

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 632 211**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **88 07476**

⑤1 Int Cl⁴ : B 01 F 15/04, 3/02; G 05 D 11/02 // A 61 M
16/12.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 6 juin 1988.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 49 du 8 décembre 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *SARDOU Max.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Max Sardou.

⑦3 Titulaire(s) :

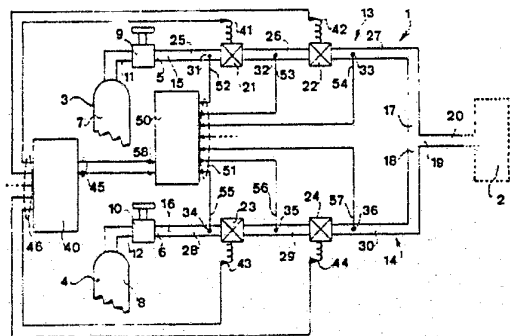
⑦4 Mandataire(s) : Abritt.

⑤4 Procédé de réalisation d'un mélange de gaz et dispositif permettant de mettre en œuvre le procédé.

⑤7 La présente invention concerne les procédés et dispositifs
permettant de réaliser des mélanges gazeux.

Le procédé et le dispositif se caractérisent essentiellement
par le fait que le dispositif comporte des sources 3, 4 sous
pression respectivement des gaz à mélanger, chaque source
comportant une conduite de sortie, au moins une vanne com-
mandable 21-24 étant disposée sur chaque conduite de sortie,
et des moyens 40 pour commander temporellement l'ouverture
des vannes et délivrer des volumes unitaires de chaque gaz
qui sont alors envoyés alternativement dans un conduit unique 20
situé en sortie des conduites de sortie.

Application, notamment, à la réalisation d'appareils du type
« respirateurs » ou mélangeurs de gaz pour une utilisation du
mélange obtenu très rapidement après sa réalisation.



FR 2 632 211 - A1

Procédé de réalisation d'un mélange de gaz et
Dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé

La présente invention concerne les procédés de réalisation de mélanges gazeux et les dispositifs permettant de mettre en oeuvre ces procédés, par exemple pour des applications à la réalisation d'appareils du type "respirateurs".

05 Il existe des procédés pour réaliser des mélanges gazeux, par exemple pour des expériences de laboratoires, pour la fabrication industrielle de certains produits chimiques, ou pour l'assistance de personnes souffrant d'insuffisance respiratoire.

Le procédé le plus couramment utilisé pour réaliser un mélange
10 gazeux donné consiste à introduire dans une enceinte une quantité voulue des deux gaz donnés, puis à procéder à une agitation des deux gaz pour en obtenir un mélange homogène. Le mélange ainsi obtenu est ensuite utilisé selon les besoins.

Il est apparent qu'un tel procédé demande des moyens
15 importants et que, de plus, le temps nécessaire pour la réalisation du mélange n'est pas négligeable. Il s'en suit que sa mise en oeuvre ne trouve pas de débouché dans de nombreux domaines où il est utile, et même nécessaire, d'effectuer le mélange au dernier moment avant son
20 stabilité dans le temps, ou dans le cas d'une application thérapeutique.

Le dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé selon l'art antérieur tel que décrit ci-avant comporte en effet au moins une source pour chacun des gaz à mélanger, des moyens d'enceinte à volume
25 variable, par exemple un cylindre dans lequel est apte à se déplacer un piston au fur et à mesure que le volume se remplit des gaz à mélanger, des moyens commandables pour réunir les sorties des sources de gaz à l'entrée de l'enceinte, des moyens pour commander l'homogénéisation du mélange des gaz dans l'enceinte, et des moyens
30 pour évacuer le mélange réalisé.

La description de ce dispositif montre à l'évidence sa complexité et ses défauts, en l'occurrence son coût de revient élevé

et un temps de réponse non négligeable de sa mise en fonctionnement qui en limitent son utilisation.

La présente invention a pour but de mettre en oeuvre un procédé de réalisation de mélanges gazeux, qui soit d'une réelle
05 simplicité de mise en oeuvre et dont le temps de réponse soit des plus court, quels que soient le nombre et la nature des gaz à mélanger et le volume final à obtenir.

La présente invention a aussi pour but de réaliser un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé ci-dessus.

10 Plus précisément, la présente invention a pour objet un procédé de réalisation d'un mélange gazeux d'au moins deux gaz d'un volume donné chacun, caractérisé par le fait qu'il consiste :

à amener chacun des deux dits gaz à mélanger à une valeur de pression supérieure à celle que doit avoir le mélange réalisé,

15 à délivrer une pluralité de volumes unitaires successifs de chacun desdits gaz, en un nombre déterminé fonction du volume donné pour chacun desdits gaz, au moins un volume unitaire de l'un desdits gaz alternant avec au moins un volume unitaire de l'autre, et

20 à conduire lesdits volumes unitaires successifs des deux dits gaz vers une conduite unique de sortie.

La présente invention a aussi pour objet un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé défini ci-dessus caractérisé par le fait qu'il comporte :

25 des sources sous pression respectivement desdits gaz à mélanger, chaque source comportant une conduite de sortie,

au moins une vanne commandable disposée sur chaque conduite de sortie,

des moyens pour commander temporellement l'ouverture des dites vannes, et

30 des moyens pour réaliser un conduit unique en sortie des dites vannes.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard du dessin annexé à titre illustratif, mais nullement limitatif,
35 dans lequel la figure unique représente sous forme schématique un mode de réalisation avantageux d'un dispositif permettant de réaliser un

mélange gazeux de deux gaz suivant le procédé selon l'invention.

La présente invention concerne un procédé pour réaliser un mélange de plusieurs gaz. Cependant, dans un souci de simplification, la description ci-après sera donnée pour l'application à un mélange de
05 deux gaz.

Selon le procédé, les deux gaz sont tout d'abord amenés, chacun, à une valeur de pression stable supérieure à la valeur de pression finale du mélange gazeux réalisé. Dans un mode de réalisation avantageux, chaque gaz est par exemple amené à haute pression dans une
10 enceinte, par exemple une bouteille, la valeur de la pression dans cette enceinte étant très supérieure à la valeur stable de pression à laquelle chaque gaz doit être délivré. Pour obtenir cette stabilité, on peut utiliser une détente régulée abaissant la pression à une valeur inférieure à celle contenue dans la bouteille, mais supérieure
15 à la valeur finale, permettant d'obtenir une pression stable de façon continue pendant un espace de temps relativement important.

Quand ils sont obtenus à la pression stable voulue, on délivre, de ces deux gaz, des volumes unitaires successifs, pendant des durées relativement courtes séparées de laps de temps donnés, au
20 moins un volume unitaire de l'un des gaz alternant avec au moins un volume unitaire de l'autre.

Ces volumes unitaires de l'un et de l'autre gaz sont successivement envoyés dans une conduite unique pour alimenter une cavité donnée. Avantageusement, ils sont délivrés vers la conduite
25 d'alimentation de la cavité de façon que, sur une période de temps donnée relativement courte, la proportion en volume du mélange de ces deux gaz soit la même que la proportion en volume du mélange final à obtenir, le nombre de volumes unitaires de chacun des gaz délivrés étant définis en fonction du volume final nécessaire de ce gaz.

30 Bien entendu, dans un mode de réalisation particulier, les pressions stables des deux gaz, les volumes unitaires, les durées de leurs délivrances et les laps de temps séparant ces délivrances seront identiques pour les deux gaz.

L'avantage d'un tel procédé est qu'il ne nécessite pas
35 l'utilisation, comme dans l'art antérieur, d'un volume tampon dans lequel sont effectués les mélanges préalablement à leur utilisation.

Il permet ainsi de minimiser considérablement le temps de préparation du mélange et, de plus, d'obtenir des dispositifs beaucoup plus simples, comme, par exemple, celui qui va être décrit ci-après. Ce procédé est notamment très avantageux quand il est nécessaire de
05 réaliser des mélanges de gaz dont la stabilité a une durée de vie relativement courte, ce qui rend utile la réalisation de ces mélanges au moment de leur utilisation.

La figure unique représente, sous forme schématique, le bloc diagramme d'un mode de réalisation d'un dispositif permettant
10 d'effectuer un mélange de gaz en accord avec le procédé selon l'invention décrit ci-dessus, dispositif qui présente, en plus, des sécurités lui permettant de constituer un mélangeur gazeux pouvant être associé à un système d'assistance, par exemple pour un patient souffrant d'insuffisance respiratoire.

15 Le dispositif 1 illustré est destiné à réaliser un mélange de deux gaz A et B, en vue d'en alimenter une cavité 2. Il comporte donc deux sources 3, 4 fournissant respectivement, sur leur sortie 5, 6, les deux gaz à une pression constante. Dans ce cas, chaque source peut être constituée par une bouteille 7, 8 contenant un gaz à haute
20 pression et par un détendeur régulateur 9, 10 dont l'entrée 11, 12 est reliée à l'orifice de sortie de la bouteille, la sortie du détendeur régulateur constituant la sortie 5, 6 de cette source 3, 4 de gaz à pression constante.

Dans ce mode de réalisation, le dispositif comporte ensuite
25 deux voies de circulation gazeuse 13, 14 dont les entrées respectives 15, 16 sont reliées aux sorties 5, 6 des deux détendeurs régulateurs 9, 10 et dont les sorties 17, 18 sont reliées à une même entrée 19 d'une conduite unique 20 d'alimentation de la cavité 2.

30 Chaque voie de circulation gazeuse 13, 14 comporte, montées en série, deux vannes 21, 22 - 23, 24, avantageusement constituées par des électrovannes à temps de réponse rapide, délimitant ainsi dans chaque voie trois portions, respectivement amont 25, 28, intermédiaire 26, 29, et aval 27, 30. Chaque voie comporte en plus trois capteurs de pression 31, 32, 33 - 34, 35, 36, respectivement situés dans les
35 portions amont, intermédiaire et aval.

Le dispositif comporte en outre un programmeur 40 dont les

sorties d'ordre de commande 46 sont respectivement connectées aux entrées de commande 41-44, respectivement des vannes 21-24. Le programmeur comporte de plus des entrées et sorties de contrôle 45.

Le dispositif comporte aussi une logique de comparaison et de
05 contrôle 50 dont les entrées 51 sont respectivement reliées aux sorties 52-57 des capteurs 31-36, et dont les entrées - sorties de contrôle 58 sont reliées à celles, 45, du programmeur 40.

Le dispositif tel que décrit ci-dessus fonctionne de la façon suivante.

10 Il est tout d'abord précisé que les pressions stables obtenues à la sortie des deux sources 3, 4 pourraient être différentes, de même que les pertes de charge des électrovannes et leurs fonctions de transfert. Cependant, dans un souci de simplification, toutes ces valeurs pourront être choisies de façon que, par unité de temps
15 d'ouverture de chaque vanne, les volumes unitaires délivrés des deux gaz soient égaux.

Dans ces conditions, pour effectuer un mélange donné des deux gaz, on détermine le nombre de volumes unitaires de chacun des deux gaz nécessaire pour réaliser le mélange final. Le programmeur 40 est
20 alors défini pour commander sur chaque voie de circulation gazeuse successivement les différentes vannes, de façon à obtenir, en sortie 17, 18 des deux voies, sur une période de temps donnée relativement courte, une proportion en volume du mélange de ces deux gaz identique à la proportion en volume du mélange final à obtenir, la durée
25 d'ouverture de chaque vanne étant proportionnelle au volume à fournir.

Avantageusement, étant donné que chaque voie comporte en série deux vannes, celles-ci peuvent être commandées de façon que la première vanne soit ouverte pour alimenter la portion de conduite intermédiaire et l'amener sous pression avant que la seconde ne soit
30 ouverte, et ce, dans un souci de sécurité, pour éviter que, si par hasard l'une des vannes fuyait, le gaz sous forte pression ne soit envoyé directement en grande quantité dans la cavité 2.

Il peut aussi être avantageux de commander simultanément les deux vannes, chaque vanne étant alors le secours de l'autre.

35 Le risque mentionné ci-dessus peut donc être évité par l'utilisation de deux vannes montées en série dans chaque voie de

circulation gazeuse et par leur ouverture simultanée ou non. Quant à l'étanchéité de ces vannes lorsqu'elles sont fermées, elle est testée à l'aide des capteurs de pression et de la logique de comparaison 50.

05 En effet, le premier capteur 31, 34 disposé dans la portion de conduite amont permet de vérifier que la pression délivrée par la source est maintenue à sa valeur constante. Le signal élaboré par ce capteur peut donc être utilisé, au moyen de la logique, pour engendrer un premier signal d'alarme représentatif d'un défaut dans la valeur de la pression à la sortie de la source.

10 Par contre, le couple des deux capteurs 31, 32 - 34, 35 respectivement situés dans les portions de conduite amont et intermédiaire est utilisé pour vérifier que, lorsque les deux vannes sont fermées, aucune des deux ne fuit, la valeur différentielle des signaux délivrés par les capteurs du couple permettant, lorsque ces 15 deux signaux sont identiques, de déterminer que la première vanne 21, 23 est fuyarde. Un deuxième signal d'alarme est alors engendré.

De même, le deuxième couple de capteurs 32, 33 - 35, 36 respectivement situés dans les portions de conduite intermédiaire et aval permet de déterminer, lorsque la première vanne 21, 23 est 20 ouverte et que la seconde est théoriquement fermée, si celle-ci est fuyarde. En effet, lorsque la valeur différentielle des signaux délivrés par ces deux capteurs tend vers zéro quand la première vanne est ouverte, il s'en déduit que la deuxième vanne est fuyarde. Un troisième signal d'alarme est alors élaboré par la logique de 25 comparaison et de contrôle.

Dans un mode de réalisation simplifié, le dispositif peut ne comporter qu'un seul capteur situé entre les deux vannes, qui permet simplement de déterminer une anomalie dans la pression délivrée par la source et/ou dans l'étanchéité des deux vannes. En effet, une baisse 30 de la valeur de la pression mesurée par ce capteur unique peut être interprétée comme due à une baisse de pression fournie par la source ou à une fuite de la vanne aval. Par contre, une augmentation de la pression mesurée par le capteur permet de déceler une fuite sur la vanne amont.

35 La logique de contrôle 50 est essentiellement constituée de comparateurs et de portes logiques couramment utilisés en

électronique, et ne pose pas de problème de réalisation pour un homme de l'art connaissant sa fonction.

Il en est de même pour le programmeur qui peut être de tout type, mécanique ou avantageusement électronique.

05 De la description ci-dessus, il est à remarquer que le dispositif comporte peu d'éléments, ce qui rend son encombrement relativement restreint et ce qui lui permet, si nécessaire, d'être utilisé dans un appareillage portatif.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de réalisation d'un mélange gazeux d'au moins deux gaz d'un volume donné chacun, caractérisé par le fait qu'il consiste :
à amener chacun des deux dits gaz à mélanger à une valeur de pression supérieure à celle que doit avoir le mélange réalisé,
05 à délivrer une pluralité de volumes unitaires successifs de chacun desdits gaz, en un nombre déterminé fonction dudit volume donné pour chacun desdits gaz, au moins un volume unitaire de l'un desdits gaz alternant avec au moins un volume unitaire de l'autre, et
à conduire lesdits volumes unitaires successifs des deux dits
10 gaz vers une conduite unique de sortie.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdits volumes unitaires sont délivrés vers la conduite unique de sortie de façon que, sur une période de temps donnée relativement courte, la proportion en volume du mélange desdits deux gaz soit la
15 même que la proportion en volume du mélange final à obtenir.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que lesdites valeurs de pressions supérieures à celle que doit avoir le mélange réalisé sont des pressions stables, et que lesdites pressions stables et lesdits volumes unitaires sont
20 identiques pour lesdits gaz.
4. Dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé selon les revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'il comporte :
des sources sous pression (3,4) respectivement desdits gaz à mélanger, chaque source comportant une conduite de sortie,
25 au moins une vanne commandable (21,22-23,24) disposée sur chaque conduite de sortie,
des moyens (40) pour commander temporellement l'ouverture des dites vannes, et
des moyens (17,18,19,20) pour réaliser un conduit unique en
30 sortie desdites vannes.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'il comporte une deuxième vanne (21-24) disposée sur chaque conduite de sortie pour délimiter trois portions de conduite (25-30),

respectivement une portion amont (25,28), une portion intermédiaire (26,29) et une portion aval (27,30), les sorties (17,18) desdites portions aval étant réunies à l'entrée (19) dudit conduit unique (20).

05 6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un capteur de pression (31-36) dans l'une desdites portions de conduite.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait qu'il comporte un capteur situé dans chaque portion de conduite, une logique de comparaison et de contrôle (50) dont les entrées (51) 10 sont reliées aux sorties (52-57) respectives desdits capteurs et apte à élaborer au moins un signal d'alarme en fonction des signaux délivrés par lesdits capteurs.

8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé par le fait que lesdits moyens pour commander temporel- 15 lement l'ouverture desdites vannes comportent un programmeur (40) dont les sorties (46) sont reliées respectivement aux entrées (41-44) desdites vannes.

9. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisé par le fait que lesdites vannes sont des électrovannes.

20 10. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisé par le fait que lesdites sources de gaz sont constituées par des bouteilles (7,8) sous pression et des détendeurs-régulateurs (9,10) connectés aux sorties desdites bouteilles.

