42 reliant les extrémités amont des colonnes 30 et 32, équipée de deux vannes 44 et 46 tout ou rien ;
- une tubulure 48 connectée à la tubulure 42 entre les vannes tout ou rien 44 et 46, équipée d'un silencieux, et prévue pour évacuer dans l'air ambiant l'air issu de la colonne 30 ou 32 régénérée ;
- 10 - une tubulure 50 reliée aux extrémités aval des colonnes 30 et 32, équipée d'un clapet anti-retour 52 autorisant l'écoulement de l'air dans un premier sens, et d'un clapet anti-retour 54 autorisant l'écoulement de l'air dans un second sens ;
- une tubulure 56 connectée à la tubulure 50 entre les clapets anti-
- 15 retour 52 et 54 ; et
- une tubulure 58 montée en parallèle à la tubulure 50, équipée d'un orifice calibré 60.

L'orifice calibré 60 est conçu de telle sorte que 80 % du volume d'air issu de la colonne 30 soit dirigé vers un réservoir 62, et 20% du volume d'air issu de la colonne 30 soit dirigé vers la colonne 32 pour la régénérer, et
20 d'inversement lorsque la colonne 32 sèche l'air issu du filtre 14.

La consommation d'air médical dans un hôpital est irrégulière. Celle-ci est élevée le matin et faible le restant de la journée. Un inconvénient de l'installation 2 est qu'elle fournit en permanence le débit maximal $d_{\max}$. Ce
25 débit $d_{\max}$, s'il est sensiblement égal au débit d'air médical consommé le matin, est largement supérieur au débit d'air médical consommé pendant le restant de journée. Dans ces conditions, la consommation électrique inhérente au fonctionnement des compresseurs est accrue inutilement.

L'utilisation de compresseurs 6, 8 et 10 à vis est désavantageuse
30 en ce qu'ils imposent des contraintes de fonctionnement. En effet, ceux-ci ne peuvent être mis à l'arrêt, et en alternance en marche, facilement. En conséquence, lorsqu'une production d'air n'est momentanément pas souhaitée, ces compresseurs continuent de fonctionner, de telle sorte que l'air fourni est ramené à l'aspiration. Un tel fonctionnement est dit « à vide ». Le temps durant
35 lequel le compresseur fonctionne à vide est un temps non productif accroissant inutilement la consommation électrique.

En outre, il est nécessaire d'élever la température de ces compresseurs 6, 8 et 10 afin d'éviter que l'huile ne se mélange à l'eau présente dans l'air ambiant. Un tel mélange eau/huile serait préjudiciable à la bonne lubrification des compresseurs 6, 8 et 10 et pourrait entraîner leur casse

5 L'utilisation d'un compresseur à vis est également désavantageuse en ce qu'une partie de l'huile est emportée par l'air comprimé et est retenue par les filtres 14, 16 et 18. Il en résulte une perte de charge élevée et la nécessité de remplacer fréquemment les filtres 14, 16 et 18.

Enfin, lorsque que les sécheurs 20 et 22 sont au repos, la pression
10 à l'intérieur de leurs colonnes respectives tend à décroître en raison de microfuites. L'air ambiant pénètre à l'intérieur de ces colonnes et le lit de matière dessicante est pollué. Ainsi, lorsque le sécheur 20 ou 22 est remis en service, sa capacité de séchage est détériorée temporairement.

L'invention vise à pallier à tout ou partie des inconvénients précités.

15 L'invention concerne une installation pour la production d'air médical conçue pour fournir un débit maximal $d_{\max}$, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- un groupe de compression comportant :

• un premier ensemble comprenant au moins deux
20 compresseurs identiques, montés en parallèles, adaptés pour fournir conjointement un débit d'air égal au débit maximal $d_{\max}$ de l'installation; et

• un second ensemble comprenant au moins deux compresseurs montés en parallèles avec les deux compresseurs du premier ensemble, identiques aux deux compresseurs du premier ensemble, et chacun
25 prévu pour fonctionner à la place d'un compresseur du premier ensemble ;

- un groupe de séchage comportant des premier et second sécheurs par adsorption, le second sécheur étant prévu pour fonctionner en alternance à la place du premier sécheur, les premier et second sécheurs comprenant chacun :

• des première et seconde colonnes montées en parallèle,
30 chacune équipée d'au moins un lit de matière dessicante, la première colonne étant prévue pour sécher l'air issu du groupe de compression tandis que la seconde colonne est régénérée, et en alternance la seconde colonne étant prévue pour sécher l'air issu du groupe de compression tandis que la première
35 colonne est régénérée ;

- des moyens de circulation d'air raccordant fluidiquement les première et seconde colonnes;
- une unité de commande des moyens de circulation d'air configurée pour, pendant un temps T_N :
 - 5 ○ conduire l'air issu du groupe de compression à l'intérieur de la première colonne ;
 - déterminer le volume total d'air traversant la première colonne;
 - répartir le volume d'air issu de la première colonne en
 - 10 un premier volume dirigé vers un réservoir, et en un second volume, dit de régénération, dirigé vers la seconde colonne pour la régénérer, le volume de régénération étant fonction du volume total d'air ayant traversé la seconde colonne pendant un temps T_{N-1} précédant immédiatement le temps T_N . Les compresseurs du premier ensemble et les compresseurs du second ensemble
 - 15 sont identiques, autrement dits sont aptes à fournir un même débit d'air.

Dans ces conditions, les compresseurs du second ensemble peuvent se substituer librement deuxième compresseurs du premier ensemble, par exemple lorsque ceux-ci sont au repos, en maintenance, ou en panne.

- Le débit maximal $d_{\max}$ est obtenu par le fonctionnement conjoint,
- 20 c'est-à-dire simultané, des compresseurs du premier ensemble. Un débit inférieur au débit maximal $d_{\max}$ peut être obtenu par le fonctionnement d'une fraction seulement des compresseurs du premier ensemble.

- Dans ces conditions, le débit de l'installation peut être adapté à la consommation d'air médical. En cas de forte consommation d'air médical, les
- 25 compresseurs du premier ensemble fonctionnent conjointement. En cas de faible consommation d'air médical, seule une fraction des compresseurs du premier ensemble fonctionne. La consommation énergétique inhérente au fonctionnement des compresseurs est alors minimisée.

- En outre, l'unité de commande des moyens de circulation d'air est
- 30 configurée de telle sorte que, quel que soit le débit d'air fourni par le groupe de compression, le volume de régénération dirigé vers la colonne régénérée, soit fonction du volume d'air ayant traversé cette même colonne lorsque celle-ci était utilisée pour le séchage.

- Ainsi, la régénération des première et deuxième colonnes n'est pas
- 35 détériorée lorsque le débit d'air fourni par le groupe de compression est inférieur au débit $d_{\max}$.

L'installation selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

Avantageusement, le premier ensemble comprend plus de deux compresseurs, et le second ensemble comprend uniquement deux compresseurs.

Suivant une caractéristique, les temps T_{N-1} et T_N sont égaux ; et l'unité de commande des moyens de circulation est configurée pour que, pendant le temps T_N , le volume de régénération soit compris entre 10% et 25%, et de préférence entre 15% et 20%, du volume d'air ayant traversé la seconde colonne pendant le temps T_{N-1} .

Dans une première forme d'exécution, les moyens de circulation d'air de chaque sécheur comprennent:

- une première tubulure reliée aux extrémités aval des première et seconde colonnes, équipée d'un premier clapet anti-retour autorisant l'écoulement de l'air dans un premier sens, et d'un second clapet anti-retour autorisant l'écoulement de l'air dans un second sens ;

- au moins une deuxième tubulure montée en parallèle à la première tubulure, équipée d'une vanne tout ou rien et d'un orifice calibré ;

- une troisième tubulure connectée d'une part à la première tubulure entre les premier et second clapets et d'autre part au réservoir ; et

l'unité de commande est configurée pour commander les vannes tout ou rien de manière à diriger le volume de régénération vers la seconde colonne pour la régénérer.

Par « vanne tout ou rien » on entend une vanne positionnable dans deux états : un état passant et un état bloquant.

Dans une seconde forme d'exécution, les moyens de circulation d'air de chaque sécheur comprennent:

- une première tubulure reliée aux extrémités aval des première et seconde colonnes, équipée d'un premier clapet anti-retour autorisant l'écoulement de l'air dans un premier sens, et d'un second clapet anti-retour autorisant l'écoulement de l'air dans un second sens ;

- une deuxième tubulure montée en parallèle à la première tubulure, équipée d'une vanne proportionnelle ; et

- une troisième tubulure connectée d'une part à la première tubulure entre les premier et second clapets et d'autre part au réservoir ; et

l'unité de commande est configurée pour commander la vanne proportionnelle de manière à diriger le volume de régénération vers la seconde colonne pour la régénérer.

Par « vanne proportionnelle » on entend une vanne positionnable
5 dans au moins trois états : au moins deux états passant de sections de passage distinctes et un état bloquant.

Dans la première ou la seconde forme d'exécution, les moyens de circulation d'air de chaque sécheur comprennent avantageusement :

- une quatrième tubulure montée en parallèle à la ou chaque
10 deuxième tubulure, équipée de deux orifices calibrés ; et
- une cinquième tubulure connectée d'une part à la quatrième tubulure entre ses orifices calibrés et d'autre part à la troisième tubulure.

Lorsqu'un sécheur est mis au repos, le réservoir maintient les colonnes de ce sécheur sous pression par l'intermédiaire des quatrième et
15 cinquième tubulures. Ainsi, lorsque le sécheur est remis en service, ses performances ne sont plus détériorées temporairement.

Suivant une caractéristique, les moyens de circulation d'air de chaque sécheur comprennent :

- une sixième tubulure reliant les extrémités amont des première et
20 seconde colonnes, équipée de deux vannes tout ou rien ;
- une septième tubulure reliant les extrémités amont des première et seconde colonnes, équipée de deux vannes tout ou rien ;
- une huitième tubulure connectée à la sixième tubulure entre ses deux vannes tout ou rien, prévue pour amener l'air issu du groupe de
25 compression ; et
- une neuvième tubulure connectée à la septième tubulure entre ses deux vannes tout ou rien, prévue pour évacuer dans l'air ambiant l'air issu de la première ou seconde colonne régénérée.

Avantageusement, chaque sécheur comprend des moyens de
30 mesure des teneurs en eau et en dioxyde de carbone de l'air traversant la première colonne ; et

l'unité de commande est configurée pour positionner les vannes tout ou rien de la septième tubulure à l'état bloquant, de manière à interdire la circulation de l'air dans celle-ci pendant un temps T_{N+1} suivant immédiatement
35 le temps T_N , lorsque les teneurs en eau et en dioxyde de carbone mesurées pendant le temps T_N sont inférieures à des valeurs prédéterminées.

Dans ces conditions, la première colonne est régénérée pendant le temps T_{N+1} uniquement si les teneurs en eau et en dioxyde de carbone mesurées pendant le temps T_N sont inférieures aux valeurs prédéterminées, c'est-à-dire uniquement si le lit de matière dessicante de la première colonne
5 nécessite d'être régénérée.

Toujours de manière avantageuse, les première et seconde colonnes de chaque sécheur comprennent un lit de charbon actif et/ou un lit d'hopcalite.

Le lit de charbon actif permet d'éliminer les mauvaises odeurs. Le
10 lit d'hopcalite permet de transformer l'oxyde de carbone extrêmement toxique en dioxyde de carbone moins toxique. L'intégration du lit de charbon actif et/ou du lit d'hopcalite à l'intérieur des colonnes permet de minimiser l'encombrement de l'installation.

De préférence, l'installation comporte :

15 - des premiers moyens de raccordement agencés pour conduire l'air issu du groupe de séchage au niveau d'une partie inférieure du réservoir ;
et

- des seconds moyens de raccordement agencés pour conduire l'air issu d'une partie supérieure du réservoir vers un réseau de distribution
20 d'air médical.

Un tel agencement permet d'homogénéiser l'air conduit au réseau de distribution en limitant la formation de deux couches de gaz à l'intérieur du réservoir, c'est-à-dire la formation d'une couche supérieure de dioxygène léger et d'une couche inférieure de dioxyde carbone plus lourd.

25 Enfin, les premier, deuxième, troisième et quatrième compresseurs sont avantageusement des compresseurs à spirale sèche.

De tels compresseurs n'utilisent pas d'huile, et ne nécessitent plus de fonctionner à vide. Aussi, le temps durant lequel le compresseur fonctionne est uniquement un temps productif et la consommation électrique pour
30 l'exploitant de l'installation est minimisée. La perte de charge et la fréquence de remplacement des filtres sont également réduites.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple, une installation pour la production d'air médical selon l'invention.

35 Figure 1 est une représentation schématique d'une installation connue de l'état de la technique ;

Figure 2 est une représentation schématique d'un sécheur par adsorption équipant l'installation de figure 1 ;

Figure 3 est une représentation schématique d'une installation selon l'invention ;

5 Figure 4 est une représentation schématique d'un sécheur par adsorption équipant l'installation de figure 3 ; et

Figure 5 est une représentation schématique d'une variante du sécheur par adsorption de figure 4.

La figure 3 représente une installation 70 pour la production d'air
10 médical. Cette installation 70 est conçue pour fournir un débit maximal $d_{\max}$.

L'installation 70 comporte un groupe de compression 72 composé de lignes de compression 74a à 74f montées en parallèle par une tubulure 76. Les lignes de compression 74a à 74d forment un premier ensemble. Les lignes de compression 74e et 74f forment un second ensemble.

15 La tubulure 76 est équipée à chacune de ses extrémités d'une soupape 80.

Les lignes de compression 74a à 74d sont prévues pour fonctionner en conditions normales d'utilisation. Celles-ci peuvent fonctionner seule ou conjointement de telle sorte que :

20 - lorsque la ligne de compression 74a fonctionne seule, le débit de l'installation est égal à $d_{\max}/4$,

- lorsque les lignes de compression 74a et 74b fonctionnent conjointement, le débit de l'installation est égal à $2d_{\max}/4$;

25 - lorsque les lignes de compression 74a, 74b et 74c fonctionnent conjointement, le débit de l'installation est égal à $3d_{\max}/4$; et

- lorsque les lignes de compression 74a à 74d fonctionnent conjointement, le débit de l'installation est égal à $d_{\max}$.

30 Les lignes de compression 74e et 74f sont prévues pour fonctionner lorsqu'une ou plusieurs des lignes de compression 74a à 74d sont au repos, en maintenance ou en panne.

Les lignes de compression 74a à 74f sont identiques. Aussi, seule la ligne de compression 74a est détaillée par la suite. La ligne de compression 74a comprend un compresseur 82 à spirale sèche, c'est-à-dire fonctionnant sans huile, conçu pour fournir un débit d'air égal à $d_{\max}/4$. Le compresseur 82
35 est monté en série avec un clapet anti-retour 84, un refroidisseur 86, et un clapet anti-retour 88.

L'installation 2 comporte un groupe de filtration 90 composé de deux lignes de filtration 92a et 92b.

La ligne de filtration 92a est connectée à la tubulure 76, et par suite aux lignes de compression 74a à 74c, par une vanne pneumatique 94. La ligne
5 de filtration 92b est connectée à la tubulure 76, et par suite aux lignes de compression 74d à 74f, par une vanne pneumatique 96.

Les lignes de filtration 92a et 92b sont identiques. Aussi, seule la ligne de filtration 92a est détaillée par la suite. La ligne de filtration 92a comprend :

- 10 - un électro-refroidisseur 98 ;
- un filtre cyclone 100 prévu pour retenir le condensat, c'est-à-dire essentiellement l'eau produite par les lignes de compressions 74a à 74f ;
- un filtre 102 prévu pour retenir les particules de diamètre supérieur ou égal à $1\mu\text{m}$; et
- 15 - un filtre 104 prévu pour retenir les particules de diamètre supérieur ou égal à $0,01\mu\text{m}$.

L'électro-refroidisseur 98, le filtre cyclone 100 et les filtres 102 et 104 sont montés en série.

L'installation 70 comporte un groupe de séchage 106 composé de
20 deux sécheurs 108a et 108b par adsorption. Le sécheur 108a est monté en série avec la ligne de filtration 92a. Le sécheur 108b est monté en série avec la ligne de filtration 92b.

Les sécheurs 108a et 108b sont identiques. Aussi, seul le sécheur 108a (représenté à la figure 4) est détaillé par la suite.

25 Le sécheur 108a comprend des colonnes 110 et 112 montées en parallèle. Les colonnes 110 et 112 sont chacune équipée de deux lits de matière dessiccante 114, telle que de l'alumine, enserrant un lit de charbon actif 116, et un lit d'hopcalite 118. En variante, le nombre de lits de matière dessiccante ou la matière de ces lits peut être distincts.

30 La colonne 110 est prévue pour sécher l'air issu de la ligne de filtration 92a tandis que la colonne 112 est régénérée, et en alternance la colonne 112 est prévue pour sécher l'air issu de la ligne de filtration 92a tandis que la colonne 110 est régénérée.

Le sécheur 108a comprend des moyens de circulation d'air
35 raccordant fluidiquement les colonnes 110 et 112. Ces moyens de circulation d'air sont constitués :

- d'une tubulure 120 reliant les extrémités amont des colonnes 110 et 112, équipée de deux vannes 122 et 124 tout ou rien ;

- d'une tubulure 126 connectée à la tubulure 120 et à la ligne de filtration 92a, prévue pour amener l'air issu de cette ligne de filtration 92a ;

5 - d'une tubulure 128 reliant les extrémités amont des colonnes 110 et 120, équipée de deux vannes 130 et 132 tout ou rien ;

- d'une tubulure 134 connectée à la tubulure 128 entre les vannes 130 et 132, équipée d'un silencieux, et prévue pour évacuer l'air issu de la colonne 110 ou 112 régénérée, dans l'air ambiant ;

10 - d'une tubulure 136 reliée aux extrémités aval des colonnes 110 et 112, équipée d'un clapet 138 anti-retour autorisant l'écoulement de l'air dans un premier sens, et d'un clapet 140 anti-retour autorisant l'écoulement de l'air dans un second sens ;

- d'une tubulure 142 connectée à la tubulure 136 entre les clapets
15 anti-retour 138 et 140, équipée d'une vanne 144 tout ou rien ;

- de tubulures 146, 147, et 148 montées en parallèle à la tubulure 136, équipée de vannes tout ou rien, respectivement, 150, 151, et 152, et d'orifices calibrés, respectivement, 154, 155, et 156 ;

- d'une tubulure 158 montée en parallèle avec les tubulures 146,
20 147 et 148, équipée de deux orifices calibrés 160 et 162; et

- d'une tubulure 164 connectée d'une part à la tubulure 158 entre les orifices calibrés 160 et 162, et d'autre part à la tubulure 142.

Le sécheur 108a comprend des moyens de mesure (non représentés) des teneurs en eau et en dioxyde de carbone de l'air traversant
25 les colonnes 110 et 112.

Le sécheur 108a comprend une unité de commande 164 adaptée pour commander les vannes 122, 124, 130, 132, 150, 151 et 152.

L'unité de commande 164 est configurée pour, pendant un temps T_N :

30 - conduire l'air issu de la ligne de filtration 92a à l'intérieur de la colonne 110 ;

- déterminer le volume total d'air traversant la colonne 110, ou une grandeur représentative de ce volume ;

- répartir le volume d'air issu de la colonne 110 en un premier
35 volume dirigé vers la tubulure 142, et en un second volume dirigé vers la colonne 112 pour la régénérer.

Le second volume est compris entre 15% et 20% du volume total d'air ayant traversé la colonne 112 pendant un temps T_{N-1} précédant immédiatement le temps T_N . Le temps T_{N-1} est égal au temps T_N , c'est-à-dire de même durée.

5 A cette fin, pendant le temps T_N l'unité de commande 164 positionne les vannes 122 et 132 à l'état passant, et les vannes 124 et 130 à l'état bloquant.

L'unité de commande 164 détermine le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement de telle sorte que :

10 - si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égal à 1, l'unité de commande 164 positionne les vannes 150, 151 et 152 à l'état bloquant ;

 - si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égal à 2, l'unité de commande 164 positionne la vanne 150
15 à l'état passant, et les vannes 151, et 152 à l'état bloquant ;

 - si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égal à 3, l'unité de commande 164 positionne les vannes 150 et 151 à l'état passant et la vanne 152 à l'état bloquant ; et

 - si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en
20 fonctionnement est égal à 4, l'unité de commande 164 positionne les vannes 150, 151 et 152 à l'état passant.

Par exception, si les teneurs en eau et en dioxyde de carbone de l'air ayant traversé la colonne 112 sont inférieures à des valeurs prédéterminées, l'unité de commande 164 positionne la vanne 132 à l'état
25 bloquant pendant le temps T_N , la colonne 112 ne nécessitant pas d'être régénérée.

De façon identique, l'unité de commande 164 est configurée pour, pendant un temps T_{N+1} :

 - conduire l'air issu de la ligne de filtration 92a à l'intérieur de la
30 colonne 112 ;

 - déterminer le volume total d'air traversant la colonne 112 ou une grandeur représentative de ce volume ;

 - répartir le volume d'air issu de la colonne 112 en un premier volume dirigé vers la tubulure 142, et en un second volume dirigé vers la
35 colonne 110 pour la régénérer, le second volume étant compris entre 15% et

20% du volume total d'air ayant traversé la colonne 112 pendant le temps T_N .
Le temps T_{N+1} est égal au temps T_N .

A cette fin, pendant le temps T_{N+1} l'unité de commande 164 positionne les vannes 124 et 130 à l'état passant, et les vannes 122 et 132 à l'état bloquant.

L'unité de commande 164 détermine le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement de telle sorte que :

- si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égal à 1, l'unité de commande 164 positionne les vannes 150, 151 et 152 à l'état bloquant ;

- si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égal à 2, l'unité de commande 164 positionne la vanne 150 à l'état passant, et les vannes 151 et 152 à l'état bloquant ;

- si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égal à 3, l'unité de commande 164 positionne les vannes 150 et 151 à l'état passant et la vanne 152 à l'état bloquant, et

- si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égale à 4, l'unité de commande 164 positionne les vannes 150, 151 et 152 à l'état passant.

Par exception, si les teneurs en eau et en dioxyde de carbone de l'air ayant traversé la colonne 110 pendant le temps T_N , sont inférieures à des valeurs prédéterminées, l'unité de commande 164 positionne la vanne 130 à l'état bloquant, la colonne 110 ne nécessitant pas d'être régénérée.

Il va de soi que l'installation 70 comporte, de préférence, une unique unité de commande 164 pour les sècheurs 108a et 108b, plutôt qu'une pluralité d'unités de commande 164.

L'installation 70 comporte en outre un réservoir 166 prévu d'une part pour stocker l'air issu du groupe de séchage et d'autre part pour maintenir les colonnes 110 et 112 des sècheurs 108a ou 108b sous pression lorsque ceux-ci sont au repos. Le réservoir 166 est équipé d'une vanne 168 de vidange en partie inférieure pour permettre l'évacuation périodique de la couche de dioxyde de carbone en partie basse.

L'installation 70 comporte une tubulure 170 équipée d'une vanne 172 tout ou rien. La tubulure 70 est prévue pour conduire l'air issu du groupe de séchage 106 au niveau d'une partie inférieure du réservoir 166. A cette fin,

la tubulure 170 est connectée aux sècheurs 108a ou 108b par une tubulure 174.

L'installation 70 comporte une tubulure 176 équipée d'une vanne 178 tout ou rien. La tubulure 176 est prévue pour conduire l'air issu d'une partie
5 supérieure du réservoir 166 vers un groupe de filtration 180. A cette fin, la tubulure 176 est connectée audit groupe de filtration par une tubulure 182.

L'installation 70 comporte une tubulure 184, équipée d'une vanne 186, formant dérivation entre les tubulures 170 et 176.

Le groupe de filtration 180 est agencé pour réaliser une ultime
10 filtration de l'air avant d'alimenter un réseau de distribution. Le groupe de filtration 180 est composé de deux branches identiques montées en parallèle. Chaque branche comprend une vanne 188, un clapet anti-retour 190, un filtre à particules 192, et un clapet anti-retour 194 montés en série.

Dans une autre forme d'exécution de l'installation 70, le sécheur
15 108a et/ou 108b sont remplacés par des sècheurs 208 (représentés à la figure 5).

Le sécheur 208 est identique au sécheur 108a à l'exception que les tubulures 146 et 148 sont omises et sont remplacées par une tubulure 210. Cette tubulure 210 est équipée d'une vanne 212 proportionnelle.

20 Pendant le temps T_N l'unité de commande 164 positionne les vannes 122 et 132 à l'état passant, et les vannes 124 et 130 à l'état bloquant.

L'unité de commande 164 détermine le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement de telle sorte que :

- si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en
25 fonctionnement est égal à 1, l'unité de commande 164 positionne la vanne 212 à l'état bloquant.

- si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en
fonctionnement est égal à 2, 3 ou 4, l'unité de commande 164 positionne la vanne 212 dans un état passant, pour que le second volume dirigé vers la
30 colonne 112 pour la régénérer soit compris entre 15% et 20% du volume total d'air ayant traversé la colonne 112 pendant le temps T_{N-1} .

Par exception, si les teneurs en eau et en dioxyde de carbone de l'air ayant traversé la colonne 112 pendant le temps T_{N-1} sont inférieures à des valeurs prédéterminées, l'unité de commande 164 positionne la vanne 212 à
35 l'état bloquant, la colonne 112 nécessitant pas d'être régénérée.

De façon identique, pendant le temps T_{N+1} l'unité de commande 164 positionne les vannes 124 et 130 à l'état passant, et les vannes 122 et 132 à l'état bloquant.

L'unité de commande 164 détermine le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement de telle sorte que :

- si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égal à 1, l'unité de commande 164 positionne la vanne 212 à l'état bloquant.

- si le nombre de lignes de compression 74a à 74f en fonctionnement est égal à 2, 3 ou 4, l'unité de commande 164 positionne la vanne 212 dans un état passant, pour que le second volume dirigé vers la colonne 110 pour la régénérer soit compris entre 15% et 20% du volume total d'air ayant traversé la colonne 110 pendant le temps T_{N-1} .

Par exception, si les teneurs en eau et en dioxyde de carbone de l'air ayant traversé la colonne 110 pendant le temps T_{N-1} sont inférieures à des valeurs prédéterminées, l'unité de commande 164 positionne, la vanne 212 à l'état bloquant, la colonne 110 nécessitant pas d'être régénérée.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de l'installation décrites ci-dessus à titre d'exemple, elle embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation.

En variante, dans le groupe de séchage 108a ou 108b le nombre de tubulures montées en parallèle à la tubulure 136, équipées de vannes tout ou rien, et d'orifices calibrés, peut être égal au nombre de lignes de compression, c'est-à-dire six.

Le nombre de compresseurs est donné uniquement à titre indicatif et pourrait être différent.

REVENDICATIONS

1. Installation (70) pour la production d'air médical conçue pour fournir un débit maximal $d_{\max}$, caractérisée en ce qu'elle comporte :

5 - un groupe de compression (72) comportant :

- un premier ensemble comprenant au moins deux compresseurs (74a-74d, 82) identiques, montés en parallèles, adaptés pour fournir conjointement un débit d'air égal au débit maximal $d_{\max}$ de l'installation; et

10 • un second ensemble comprenant au moins deux compresseurs (74e-74f, 82) montés en parallèles avec les deux compresseurs (74a-74d, 82) du premier ensemble, identiques aux deux compresseurs (74a-74d, 82) du premier ensemble, et chacun prévu pour fonctionner en alternance à la place d'un compresseur (74a-74d, 82) du premier ensemble ;

15 - un groupe de séchage (106) comportant des premier et second sécheurs (108a, 108b ; 208) par adsorption, le second sécheur (108b) étant prévu pour fonctionner en alternance à la place du premier sécheur (108a), les premier et second sécheurs (108a, 108b) comprenant chacun :

- des première et seconde colonnes (110, 112) montées en parallèle, chacune équipée d'au moins un lit de matière dessicante (114), la première colonne (110) étant prévue pour sécher l'air issu du groupe de compression (72) tandis que la seconde colonne (112) est régénérée, et en alternance la seconde colonne (112) étant prévue pour sécher l'air issu du groupe de compression (72) tandis que la première colonne (110) est régénérée ;

- des moyens de circulation d'air raccordant fluidiquement les première et seconde colonnes (110, 112);

- une unité de commande (164) des moyens de circulation d'air configurée pour, pendant un temps T_N :

30 ○ conduire l'air issu du groupe de compression (72) à l'intérieur de la première colonne (110) ;

○ déterminer le volume total d'air traversant la première colonne (110) ;

35 ○ répartir le volume d'air issu de la première colonne (110) en un premier volume dirigé vers un réservoir (166), et en un second volume, dit de régénération, dirigé vers la seconde colonne (112) pour la

régénérer, le volume de régénération étant fonction du volume total d'air ayant traversé la seconde colonne (112) pendant un temps T_{N-1} précédant immédiatement le temps T_N .

- 5 2. Installation (70) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les temps T_{N-1} et T_N sont égaux ; et
 en ce que l'unité de commande (164) des moyens de circulation est configurée pour que, pendant le temps T_N , le volume de régénération soit compris entre 10% et 25% du volume d'air ayant traversé la seconde colonne
10 (112) pendant le temps T_{N-1} .

3. Installation (70) selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les moyens de circulation d'air de chaque sécheur (108a, 108b) comprennent :
- 15 - une première tubulure (136) reliée aux extrémités aval des première et seconde colonnes (110, 112), équipée d'un premier clapet anti-retour (138) autorisant l'écoulement de l'air dans un premier sens, et d'un second clapet anti-retour (140) autorisant l'écoulement de l'air dans un second sens ;
- 20 - au moins une deuxième tubulure (146, 147, 148) montée en parallèle à la première tubulure (136), équipée d'une vanne tout ou rien (150, 151, 152) et d'un orifice calibré (154, 155, 156) ;
- une troisième tubulure (142) connectée d'une part à la première tubulure (136) entre les premier et second clapets (138, 140) et d'autre part au
25 réservoir (166); et
 en ce que l'unité de commande (164) est configurée pour commander les vannes tout ou rien (150, 151, 152) de manière à diriger le volume de régénération vers la seconde colonne (112) pour la régénérer.

- 30 4. Installation (70) selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les moyens de circulation d'air de chaque sécheur (208) comprennent:
- une première tubulure (136) reliée aux extrémités aval des première et seconde colonnes (110, 112), équipée d'un premier clapet anti-
35 retour (138) autorisant l'écoulement de l'air dans un premier sens, et d'un

second clapet anti-retour (140) autorisant l'écoulement de l'air dans un second sens ;

- une deuxième tubulure (210) montée en parallèle à la première tubulure (136), équipée d'une vanne proportionnelle (212) ; et

5 - une troisième tubulure (142) connectée d'une part à la première tubulure (136) entre les premier et second clapets (138, 140) et d'autre part au réservoir (166) ; et

 en ce que l'unité de commande (164) est configurée pour commander la vanne proportionnelle (212) de manière à diriger le volume de
10 régénération vers la seconde colonne (112) pour la régénérer.

5. Installation (70) selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisée en ce que les moyens de circulation d'air de chaque sécheur (108a, 108b ; 208) comprennent :

15 - une quatrième tubulure (158) montée en parallèle à la ou chaque deuxième tubulure (146, 148 ; 210), équipée de deux orifices calibrés (160, 162) ; et

 - une cinquième tubulure (164) connectée d'une part à la quatrième tubulure (158) entre ses orifices calibrés et d'autre part à la troisième tubulure
20 (142).

6. Installation (70) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les moyens de circulation d'air de chaque sécheur (108a, 108b) comprennent :

25 - une sixième tubulure (120) reliant les extrémités amont des première et seconde colonnes (110, 112), équipée de deux vannes tout ou rien (122, 124) ;

 - une septième tubulure (128) reliant les extrémités amont des première et seconde colonnes (110, 112), équipée de deux vannes tout ou rien
30 (130, 132) ;

 - une huitième tubulure (126) connectée à la sixième tubulure (120) entre ses deux vannes tout ou rien (122, 124), prévue pour amener l'air issu du groupe de compression (72); et

 - une neuvième tubulure (134) connectée à la septième tubulure
35 (128) entre ses deux vannes tout ou rien (130, 132), prévue pour évacuer dans

l'air ambiant l'air issu de la première ou seconde colonnes (110, 112) régénérée.

7. Installation (70) selon la revendication 6, caractérisée en ce que
5 chaque sécheur (108a, 108b) comprend des moyens de mesure des teneurs en eau et en dioxyde de carbone de l'air traversant la première colonne (110) ;
et

en ce que l'unité de commande (164) est configurée pour
positionner les vannes tout ou rien (130, 132) de la septième tubulure (128) à
10 l'état bloquant, de manière à interdire la circulation de l'air dans celle-ci pendant un temps T_{N+1} suivant immédiatement le temps T_N , lorsque les teneurs en eau et en dioxyde de carbone mesurées pendant le temps T_N sont inférieures à des valeurs prédéterminées.

15 8. Installation (70) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les première et seconde colonnes (110, 112) de chaque sécheur (108a, 108b) comprennent un lit de charbon actif (116) et/ou un lit d'hopcalite (118).

20 9. Installation (70) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- des premiers moyens de raccordement (170, 172, 174) agencés pour conduire l'air issu du groupe de séchage (106) au niveau d'une partie inférieure du réservoir (166) ;

25 - des seconds moyens de raccordement (176, 182) agencés pour conduire l'air issu d'une partie supérieure du réservoir (166) vers un réseau de distribution d'air médical.

10. Installation (70) selon l'une quelconque des revendications 1 à
30 9, caractérisé en ce que les premier, deuxième, troisième et quatrième compresseurs (74a-74f, 82) sont des compresseurs à spirale sèche.

1 / 3

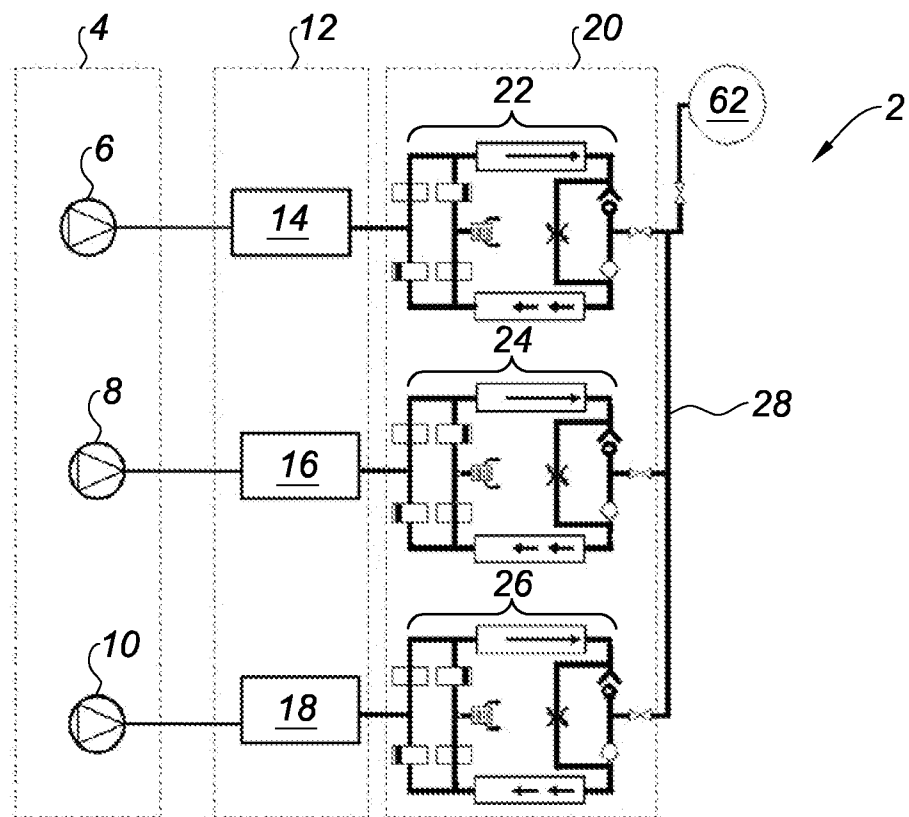


Fig. 1

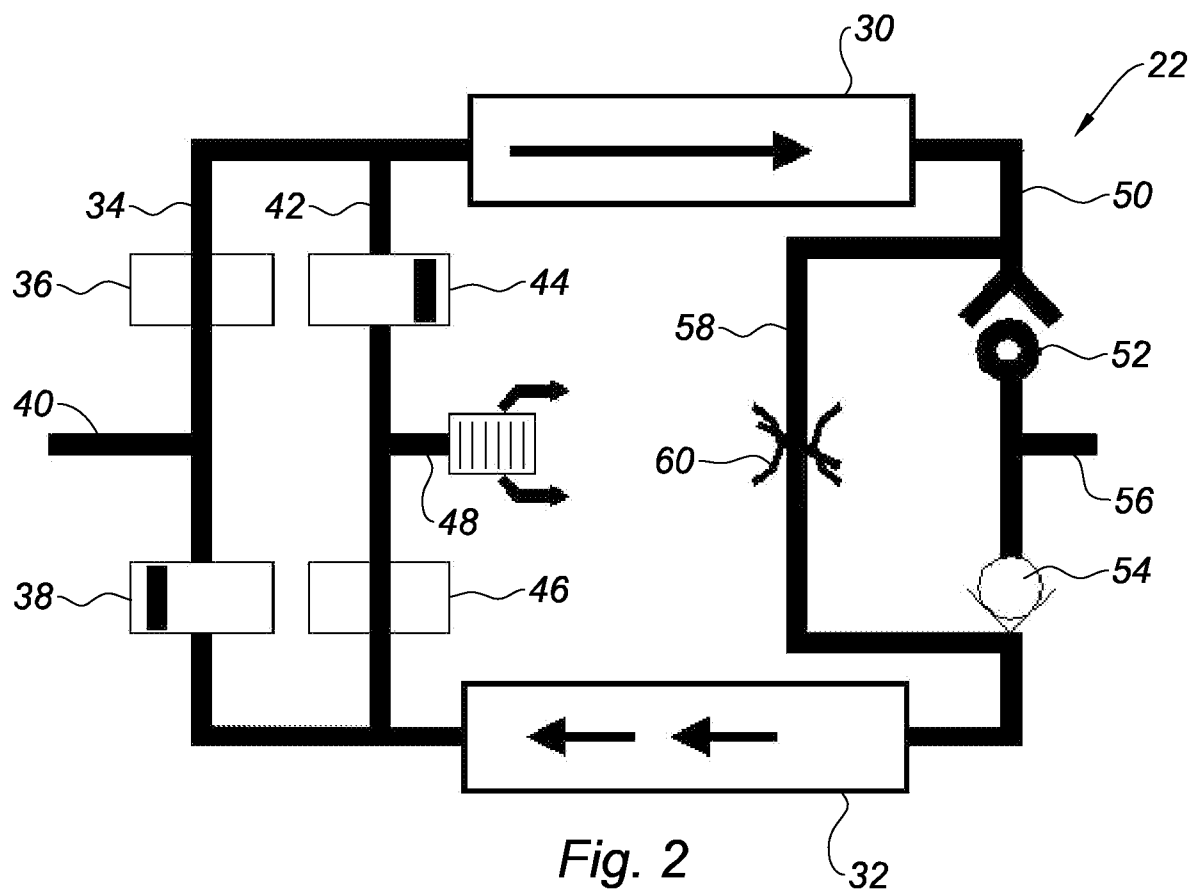


Fig. 2

2 / 3

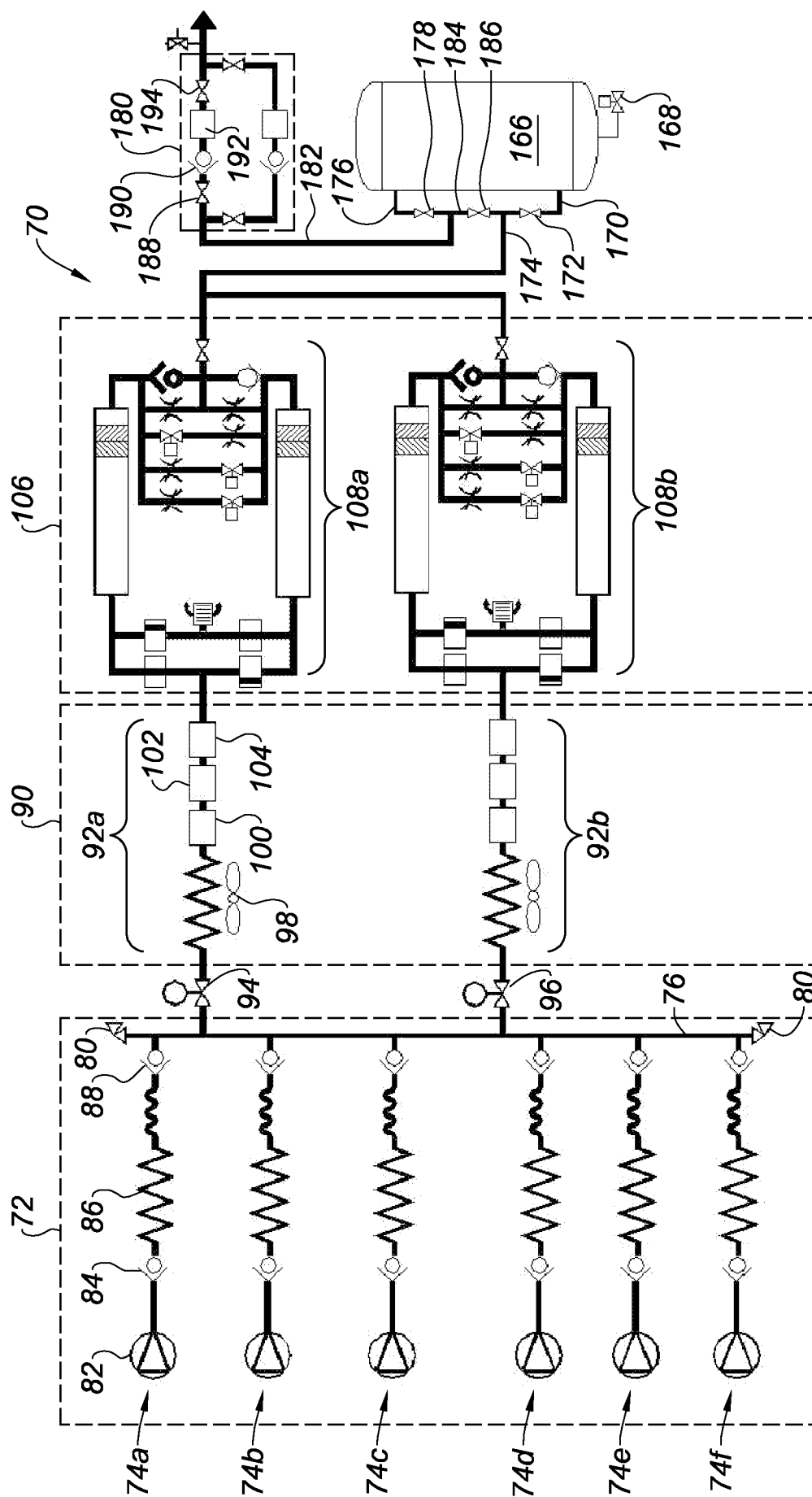


Fig. 3

3 / 3

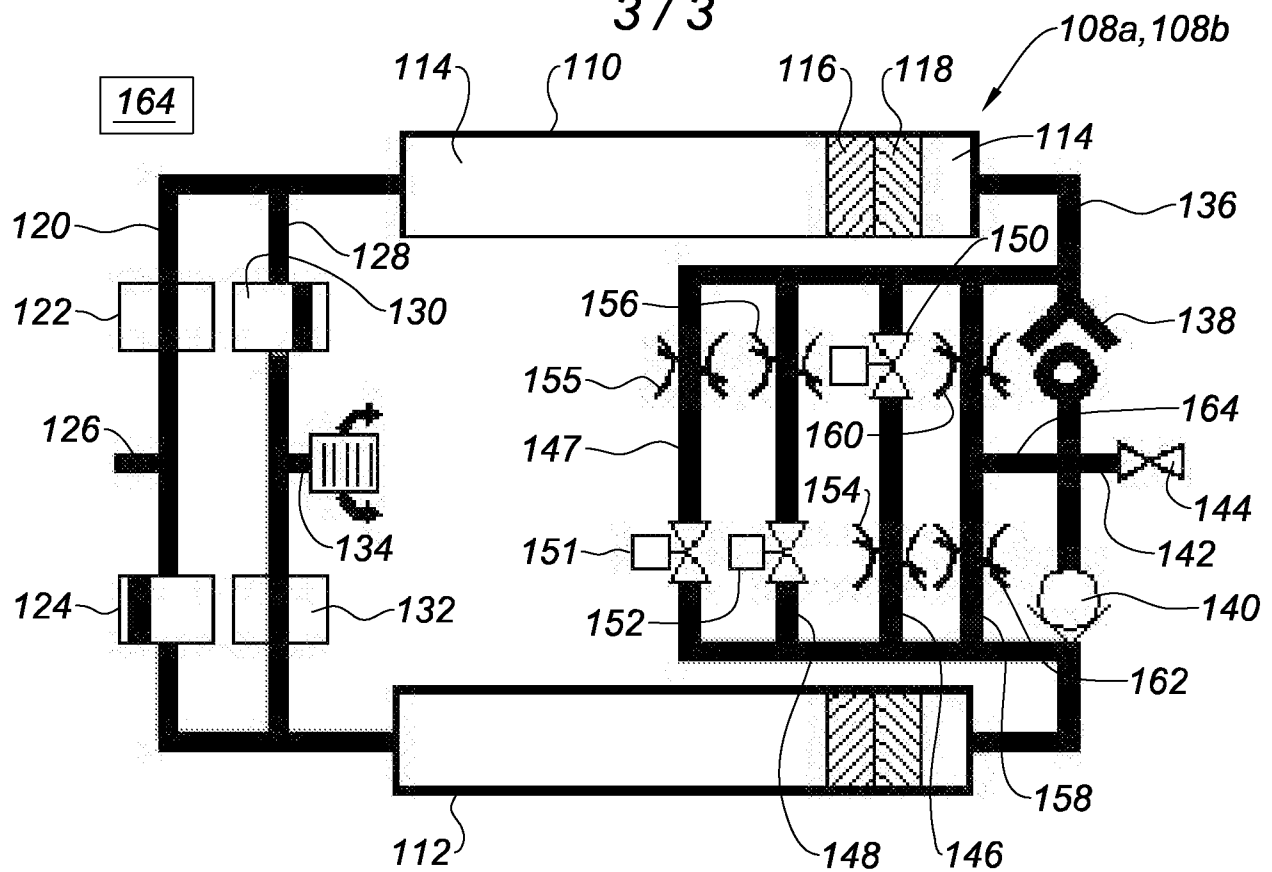


Fig. 4

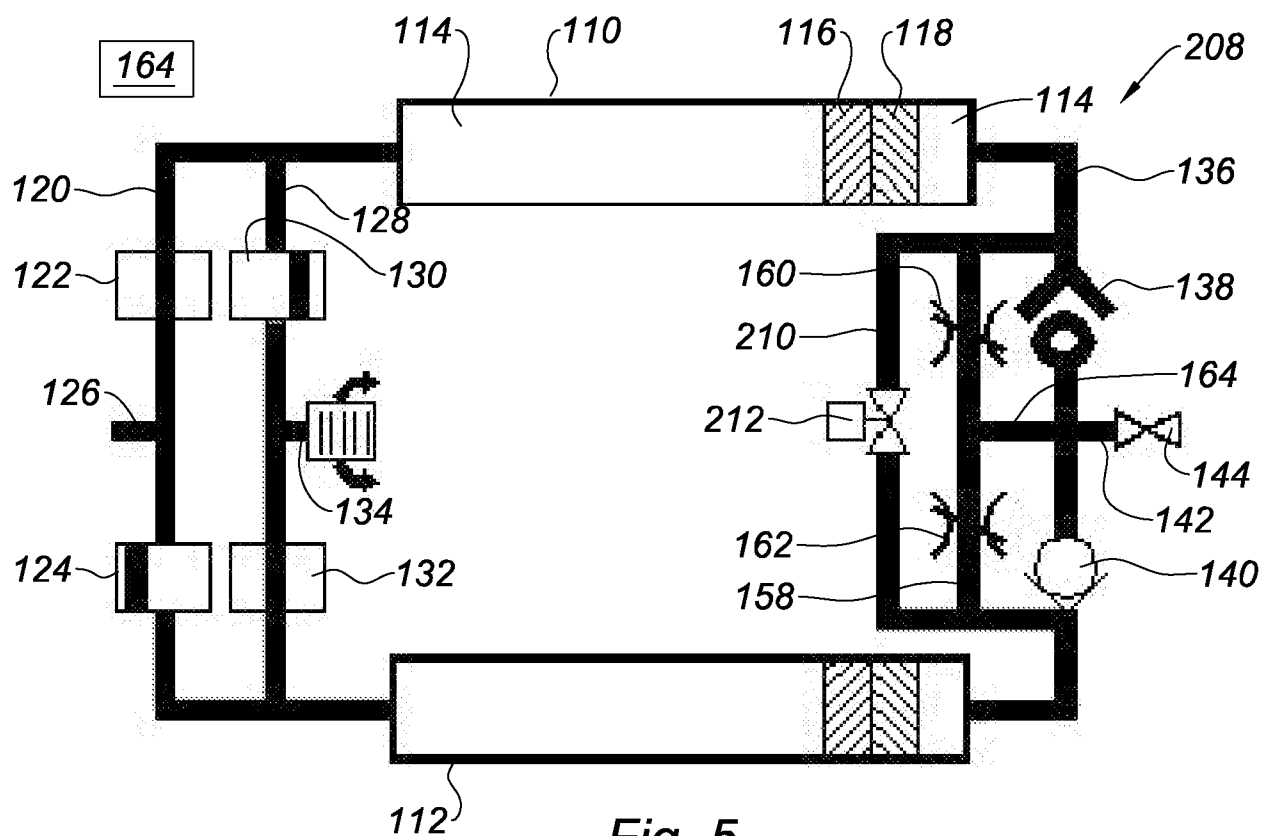


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/050457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B01D53/04 B01D53/26
 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)
 B01D

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.
A	EP 0 072 463 A2 (PALL CORP [US]) 23 February 1983 (1983-02-23) abstract; figure 1 page 1, line 11 - page 2, line 11 page 5, lines 27-36 page 6, line 34 - page 7, line 12 page 10, lines 23-36 page 20, line 32 - page 22, line 28 page 33, line 5 - page 34, line 16 page 48, lines 5-27 page 51, lines 22-27	1-10
A	EP 0 884 085 A1 (MANN & HUMMEL PROTEC GMBH [DE]) 16 December 1998 (1998-12-16) abstract; figure 1 column 1, lines 5-9 column 1, line 42 - column 6, line 25 ----- -/--	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

5 June 2013

Date of mailing of the international search report

18/06/2013

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

Howe, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/050457

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 135 921 A2 (AIR PROD & CHEM [US]) 3 April 1985 (1985-04-03) abstract; figure 1 page 4, lines 8-19 page 5, line 29 - page 9, line 17 -----	1-10
A	US 3 944 400 A (BIRD GRAHAM) 16 March 1976 (1976-03-16) abstract; figures 4,6,7 column 1, lines 10-26 column 8, lines 48-59 column 9, lines 43-61 column 12, line 25 - column 14, line 68 -----	1-10
A	US 4 950 311 A (WHITE JR DONALD H [US]) 21 August 1990 (1990-08-21) abstract; figure 1 column 1, lines 15-20 column 4, lines 12-43 column 5, line 20 - column 6, line 44 column 7, lines 9-19 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050457

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0072463	A2	23-02-1983	AT 11740 T 15-02-1985
		AT 24417 T 15-01-1987	
		AU 523648 B2 05-08-1982	
		AU 5212079 A 01-05-1980	
		BR 7906952 A 24-06-1980	
		CA 1127558 A2 13-07-1982	
		CA 1127559 A2 13-07-1982	
		CA 1130219 A1 24-08-1982	
		DE 2967389 D1 28-03-1985	
		DK 450679 A 27-04-1980	
		EP 0010704 A1 14-05-1980	
		EP 0072463 A2 23-02-1983	
		ES 485365 A1 01-09-1980	
		ES 8100097 A1 16-01-1981	
		FI 793332 A 27-04-1980	
		JP S5559824 A 06-05-1980	
		JP S6012084 B2 29-03-1985	
		JP S6259616 B2 11-12-1987	
		JP S58196824 A 16-11-1983	
		NO 793427 A 29-04-1980	
		NO 842487 A 29-04-1980	
		PT 70378 A 01-11-1979	
		US 4247311 A 27-01-1981	
		ZA 7905701 A 26-11-1980	
EP 0884085	A1	16-12-1998	CA 2240554 A1 13-12-1998
		DE 69827876 D1 05-01-2005	
		DE 69827876 T2 13-04-2006	
		EP 0884085 A1 16-12-1998	
		US 5926969 A 27-07-1999	
EP 0135921	A2	03-04-1985	CA 1246466 A1 13-12-1988
		EP 0135921 A2 03-04-1985	
		IN 162604 A1 18-06-1988	
		US 4539019 A 03-09-1985	
US 3944400	A	16-03-1976	NONE
US 4950311	A	21-08-1990	CA 2013914 A1 06-10-1990
		EP 0391718 A2 10-10-1990	
		GB 2230969 A 07-11-1990	
		US 4950311 A 21-08-1990	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050457

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B01D53/04 B01D53/26 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) B01D		
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
A	EP 0 072 463 A2 (PALL CORP [US]) 23 février 1983 (1983-02-23) abrégé; figure 1 page 1, ligne 11 - page 2, ligne 11 page 5, ligne 27-36 page 6, ligne 34 - page 7, ligne 12 page 10, ligne 23-36 page 20, ligne 32 - page 22, ligne 28 page 33, ligne 5 - page 34, ligne 16 page 48, ligne 5-27 page 51, ligne 22-27 -----	1-10
A	EP 0 884 085 A1 (MANN & HUMMEL PROTEC GMBH [DE]) 16 décembre 1998 (1998-12-16) abrégé; figure 1 colonne 1, ligne 5-9 colonne 1, ligne 42 - colonne 6, ligne 25 ----- -/--	1-10
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ 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 5 juin 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 18/06/2013
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 Howe, Patrick

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050457

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	EP 0 135 921 A2 (AIR PROD & CHEM [US]) 3 avril 1985 (1985-04-03) abrégé; figure 1 page 4, ligne 8-19 page 5, ligne 29 - page 9, ligne 17 -----	1-10
A	US 3 944 400 A (BIRD GRAHAM) 16 mars 1976 (1976-03-16) abrégé; figures 4,6,7 colonne 1, ligne 10-26 colonne 8, ligne 48-59 colonne 9, ligne 43-61 colonne 12, ligne 25 - colonne 14, ligne 68 -----	1-10
A	US 4 950 311 A (WHITE JR DONALD H [US]) 21 août 1990 (1990-08-21) abrégé; figure 1 colonne 1, ligne 15-20 colonne 4, ligne 12-43 colonne 5, ligne 20 - colonne 6, ligne 44 colonne 7, ligne 9-19 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050457

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0072463	A2	23-02-1983	AT 11740 T 15-02-1985
			AT 24417 T 15-01-1987
			AU 523648 B2 05-08-1982
			AU 5212079 A 01-05-1980
			BR 7906952 A 24-06-1980
			CA 1127558 A2 13-07-1982
			CA 1127559 A2 13-07-1982
			CA 1130219 A1 24-08-1982
			DE 2967389 D1 28-03-1985
			DK 450679 A 27-04-1980
			EP 0010704 A1 14-05-1980
			EP 0072463 A2 23-02-1983
			ES 485365 A1 01-09-1980
			ES 8100097 A1 16-01-1981
			FI 793332 A 27-04-1980
			JP S5559824 A 06-05-1980
			JP S6012084 B2 29-03-1985
			JP S6259616 B2 11-12-1987
			JP S58196824 A 16-11-1983
			NO 793427 A 29-04-1980
			NO 842487 A 29-04-1980
			PT 70378 A 01-11-1979
			US 4247311 A 27-01-1981
			ZA 7905701 A 26-11-1980
EP 0884085	A1	16-12-1998	CA 2240554 A1 13-12-1998
			DE 69827876 D1 05-01-2005
			DE 69827876 T2 13-04-2006
			EP 0884085 A1 16-12-1998
			US 5926969 A 27-07-1999
EP 0135921	A2	03-04-1985	CA 1246466 A1 13-12-1988
			EP 0135921 A2 03-04-1985
			IN 162604 A1 18-06-1988
			US 4539019 A 03-09-1985
US 3944400	A	16-03-1976	AUCUN
US 4950311	A	21-08-1990	CA 2013914 A1 06-10-1990
			EP 0391718 A2 10-10-1990
			GB 2230969 A 07-11-1990
			US 4950311 A 21-08-1990