

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 463 265 A1**

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **90401819.9**

51 Int. Cl.⁵: **B01F 15/04, B01F 3/08**

22 Date de dépôt: **26.06.90**

43 Date de publication de la demande:
02.01.92 Bulletin 92/01

72 Inventeur: **Buratti, Marie Françoise**
4 allée de la Bannière de Maupertuis
F-91190 Gif Sur Yvette(FR)

84 Etats contractants désignés:
BE DE DK ES FR GB GR IT NL SE

Inventeur: **Travaini, Aldo**
Via Osma, 2

71 Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE**
75, Ouai d'Orsay
F-75321 Paris Cédex 07(FR)

I-20151 Milano(IT)
Inventeur: **Zucchelli, Pietro**
Via Carducci, 8
I-20123 Milano(IT)

84 **BE DE DK ES FR GB GR IT NL SE**

74 Mandataire: **Vesin, Jacques et al**
L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE 75, quai d'Orsay
F-75321 Paris Cédex 07(FR)

Demandeur: **S.I.O. SOCIETA PER L'INDUSTRIA DELL'OSSIGENO E DI ALTRI GAS**
Via Capecelatro 69
I-20148 Milan(IT)

84 **IT**

54 **Procédé de distribution d'un mélange gazeux.**

57 Procédé de distribution d'un mélange gazeux dans des proportions exactement requises, à partir de stockages distincts des dits constituants à l'état liquide (11-12) sur le site de production, que l'on mélange à l'état liquide dans une citerne cryogénique d'un transporteur puis, après transport, que l'on transvase dans un stockage cryogénique sur le site d'utilisation pour être vaporisé et distribué à l'état gazeux en fonction de la demande, caractérisé en ce que l'opération de mélange (en 34) des constituants à l'état liquide s'effectue directement sur une conduite de transfert (35) vers la citerne (43) du transporteur (45) par soutirage par pompe (12-22) et vanne (19-29) desdits constituants à l'état liquide hors des stockages (11-12) et cela à des débits réglés de façon grossière à leurs teneurs respectives dans le mélange final, passage des dits débits dans un mélangeur statique (34), prélèvement d'analyse (39-46) sur le débit de mélange à l'état liquide et détermination de la teneur réelle d'au moins un constituant, action sur un moyen de réglage fin (31) du débit dudit constituant en fonction d'un signal

différentiel entre une valeur de consigne dudit constituant et ladite valeur mesurée en vue de rétablir constamment la teneur de ce constituant à sa valeur exacte de consigne, après quoi le mélange à l'état liquide est introduit dans la citerne (43) du transporteur (45).

Application notamment à la distribution d'air médical.

EP 0 463 265 A1

La présente invention concerne la distribution d'un mélange gazeux véhiculé sous forme liquéfiée en citerne d'un site de production à un site d'utilisation.

Actuellement, la distribution de mélanges gazeux est effectuée soit à partir de mélanges préétablis en bouteilles à leurs teneurs exactes, soit à partir de bouteilles contenant chacune un constituant, le mélange à l'état gazeux s'effectuant en fonction de la demande sur le site d'utilisation.

Lorsque les volumes sont très importants, il est préférable d'effectuer le transport des gaz à l'état liquéfié. Généralement, on utilise à cet effet des citernes de forte capacité sur transporteur et il est avantageux de préparer le mélange de liquides au poste de production pour transférer sur le site d'utilisation le mélange directement dans un réservoir-évaporateur unique, qui délivre le mélange gazeux en fonction de la demande. Dans ce cas, la technique la plus couramment utilisée est de déverser par pesée des quantités appropriées de constituants du mélange à l'état liquide directement dans la citerne du transporteur. Cette façon simple et économique s'avère assez satisfaisante pour un certain nombre d'applications où les teneurs du mélange à l'état gazeux ne sont pas strictement imposées. Cependant, il s'est avéré que le mélange vaporisé à l'état gazeux subissait des fluctuations relativement importantes, du fait d'une hétérogénéité du liquide dans la citerne du transporteur dont les différents constituants ne sont pas parvenus à se mélanger intimement. Cela est particulièrement vrai lorsque la citerne de forte capacité présente des cloisonnements internes de renfort, qui tendent à localiser les constituants - selon leur ordre d'introduction - dans des zones plus ou moins renforcées de la citerne et cette hétérogénéité se retrouve, même si elle est affaiblie, dans le stockage sur le site d'utilisation. Et cette situation a des répercussions particulièrement indésirables dans certaines applications où la teneur des constituants d'un mélange gazeux doit être aussi constante et fixe que possible dans le temps. C'est le cas par exemple de l'air médical où la teneur en oxygène dans le mélange oxygène-azote doit être maintenue, selon les normes en vigueur entre 21 et 23 %.

C'est la raison pour laquelle on a dû renoncer, dans certaines applications, au transfert de quantités importantes de mélanges gazeux à l'état liquide en prévoyant d'autres moyens, même plus onéreux. Par exemple, dans le domaine de l'air médical, on a préféré faire appel à des moyens de production d'air pur sur le site, à partir de l'air atmosphérique ambiant, mettant en oeuvre de gros compresseurs et d'importants et coûteux moyens d'épuration aussi bien particuliers que bactériens.

La présente invention concerne un procédé de

distribution d'un mélange gazeux dans des proportions exactement requises, à partir de stockages distincts des dits constituants à l'état liquide sur le site de production, que l'on mélange à l'état liquide et transfert dans une citerne cryogénique d'un transporteur puis, après transport, que l'on transvase dans un stockage cryogénique sur le site d'utilisation pour être vaporisé et distribué à l'état gazeux en fonction de la demande.

Le but de l'invention est d'élaborer un lange gazeux à l'état liquide parfaitement homogène avec des teneurs en ses constituants strictement conformes à celles du mélange gazeux à distribuer, et cela en mettant en oeuvre des moyens simples, peu coûteux, efficaces et sûrs d'élaboration du mélange à l'état liquide. Cet objectif de l'invention est atteint en ce que le mélange des constituants à l'état liquide s'effectue directement sur une conduite de transfert vers la citerne du transporteur par soutirage par pompe et vanne desdits constituants à l'état liquide hors des dits stockages et cela à des débits réglés de façon grossière à leurs teneurs respectives dans le mélange final, passage des dits débits dans un mélangeur statique, prélèvement d'analyse sur le débit de mélange à l'état liquide et détermination de la teneur réelle d'au moins un constituant, action sur un moyen de réglage fin du débit dudit constituant en fonction d'un signal différentiel entre une valeur de consigne dudit constituant et ladite valeur mesurée en vue de rétablir constamment la teneur de ce constituant à sa valeur exacte de consigne, après quoi le mélange à l'état liquide est introduit dans la citerne du transporteur.

Ainsi, il suffit de perfectionner les moyens habituels de transfert vers la citerne du transporteur pour permettre la constitution "en ligne", c'est-à-dire dans la conduite de transfert elle-même, du mélange dans les teneurs exactes requises par l'utilisateur. Cette façon de faire permet l'emploi particulièrement économique et fiable du transport liquide et de la vaporisation sur le site d'utilisation.

Selon une forme particulière d'application, le mélange est formé essentiellement de deux constituants et on règle à sa valeur exacte le constituant ayant la teneur de consigne la plus faible.

L'invention a également pour objet un équipement d'élaboration d'un mélange de gaz à l'état liquide, du genre comprenant, sur le site de production, des réservoirs de stockage élémentaires pour les dits constituants à l'état liquide, au moins une conduite de transfert à pompe et vanne de réglage grossier vers une citerne d'un transporteur, caractérisé en ce que la conduite de transfert incorpore un mélangeur statique, dont l'entrée est raccordée à autant de conduites élémentaires qu'il y a de réservoirs de stockage, alors que la conduite unique de sortie dudit mélangeur est associée à

un moyen de prélèvement et d'analyse de la teneur d'au moins un constituant du mélange liquide, avec des moyens de traitement du signal d'analyse comparativement à une valeur de consigne et des moyens de commande d'une vanne de réglage fin placée sur la conduite élémentaire du constituant analysé en aval de la vanne de réglage grossier, qui sont asservis aux dits moyens de traitement du signal d'analyse.

L'invention est maintenant décrite à titre d'exemple au référence au dessin annexé qui représente un équipement d'élaboration d'un mélange du gaz à l'état liquide appliqué à la reconstitution d'air médical.

En se référant au dessin annexé, deux stockages d'azote 11 et d'oxygène 21 sont respectivement associés à une pompe de soutirage 12 (22) aspirant en 13 (23) et refoulant vers la conduite 14 (24) au travers d'une vanne de sécurité 19 (29) asservie à un dispositif de sécurité anti-retour 18 (28) associé à des clapets anti-retour 32-33. Chaque pompe recycle un débit excédentaire via la conduite 15 (25) et la vanne de recyclage 16 (26) asservie à la pression de refoulement de pompe par un régulateur 17 (27), de façon à réaliser un réglage grossier des débits d'azote et d'oxygène liquide dans les conduites 14 (24).

Les conduites 14 et 24 se rejoignent à l'entrée d'un mélangeur statique 34, mais la conduite d'oxygène 24 incorpore une vanne de réglage fin 24. La sortie du mélangeur 34 est raccordée à une conduite 35 qui incorpore un dispositif de prélèvement du mélange liquide 47 associé à un appareil de mesure de la teneur en oxygène 36 qui, par des moyens non représentés, délivre un signal de commande agissant de façon permanente sur la vanne de réglage fin 31 et le cas échéant sur deux électrovannes 40 et 41 pour empêcher le remplissage de la citerne en cas de teneur en oxygène incorrecte dans le mélange. L'ensemble 37-38 permet d'obtenir un débit de mélange qui est stable au niveau du prélèvement 47 pour l'analyse 37 de l'oxygène. La conduite 35 se termine par un raccord 42 à un flexible 44 d'une citerne 43 sur véhicule routier 45. En cas d'urgence, un moyen 46 permet de commuter manuellement et simultanément les électrovannes 40 et 41 pour interdire le remplissage de la citerne 43.

En opération, de l'azote et de l'oxygène liquide sont soutirés simultanément des stockages 11 et 21 par les pompes 12 et 22, qui envoient des débits correspondants réglés grossièrement par les vannes 16 et 26. Après mélange en 34, un débit d'analyse est prélevé en 47 et immédiatement analysé en 36 pour en déterminer la teneur en oxygène. Cette teneur en oxygène est comparée à une teneur de consigne - fixée entre 21 et 23 % pour l'air médical, et rétroagit avec un temps de réponse

très court - de l'ordre de 10 secondes - sur la vanne de réglage fin 31 pour corriger tout écart de la teneur en oxygène par rapport à la valeur de consigne.

5 On réalise ainsi un mélange constant d'azote et d'oxygène, aux teneurs requises, et ce mélange se retrouve bien entendu dans la masse liquide de la citerne, qui est alors tout à fait homogène.

10 Revendications

15 1. Procédé de distribution d'un mélange gazeux dans des proportions exactement requises, à partir de stockages distincts des dits constituants à l'état liquide (11-21) sur le site de production, que l'on mélange à l'état liquide dans une citerne cryogénique d'un transporteur puis, après transport, que l'on transvase dans un stockage cryogénique sur le site d'utilisation pour être vaporisé et distribué à l'état gazeux en fonction de la demande, caractérisé en ce que l'opération de mélange (en 34) des constituants à l'état liquide s'effectue directement sur une conduite de transfert (35) vers la citerne (43) du transporteur (45) par soutirage par pompe (12-22) et vanne de recyclage (16-26) desdits constituants à l'état liquide hors des stockages (11-21) et cela de façon à assurer des débits réglés de façon grossière à leurs teneurs respectives dans le mélange final, passage des dits débits dans un mélangeur statique (34), prélèvement d'analyse (47-36) sur le débit de mélange à l'état liquide et détermination de la teneur réelle d'au moins un constituant, action sur un moyen de réglage fin (31) du débit dudit constituant analysé en fonction d'un signal différentiel entre une valeur de consigne dudit constituant et ladite valeur mesurée en vue de rétablir constamment la teneur de ce constituant à sa valeur exacte de consigne, après quoi le mélange à l'état liquide est introduit dans la citerne (43) du transporteur (45).

45 2. Procédé de distribution d'un mélange gazeux selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mélange est formé essentiellement de deux constituants (11-21), et en ce qu'on règle à sa valeur exacte le constituant (21) ayant la teneur de consigne la plus faible.

50 3. Procédé de distribution d'un mélange gazeux selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mélange gazeux est de l'air reconstitué et en ce qu'on règle (en 31) à sa valeur exacte la teneur de l'oxygène (21) par rapport à la teneur en azote (11) grossièrement réglée lors du soutirage.

4. Equipement d'élaboration d'un mélange de gaz à l'état liquide, du genre comprenant, sur un site de production, des réservoirs de stockage (11-21) pour plusieurs constituants à l'état liquide dudit mélange, au moins une conduite de transfert (14-24-35) à pompe (12-22) et vanne de recyclage (16-26) pour réglage grossier du débit vers une citerne (43) d'un transporteur (45), caractérisé en ce que la conduite de transfert (35) incorpore un mélangeur statique (34), dont l'entrée est raccordée à autant de conduites élémentaires (14-24) qu'il y a de réservoirs de stockage (11-21), alors que la conduite unique de sortie (35) dudit mélangeur (34) est associée à un moyen de prélèvement (47) et d'analyse (36) de la teneur d'au moins un constituant du mélange liquide, avec des moyens de traitement du signal d'analyse comparativement à une valeur de consigne et des moyens de commande d'une vanne de réglage fin (31) placée sur la conduite élémentaire (24) du constituant analysé (21) en aval de la vanne de réglage grossier, qui sont asservis aux dits moyens de traitement du signal d'analyse.

5

10

15

20

25

30

35

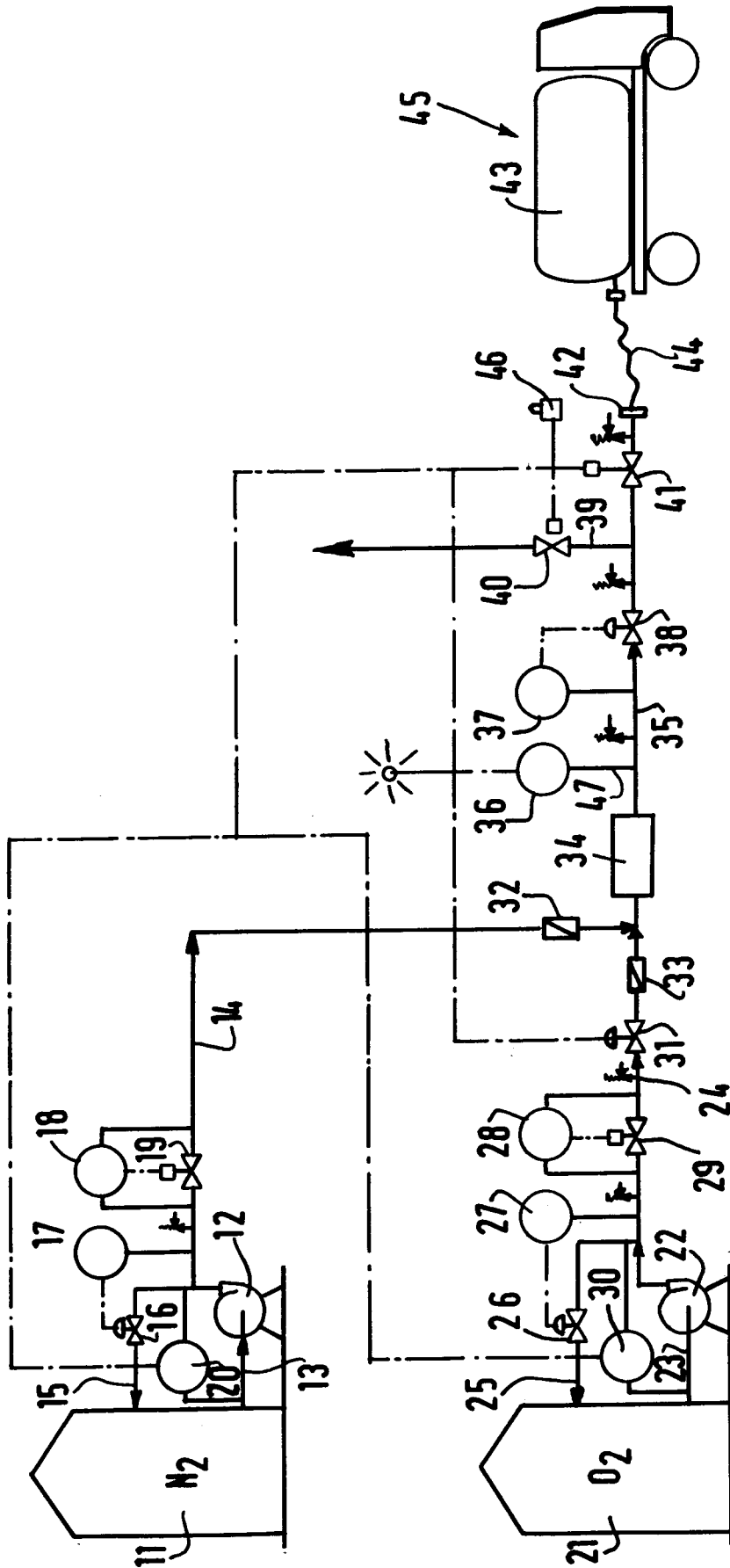
40

45

50

55

4





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 179 710 (AIR LIQUIDE) * Résumé; fig. * ---	1-4	B 01 F 15/04 B 01 F 3/08
Y	GB-A-1 010 448 (MOBIL OIL) * Revendication 1; fig. * ---	1-4	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 1, no. 46, 6 mai 1977, page 111 M 77; & JP-A-52 1755 (SHIN NIPPON) 07-01-1977 ---	1,2	
A	US-A-3 504 686 (COOPER) ---		
A	US-A-3 095 887 (LUPFER) ---		
A	DE-A-3 838 139 (MIETH) ---		
A	US-A-4 536 194 (BOGGS) ---		
A	US-A-4 654 802 (DAVIS) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 01 F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-02-1991	Examineur PEETERS S.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			