(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 354 627 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.08.2011 Bulletin 2011/32

(21) Numéro de dépôt: **10190321.9**

(22) Date de dépôt: **08.11.2010**

(51) Int Cl.:
F17C 5/06 *(2006.01)* ***F17C 9/02*** *(2006.01)*
F17C 7/00 *(2006.01)* ***F17C 13/02*** *(2006.01)*

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **20.01.2010 FR 1050343**

(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude**
75007 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Zerbinatti, Celso**
78530, Buc (FR)

(74) Mandataire: **Pittis, Olivier**
L'Air Liquide, S.A.,
Direction de la Propriété Intellectuelle,
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

Remarques:
Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

(54) **Procédé et installation de remplissage de bouteilles de gaz**

(57) L'invention porte sur une installation de conditionnement de gaz, notamment d'oxygène ou d'air médical, comprenant au moins une capacité-tampon (1) contenant un gaz sous pression ; une rampe (3) de remplissage de récipients (4) de gaz ; une canalisation d'alimentation principale (2) en gaz reliant fluidiquement la capacité-tampon (1) à ladite au moins une rampe (3) de remplissage ; et une vanne de remplissage (5) agencée sur la canalisation d'alimentation principale (2). Elle comprend en outre une vanne de contrôle (8) agencée sur la canalisation d'alimentation principale (2), entre la capacité tampon (1) et la vanne de remplissage (5); une canalisation de bipasse (10) reliée fluidiquement à la canalisation principale (2), en amont et aval de la vanne de contrôle (8), en considérant le sens de circulation du gaz depuis la capacité tampon (1) vers ladite au moins une rampe (3) ; et un dispositif anti-retour (9) de gaz agencé sur la canalisation de bipasse (10) autorisant le passage du gaz uniquement en direction de ladite au moins une rampe (3). Procédé de remplissage associé.

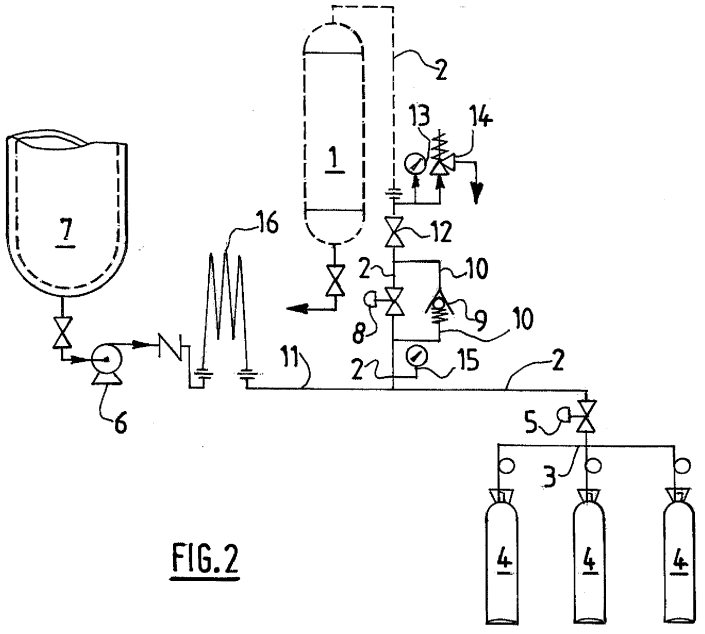


FIG.2

EP 2 354 627 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine du remplissage des bouteilles de gaz, en particulier d'oxygène et d'air médical.

[0002] Actuellement, dans les centres de conditionnement, le remplissage des bouteilles de gaz 4 est généralement réalisé par cycles de remplissage successifs au moyen d'une (ou plusieurs) rampe(s) 3 de conditionnement alimentant chacune plusieurs bouteilles en gaz 4 sous pression, comme illustré en Figure 1.

[0003] Chaque rampe 3 est elle-même alimentée par du gaz sous pression provenant d'une capacité tampon 1, c'est-à-dire un réservoir de stockage de gaz.

[0004] Au démarrage d'un cycle de conditionnement, la capacité tampon 1 est pleine de gaz à une pression maximale initiale, par exemple une pression de 240 bar.

[0005] La capacité tampon 1 est reliée fluidiquement par une conduite 2 d'alimentation en gaz à la rampe de conditionnement 3, ladite conduite 2 principale étant équipée d'une vanne 5 de contrôle, couramment appelée vanne de remplissage ou vanne d'isolement, servant à contrôler, c'est-à-dire autoriser ou interrompre, l'envoi de gaz de la capacité tampon 1 vers la rampe 3 et donc les bouteilles 4 à remplir.

[0006] Dès que la vanne de remplissage 5 s'ouvre, le gaz contenu dans la capacité tampon 1 est acheminé par la conduite ou canalisation principale de gaz 2 jusqu'à la rampe 3 et y est utilisé pour pré-remplir les bouteilles de gaz 4.

[0007] La pression chute alors dans la capacité tampon 1 jusqu'à obtenir un équilibre de pression avec les bouteilles 4, c'est-à-dire jusqu'à obtenir une pression d'équilibrage égale dans la capacité tampon 1 et dans les bouteilles 4, ainsi que dans la conduite d'alimentation principale 2. Cette pression d'équilibrage est inférieure à la pression maximale de départ, par exemple une pression de 110 bar.

[0008] Ensuite, une pompe cryogénique 6 alimentée par une source de gaz extérieure 7, tel un réservoir de stockage, une canalisation d'amenée de gaz ou un réseau de canalisations, prend le relais et finit le remplissage des bouteilles 4 et le re-remplissage de la capacité tampon 1, en même temps, jusqu'à obtenir la pression souhaitée dans les bouteilles 4 et dans la capacité 1, c'est-à-dire par exemple la pression maximale initiale de 240 bar.

[0009] En d'autres termes, la pompe cryogénique 6 envoie simultanément du gaz sous pression, éventuellement réchauffé dans un réchauffeur 16 atmosphérique ou analogue, à la capacité tampon 1 et aux bouteilles 4 de la rampe 3 de manière à les remplir concomitamment.

[0010] Une fois les bouteilles 4 et la capacité 1 remplies, les bouteilles pleines sont retirées de la rampe 3 de conditionnement et remplacées par des bouteilles vides devant être remplies.

[0011] Cependant, cette manière de procéder pose un problème de perte de temps du fait de l'obligation de réaliser un remplissage simultané de la capacité tampon 1 et des bouteilles 4 de la rampe car il est nécessaire d'attendre un remplissage total des bouteilles et de la capacité tampon avant de procéder au remplacement des bouteilles pleines par des bouteilles vides à remplir.

[0012] Par ailleurs, on connaît également le document WO-A-2009/013415 qui décrit un procédé de remplissage du réservoir d'un bus ou analogue avec de l'hydrogène, dans lequel l'hydrogène provient selon le cas, de sources d'hydrogène à basse pression reliées à un compresseur ou d'un stockage d'hydrogène liquide associé à un système de pompage et de vaporisation. L'hydrogène gazeux peut être acheminé directement vers le réservoir du bus ou bien vers des stockages tampons. Le contrôle des flux gazeux se fait via des vannes, des capteurs, des filtres...

[0013] En outre, le document WO-A-01/77574 enseigne une installation de remplissage de réservoir de gaz, notamment de gaz combustibles pour moteurs à combustion, comportant des sources de gaz reliées à des sites utilisateurs du gaz, via des canalisations de gaz équipées de vannes. Un compresseur optionnel est agencée sur une ligne de bipasse raccordée aux canalisations de gaz.

[0014] Au vu de cela, le problème à résoudre est de pouvoir améliorer l'efficacité de conditionnement des bouteilles de gaz en proposant un procédé et une installation permettant de réaliser un remplissage plus rapide des bouteilles et de la capacité tampon.

[0015] La solution proposée par la présente invention concerne une installation de conditionnement de gaz comprenant au moins une capacité-tampon contenant un gaz sous pression, une rampe de remplissage de récipients de gaz, une canalisation d'alimentation principale en gaz reliant fluidiquement la capacité-tampon à ladite au moins une rampe de remplissage, et une vanne de remplissage agencée sur la canalisation d'alimentation principale, **caractérisée en ce qu**'elle comprend en outre une vanne de contrôle agencée sur la canalisation d'alimentation, entre la capacité tampon et la vanne de remplissage ; une canalisation de bipasse reliée fluidiquement à la canalisation principale, en amont et aval de la vanne de contrôle, en considérant le sens de circulation du gaz depuis la capacité tampon vers ladite au moins une rampe ; un dispositif anti-retour de gaz agencé sur la canalisation de bipasse autorisant le passage du gaz uniquement en direction de ladite au moins une rampe ; et la canalisation d'alimentation principale est reliée fluidiquement à une pompe cryogénique alimentée par une source de gaz.

[0016] Selon le cas, l'installation de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le dispositif anti-retour est un clapet anti-retour.
- une vanne d'isolement manuelle est agencée sur la canalisation principale entre la capacité tampon et la vanne de contrôle.

- un premier manomètre est agencé sur la canalisation principale entre la capacité tampon et la vanne d'isolement manuelle.
- un second manomètre est agencé entre la vanne de contrôle et la vanne de remplissage située en amont de la ou des rampes de remplissage.
- la vanne de contrôle est commandée par des moyens de pilotage, de préférence en opposition à la vanne de remplissage, c'est-à-dire que la vanne de contrôle est normalement ouverte alors que la vanne de remplissage est normalement fermée.
- un vaporiseur ou un réchauffeur atmosphérique de gaz est agencé entre la source de gaz et la vanne de remplissage.
- un vaporiseur ou un réchauffeur atmosphérique de gaz est agencé entre la pompe cryogénique et la vanne de remplissage.
- la source de gaz, la pompe cryogénique et le vaporiseur ou réchauffeur atmosphérique de gaz sont agencés en série sur la ligne d'alimentation secondaire reliée fluidiquement à la canalisation d'alimentation principale.
- la ligne d'alimentation secondaire est reliée fluidiquement à la canalisation principale, entre la vanne de contrôle et la vanne de remplissage.
- la canalisation de bipasse est reliée fluidiquement à la canalisation principale, du côté amont, entre la vanne d'isolement manuelle et la vanne de contrôle et, du côté aval, entre la vanne de contrôle et le point de liaison entre la canalisation d'alimentation principale et la ligne d'alimentation secondaire.

[0017] L'invention porte aussi sur une utilisation d'une installation selon l'invention pour remplir des récipients de conditionnement de gaz, en particulier des bouteilles de gaz, notamment avec de l'oxygène ou de l'air, voire avec un autre gaz tel l'argon, le xénon, l'azote, le NO, le CO, le CO_2 ou le N_2O, ou un mélange de plusieurs de ces gaz.

[0018] Par ailleurs, l'invention a également trait à un procédé de remplissage d'un ou plusieurs récipients de gaz, dans lequel :

a) on alimente un ou plusieurs récipients de gaz avec du gaz provenant d'une capacité tampon contenant un gaz à une pression initiale donnée jusqu'à obtenir un équilibrage de pression entre la pression régnant dans la capacité tampon et la pression régnant dans le ou lesdits récipients de gaz, puis on stoppe l'alimentation en gaz du ou des récipients de gaz avec du gaz issu de ladite capacité tampon,

b) on alimente le ou les récipients avec du gaz sous pression issu d'une source additionnelle de gaz et envoyé dans le ou les récipients de gaz au moyen d'une pompe cryogénique,

c) on arrête l'alimentation de l'étape b), lorsque la pression du gaz dans le ou les récipients de gaz atteint une valeur maximale souhaitée,

caractérisé en ce qu'à l'étape b), le gaz sous pression délivré par la pompe cryogénique est envoyé uniquement vers le ou les récipients de gaz, toute remontée de gaz vers la capacité tampon étant interrompue.

[0019] Selon le cas, le procédé de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- on commence à alimenter la capacité tampon avec du gaz provenant de la source additionnelle de gaz seulement après l'arrêt d'alimentation de l'étape c).
- le gaz est de l'oxygène, de l'air, de l'argon, du xénon, de l'azote, du NO, du CO, du CO_2 ou du N_2O, ou un mélange de plusieurs de ces gaz.
- le gaz est de l'oxygène ou de l'air, en particulier de qualité médicale.
- les récipients sont des bouteilles de gaz, typiquement des bouteilles de type B50.
- la pression initiale donné, c'est-à-dire la pression maximale régnant dans la capacité tampon est comprise entre 150 et 400 bar, typiquement entre 200 et 300 bar, par exemple de l'ordre de 240 bar.

[0020] L'invention va maintenant être mieux comprise grâce à la description suivante faite en référence à la Figure 2 annexée qui schématise une installation selon l'invention dont le principe de fonctionnement par cycle de remplissage est décrit ci-après.

[0021] Au démarrage d'un cycle de remplissage, la capacité tampon 1 de l'installation est pleine de gaz, tel de l'oxygène ou de l'air de qualité médicale, à une pression maximale initiale, typiquement entre 200 et 350 bars, par exemple de l'ordre de 240 bar.

[0022] Dès que la vanne de remplissage 5 s'ouvre, la vanne de contrôle 8, agencée sur la canalisation d'alimentation 2, encore appelée canalisation principale, et qui est normalement ouverte, se ferme. Cette vanne de contrôle 8 peut être commandée à distance par des moyens de pilotage classique, c'est-à-dire tout dispositif de commande vanne de type connu, de sorte que, dès ouverture de la vanne de remplissage 5, la vanne de contrôle 8 se referme.

[0023] Le gaz contenu dans la capacité tampon 1 est alors dévié par une canalisation de bipasse 10 qui est reliée à la canalisation d'alimentation principale 2, en amont et aval de la vanne de contrôle 8 de manière à mettre en communication fluidique la partie de canalisation d'alimentation principale 2 située en amont de la vanne de contrôle 8 avec celle située en aval de la vanne de contrôle 8, en considérant le sens de circulation du gaz depuis la capacité tampon 1 vers la vanne de contrôle 8.

[0024] La canalisation de bipasse 10 comporte un dispositif anti-retour 9 de gaz, par exemple un clapet anti-retour, qui autorise le passage du gaz de la capacité tampon 1 vers les bouteilles 4 mais empêche toute remontée

du gaz en direction de la capacité tampon 1.

[0025] Le gaz délivré par la capacité tampon 1 circule donc au travers de la ligne de bipasse 10, au travers du clapet anti-retour 9, jusqu'à la rampe 3 et enfin aux bouteilles 4.

[0026] La pression de gaz chute alors dans la capacité 1 jusqu'à l'équilibre avec les bouteilles 4, comme expliqué ci avant pour la Figure 1.

[0027] Ainsi, à titre d'exemple, le remplissage de 12 bouteilles 4 de type B50 (soit 600 litres de volume) avec de l'oxygène provenant d'une capacité tampon 1 de 500 litres de volume, à une pression initiale de 240 bar, conduit à une pression d'équilibrage de l'ordre de 110 bar, le volume de gaz dans les canalisations 2, 10 et la rampe 3 étant considéré comme négligeable.

[0028] Il est donc nécessaire de compléter le remplissage avec du gaz provenant d'une source additionnelle 7 de gaz, par exemple un réservoir d'oxygène liquide de plusieurs milliers de litres. Le gaz issu du réservoir 7 est amené jusqu'aux bouteilles via une ligne d'alimentation secondaire 11 qui est reliée fluidiquement à la canalisation 2, entre la vanne de contrôle 8 et la vanne de remplissage 5.

[0029] Le gaz issu de la source 7 est en fait comprimé par une pompe cryogénique 6 puis distribué dans la ligne d'alimentation secondaire 11.

[0030] Il est à noter qu'un vaporiseur ou réchauffeur atmosphérique de gaz 16 peut être agencé entre la source 7 et la pompe 6 ou préférentiellement entre la pompe 6 et la vanne de remplissage 5.

[0031] La pompe cryogénique 6 qui a démarrée à une pression donnée, termine le remplissage des bouteilles 4 uniquement car la vanne 8 est fermée et le clapet anti-retour 9 empêche le remplissage de la capacité tampon 1 en s'opposant à toute remontée de pression vers ladite capacité tampon 1.

[0032] En d'autres termes, en mode normal d'utilisation, la vanne 12 d'isolement manuelle est toujours ouverte. Sa fermeture par l'opérateur permet d'isoler la capacité tampon 1. Un premier manomètre 13 installé en amont d'une soupape de sécurité 14 permet de s'assurer de l'absence de pression dans la partie de canalisation d'alimentation principale 2, à proximité de la capacité tampon 1. De préférence, le manomètre 13 et la soupape de sécurité 14 sont reliés à la canalisation 2 par l'intermédiaire d'un conduit raccordé fluidiquement à ladite canalisation 2, entre la capacité 1 et la vanne d'isolement 12.

[0033] Par ailleurs, un second manomètre 15 est agencé sur la canalisation d'alimentation principale 2, en aval de la vanne de contrôle 8.

[0034] Une fois que le remplissage des bouteilles 4 est terminé, celles-ci sont enlevées de la rampe de remplissage 3 et remplacées par des bouteilles vides devant être à leur tour remplies.

[0035] Or, pendant la durée nécessaire à cette opération de substitution de bouteilles, on procède au remplissage de la capacité tampon 1 avec du gaz provenant de la source extérieure 7. Pour ce faire, la vanne de contrôle 8 est ouverte, ce qui autorise une remontée de gaz sous pression dans la ligne 2 jusque dans la capacité tampon 1. On stoppe le remplissage de la capacité 1 lorsque la pression qui y règne atteint la valeur maximale souhaitée, par exemple 240 bar.

[0036] A tout moment, il est possible de vérifier le bon fonctionnement du système de régulation au cours d'un cycle de remplissage en comparant les pressions affichés sur les deux manomètres 13, 15.En conditions normales de fonctionnement, lors du démarrage d'un remplissage, les manomètres 13, 15 affichent la même pression initiale (240 bar), puis on peut y lire et constater une diminution progressive de pression au fur et à mesure du remplissage des bouteilles 4 avec du gaz issu de la capacité tampon 1 jusqu'à l'équilibre à une pression donnée, qui dépend de la taille/du volume des bouteilles 4 en rampe 3.

[0037] La pression d'équilibre atteinte (par exemple 110 bar), la pompe 6 fait augmenter la pression de la ligne (visualisable sur le manomètre 15) alors que la pression du manomètre 13 situé à proximité de la capacité tampon 1 reste stable à la pression d'équilibre précédente.

[0038] La pression de la ligne 2 monte jusqu'à la pression de remplissage calculé (en fonction de la température).

[0039] Une fois le remplissage fini, la vanne de contrôle 8 s'ouvre, permettant ainsi le remplissage en différé de la capacité tampon, les deux manomètres 13, 15 affichent alors la même pression jusqu'à atteindre la pression maximale, par exemple 240 bar, qui correspond à la consigne d'arrêt de la pompe cryogénique.

[0040] Le procédé et l'installation de l'invention permettent de réaliser un remplissage plus rapide des bouteilles et de la capacité tampon grâce à la mise en oeuvre d'un remplissage séquentiel et non plus simultané des bouteilles et de la capacité tampon.

[0041] Ceci permet de diminuer la productivité et le temps global de remplissage, c'est-à-dire l'efficacité du remplissage, puisque le remplissage des bouteilles est plus rapide et que par ailleurs le remplissage de la capacité tampon se fait pendant un temps normalement « mort », c'est-à-dire pendant que l'opérateur remplace les bouteilles pleines par des bouteilles vides devant être remplies durant le cycle suivant de remplissage.

Revendications

1. Installation de conditionnement de gaz comprenant au moins :

   - une capacité-tampon (1) contenant un gaz sous pression,
   - une rampe (3) de remplissage de récipients (4) de gaz,
   - une canalisation d'alimentation principale (2)

en gaz reliant fluidiquement la capacité-tampon (1) à ladite au moins une rampe (3) de remplissage, et
- une vanne de remplissage (5) agencée sur la canalisation d'alimentation principale (2), **caractérisée en ce qu**'elle comprend en outre :

- une vanne de contrôle (8) agencée sur la canalisation d'alimentation (2), entre la capacité tampon (1) et la vanne de remplissage (5),
- une canalisation de bipasse (10) reliée fluidiquement à la canalisation principale (2), en amont et aval de la vanne de contrôle (8), en considérant le sens de circulation du gaz depuis la capacité tampon (1) vers ladite au moins une rampe (3),
- un dispositif anti-retour (9) de gaz agencé sur la canalisation de bipasse (10) autorisant le passage du gaz uniquement en direction de ladite au moins une rampe (3), et
- la canalisation d'alimentation principale (2) est reliée fluidiquement à une pompe cryogénique (6) alimentée par une source de gaz (7).

2. Installation selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le dispositif anti-retour (9) est un clapet anti-retour.

3. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la vanne de contrôle (8) est commandée par des moyens de pilotage de manière à être ouverte lorsque la vanne de remplissage (5) est fermée, ou inversement.

4. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la source de gaz (7) est une source d'oxygène, d'air, d'argon, de xénon, d'azote, de NO, de CO, de CO_2 ou de N_2O, ou un mélange de plusieurs de ces gaz.

5. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu**'une vanne d'isolement manuelle (12) est agencée sur la canalisation principale (2) entre la capacité tampon (1) et la vanne de contrôle (8).

6. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu**'un premier manomètre (13) est agencé sur la canalisation principale (2) entre la capacité tampon (1) et la vanne d'isolement manuelle (12) et/ou un second manomètre (15) est agencé entre la vanne de contrôle (8) et la vanne de remplissage (5).

7. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu**'un vaporiseur ou un réchauffeur atmosphérique de gaz (16) est agencé entre la source de gaz (7) et la vanne de remplissage (5).

8. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le vaporiseur ou réchauffeur atmosphérique de gaz (16) est agencé entre la pompe cryogénique (6) et la vanne de remplissage (5).

9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la source de gaz (7), la pompe cryogénique (6) et le vaporiseur ou réchauffeur atmosphérique de gaz (16) sont agencés en série sur la ligne d'alimentation secondaire (11) reliée fluidiquement à la canalisation d'alimentation principale (2).

10. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la ligne d'alimentation secondaire (11) est reliée fluidiquement à la canalisation principale (2), entre la vanne de contrôle (8) et la vanne de remplissage (5).

11. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la canalisation de bipasse (10) est reliée fluidiquement à la canalisation d'alimentation principale (2), du côté amont, entre la vanne d'isolement manuelle (12) et la vanne de contrôle (8) et, du côté aval, entre la vanne de contrôle (8) et le point de liaison entre la canalisation d'alimentation principale (2) et la ligne d'alimentation secondaire (11).

12. Utilisation d'une installation selon l'une quelconque des revendications précédentes pour remplir des bouteilles (4) de gaz avec de l'oxygène ou de l'air médical.

13. Procédé de remplissage d'un ou plusieurs récipients (4) de gaz, dans lequel on met en oeuvre une installation selon l'une des revendications 1 à 11 et dans lequel:

a) on alimente un ou plusieurs récipients (4) de gaz avec du gaz provenant d'une capacité tampon (1) contenant un gaz à une pression initiale donnée jusqu'à obtenir un équilibrage de pression entre la pression régnant dans la capacité tampon (1) et la pression régnant dans le ou lesdits récipients (4) de gaz, puis on stoppe l'alimentation en gaz du ou des récipients (4) de gaz avec du gaz issu de ladite capacité tampon (1),
b) on alimente le ou les récipients avec du gaz sous pression issu d'une source additionnelle (7) de gaz et envoyé dans le ou les récipients de gaz au moyen d'une pompe cryogénique (6),

c) on arrête l'alimentation de l'étape b), lorsque la pression du gaz dans le ou les récipients de gaz atteint une valeur maximale souhaitée, **caractérisé en ce qu**'à l'étape b), le gaz sous pression délivré par la pompe cryogénique (11) est envoyé uniquement vers le ou les récipients de gaz (4), toute remontée de gaz vers la capacité tampon (1) étant interrompue.

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu**'on commence à alimenter la capacité tampon (1) avec du gaz provenant de la source additionnelle (7) de gaz seulement après l'arrêt d'alimentation de l'étape c).

15. Procédé selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le gaz est de l'oxygène ou de l'air, et les récipients (4) sont des bouteilles de gaz.

Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.

1. Installation de conditionnement de gaz comprenant au moins:

- une capacité-tampon (1) contenant un gaz sous pression,
- une rampe (3) de remplissage de récipients (4) de gaz,
- une canalisation d'alimentation principale (2) en gaz reliant fluidiquement la capacité-tampon (1) à ladite au moins une rampe (3) de remplissage, et
- une vanne de remplissage (5) agencée sur la canalisation d'alimentation principale (2), **caractérisée en ce qu'**elle comprend en outre:
- une vanne de contrôle (8) agencée sur la canalisation d'alimentation (2), entre la capacité tampon (1) et la vanne de remplissage (5),
- une canalisation de bipasse (10) reliée fluidiquement à la canalisation principale (2), en amont et aval de la vanne de contrôle (8), en considérant le sens de circulation du gaz depuis la capacité tampon (1) vers ladite au moins une rampe (3),
- un dispositif anti-retour (9) de gaz agencé sur la canalisation de bipasse (10) autorisant le passage du gaz uniquement en direction de ladite au moins une rampe (3), et
- la canalisation d'alimentation principale (2) est reliée fluidiquement à une pompe cryogénique (6) alimentée par une source de gaz (7),

et dans laquelle la vanne de contrôle (8) est commandée par des moyens de pilotage de manière à être ouverte lorsque la vanne de remplissage (5) est fermée, ou inversement.

2. Installation selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le dispositif anti-retour (9) est un clapet anti-retour.

3. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la source de gaz (7) est une source d'oxygène, d'air, d'argon, de xénon, d'azote, de NO, de CO, de CO_2 ou de N_2O, ou un mélange de plusieurs de ces gaz.

4. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une vanne d'isolement manuelle (12) est agencée sur la canalisation principale (2) entre la capacité tampon (1) et la vanne de contrôle (8).

5. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un premier manomètre (13) est agencé sur la canalisation principale (2) entre la capacité tampon (1) et la vanne d'isolement manuelle (12) et/ou un second manomètre (15) est agencé entre la vanne de contrôle (8) et la vanne de remplissage (5).

6. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un vaporiser ou un réchauffeur atmosphérique de gaz (16) est agencé entre la source de gaz (7) et la vanne de remplissage (5).

7. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le vaporiseur ou réchauffeur atmosphérique de gaz (16) est agencé entre la pompe cryogénique (6) et la vanne de remplissage (5).

8. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la source de gaz (7), la pompe cryogénique (6) et le vaporiseur ou réchauffeur atmosphérique de gaz (16) sont agencés en série sur la ligne d'alimentation secondaire (11) reliée fluidiquement à la canalisation d'alimentation principale (2).

9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la ligne d'alimentation secondaire (11) est reliée fluidiquement à la canalisation principale (2), entre la vanne de contrôle (8) et la vanne de remplissage (5).

10. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la canalisation de bipasse (10) est reliée fluidiquement à la canalisation d'alimentation principale (2), du côté amont, entre la vanne d'isolement manuelle (12) et la vanne de contrôle (8) et, du côté aval, entre la vanne de contrôle (8) et le point de liaison entre la canalisation d'alimentation principale (2) et la ligne

d'alimentation secondaire (11).

11. Utilisation d'une installation selon l'une quelconque des revendications précédentes pour remplir des bouteilles (4) de gaz avec de l'oxygène ou de l'air médical.

12. Procédé de remplissage d'un ou plusieurs récipients (4) de gaz, dans lequel on met en oeuvre une installation selon l'une des revendications 1 à 10 et dans lequel:

a) on alimente un ou plusieurs récipients (4) de gaz avec du gaz provenant d'une capacité tampon (1) contenant un gaz à une pression initiale donnée jusqu'à obtenir un équilibrage de pression entre la pression régnant dans la capacité tampon (1) et la pression régnant dans le ou lesdits récipients (4) de gaz, puis on stoppe l'alimentation en gaz du ou des récipients (4) de gaz avec du gaz issu de ladite capacité tampon (1),
b) on alimente le ou les récipients avec du gaz sous pression issu d'une source additionnelle (7) de gaz et envoyé dans le ou les récipients de gaz au moyen d'une pompe cryogénique (6),
c) on arrête l'alimentation de l'étape b), lorsque la pression du gaz dans le ou les récipients de gaz atteint une valeur maximale souhaitée,

caractérisé en ce qu'à l'étape b), le gaz sous pression délivré par la pompe cryogénique (11) est envoyé uniquement vers le ou les récipients de gaz (4), toute remontée de gaz vers la capacité tampon (1) étant interrompue.

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'**on commence à alimenter la capacité tampon (1) avec du gaz provenant de la source additionnelle (7) de gaz seulement après l'arrêt d'alimentation de l'étape c).

14. Procédé selon l'une des revendications 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le gaz est de l'oxygène ou de l'air, et les récipients (4) sont des bouteilles de gaz.

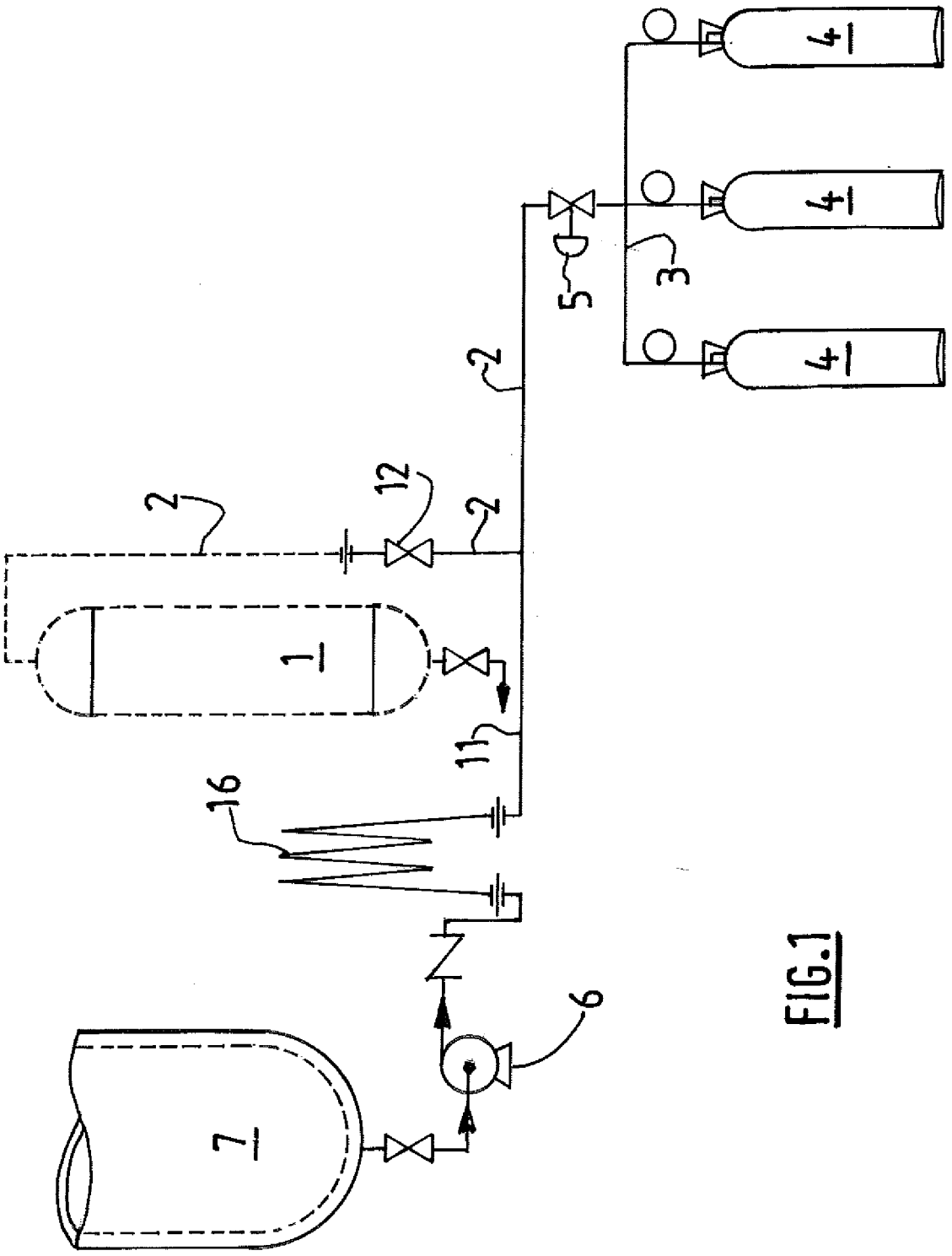


FIG.1

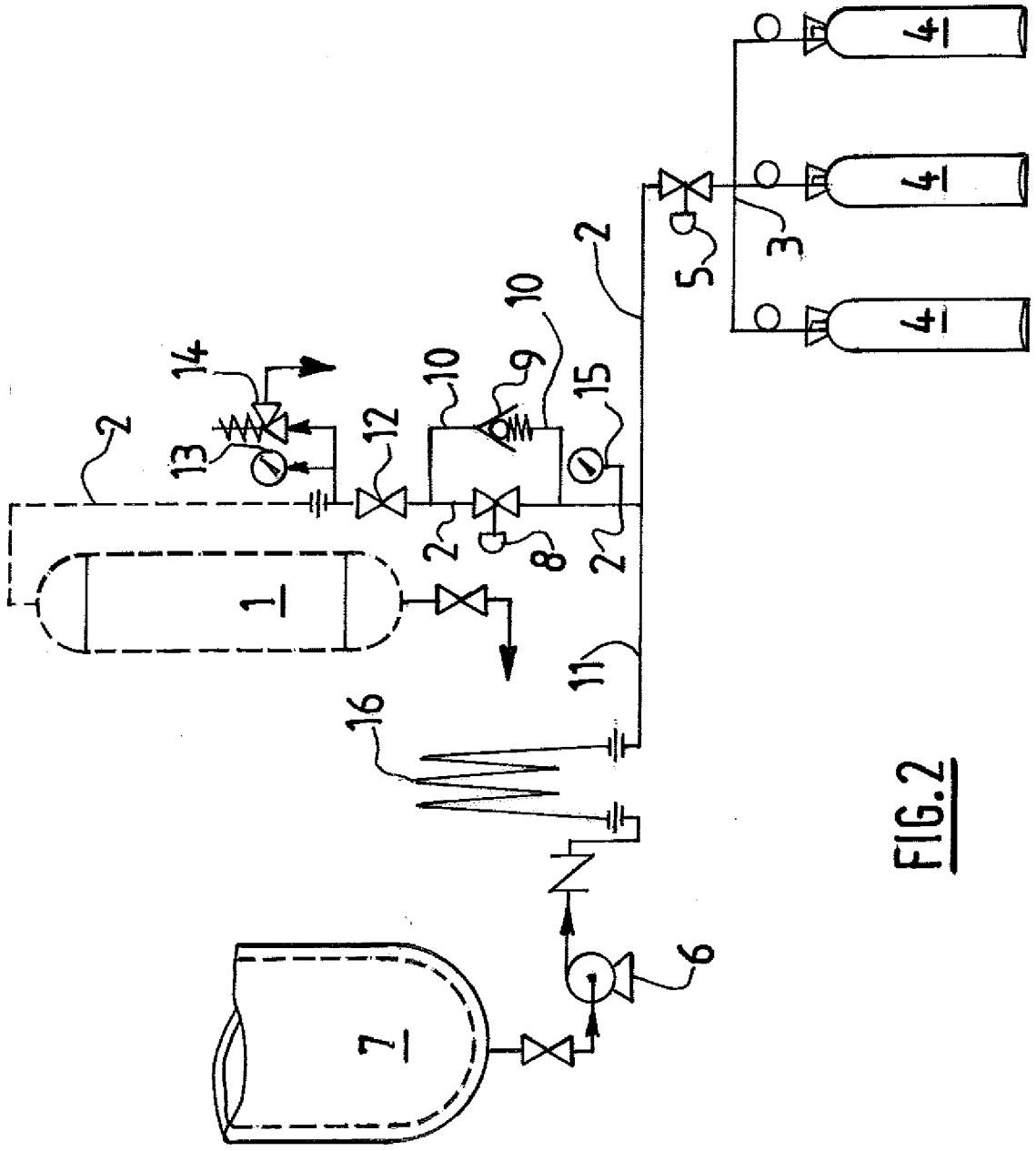


FIG.2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 10 19 0321

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	WO 01/77574 A1 (WINTER HERMANN JOSEF [DE]) 18 octobre 2001 (2001-10-18) * le document en entier * * abrégé * -----	1-15	INV. F17C5/06 F17C9/02 F17C7/00 F17C13/02
Y	WO 2009/013415 A1 (AIR LIQUIDE [FR]; ALLIDIERES LAURENT [FR]) 29 janvier 2009 (2009-01-29) * le document en entier * * pages 3-5; figures 1-4 * -----	1-15	
Y	US 2005/016185 A1 (EMMER CLAUS D [US] ET AL) 27 janvier 2005 (2005-01-27) * le document en entier * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F17C

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	3 février 2011	Nicol, Boris

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

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

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

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 10 19 0321

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

03-02-2011

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0177574 A1	18-10-2001	AU 5613901 A	23-10-2001
		DE 10018612 C1	06-12-2001
		EP 1278985 A1	29-01-2003
WO 2009013415 A1	29-01-2009	CN 101743429 A	16-06-2010
		EP 2174057 A1	14-04-2010
		FR 2919375 A1	30-01-2009
		JP 2010534308 T	04-11-2010
		US 2010193070 A1	05-08-2010
US 2005016185 A1	27-01-2005	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2009013415 A **[0012]**
- WO 0177574 A **[0013]**