



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94401574.2**

(51) Int. Cl.⁶ : **F17C 7/04, F17C 13/02**

(22) Date de dépôt : **08.07.94**

(30) Priorité : **08.07.93 FR 9308394**

(43) Date de publication de la demande :
18.01.95 Bulletin 95/03

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT

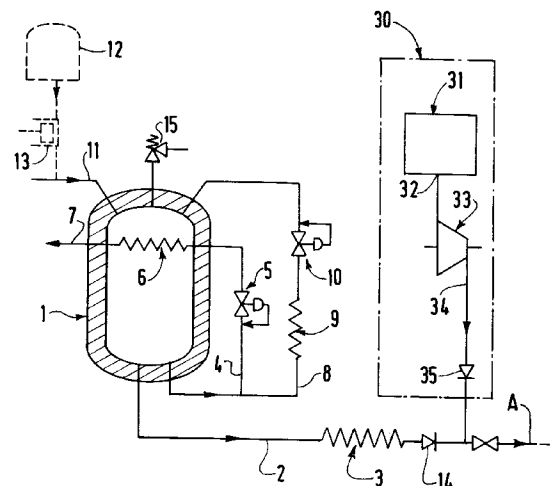
(71) Demandeur : **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE**
75, Quai d'Orsay
F-75321 Paris Cédex 07 (FR)

(72) Inventeur : **Lehman, Jean-Yves**
27 Domaine Château Gaillard
F-94700 Maisons Alfort (FR)
Inventeur : **Mirigay, Charles**
2 villa Camus
F-94100 Saint Maur des Fosses (FR)

(74) Mandataire : **Le Moenner, Gabriel et al**
L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme
pour l'étude et l'exploitation des procédés
Georges Claude
75, Quai d'Orsay
F-75321 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Installation de fourniture d'un gaz sous haute pression.**

(57) L'installation comprend un réservoir isolé de stockage (1) contenant le gaz sous forme au moins partiellement liquide à une haute pression, une ligne (2) comprenant un vaporiseur (3) de fourniture de gaz à un poste utilisateur (A), un premier circuit (4) de maintien en froid, comprenant une vanne (5) et un premier échangeur (6) en relation d'échange thermique avec le fluide dans le premier réservoir (1), et une ligne (8) de maintien en pression comprenant un deuxième échangeur (9) et une vanne (10).
Application notamment comme installation de secours d'une source principale de production de gaz (30).



La présente invention concerne une installation de fourniture d'un gaz sous pression élevée à au moins un poste utilisateur, du type comprenant un réservoir isolé de stockage du gaz sous forme au moins partiellement liquide ayant une partie supérieure et une partie inférieure, et au moins une ligne de fourniture comprenant un évaporateur s'étendant entre la partie inférieure du premier réservoir et le poste utilisateur.

Dans de nombreux secteurs industriels, la tendance actuelle est de requérir des sources de gaz à des pressions de plus en plus élevées. Pour les industries consommatrices de grandes quantités de gaz, ce dernier est généralement porté en phase gazeuse à la haute pression par un compresseur, le gaz étant produit in situ par une unité de production du gaz, généralement par séparation cryogénique. Pour des consommations moindres en gaz, ce dernier est généralement stocké sous forme liquide à basse pression, vaporisé et mis sous pression.

Même avec des pressions de gaz élevées au sens de la présente invention, c'est-à-dire supérieures à 10×10^5 Pa et pouvant dépasser 100×10^5 Pa, ces technologies ne posent pas de problèmes majeurs en fonctionnement continu. Il faut toutefois prévoir, en cas de dysfonctionnement de l'installation principale, une installation de secours capable de suppléer, pendant au moins un temps limité, à la production du gaz. Aux niveaux de pressions concernés, les installations de secours posent par contre des problèmes, notamment en ce qui concerne leur capacité à fournir immédiatement le gaz à la pression requise. A cet égard, l'établissement d'un régime nominal avec une pompe ou un compresseur est un handicap sérieux.

La présente invention a donc pour objet de proposer une installation de fourniture de gaz compacte, de conception particulièrement simple et efficace, à fonctionnement "statique", ne nécessitant pas d'organe de compression ni d'énergie auxiliaire et permettant de fournir instantanément, éventuellement à la demande, un gaz sous pression élevée, notamment à une pression super-critique, en particulier, mais non exclusivement, en secours d'une installation principale de fourniture de ce gaz sous haute pression.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, l'installation comporte un premier circuit de fluide partant de la partie inférieure du réservoir, comprenant, en série, une vanne à contrôle de pression et un premier échangeur en relation d'échange thermique avec le fluide dans le réservoir et assurant le maintien en froid de ce dernier.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention, l'installation comporte en outre :

- un deuxième circuit de fluide s'étendant à l'extérieur du réservoir entre les parties inférieure et supérieure de ce dernier, comprenant, en série, un deuxième échangeur et une deuxième

vanne à contrôle de pression, et assurant le maintien du fluide dans le premier réservoir à une pression de stockage au moins égale à la pression de fourniture.

Avec les dispositions selon l'invention, le gaz est maintenu, typiquement dans un état super-critique, à une pression P_s sensiblement moins égale à la pression d'utilisation P_u et peut être ainsi fourni instantanément à ladite pression au poste utilisateur.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnés à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec le dessin annexé, sur lequel :

- la figure unique est une vue schématique d'une installation de fourniture de gaz sous haute pression selon l'invention utilisable en secours d'une unité principale de production de gaz.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure, l'installation de fourniture d'un gaz sous haute pression, typiquement de l'oxygène ou de l'azote, à au moins un poste utilisateur A comprend un réservoir 1 thermiquement isolé intérieurement ou extérieurement, de la partie inférieure duquel part une ligne de fourniture 2 s'étendant jusqu'au poste utilisateur A en traversant un réchauffeur ou évaporateur 3. Selon un aspect de l'invention, de la partie inférieure du réservoir 1 part, indépendamment de la ligne 2, un premier circuit de fluide 4 comportant une vanne 5 d'admission et de fermeture pilotée par la pression régnant dans le réservoir 1 et traversant un échangeur de chaleur 6 en relation d'échange thermique avec le fluide dans le réservoir et disposé, comme dans le mode de réalisation représenté, à l'intérieur du réservoir 1, en contact thermique avec le fluide dans le réservoir, éventuellement à travers la paroi de l'enveloppe. Au-delà de l'échangeur 6, le circuit 4 se prolonge, à l'extérieur du réservoir 1, jusqu'à une sortie 7 de mise à l'air libre ou de raccordement à un circuit d'utilisation du gaz sous une pression basse ou moyenne, ou de recyclage vers une unité principale de production, comme on le verra plus avant.

De la partie inférieure du réservoir 1 part également, indépendamment de la ligne 2, un deuxième circuit 8 rejoignant la partie supérieure du réservoir 1 et comprenant, en série, un échangeur de chaleur 9, par exemple du type atmosphérique et une vanne à contrôle de pression 10 sensible à la pression régnant dans le réservoir 1. Ce dernier comporte en outre une conduite de remplissage 11 connectable à une source du gaz sous haute pression ou à un ensemble constitué par exemple d'un réservoir dudit gaz liquéfié sous basse pression 12 et d'une pompe haute pression de faible débit 13. Un clapet anti-retour 14 est prévu dans la ligne de fourniture 2, en aval du vaporisateur 3. Le réservoir 1 est pourvu, à sa partie supérieure, d'une vanne de surpression 15.

On comprendra que, dans l'agencement qui vient d'être décrit, le premier circuit 4, exploitant du fluide de froid stocké non détendu permet de récupérer les frigories du fluide vaporisé dans le réservoir 1 par les entrées de chaleur pour refroidir le fluide dans le réservoir et le maintenir ainsi à la basse température requise et donc à la pression désirée. D'autre part, le deuxième circuit 8 assure le maintien à la haute pression requise du fluide dans le réservoir 1. On comprendra que, le fluide se trouvant en permanence dans le réservoir 1, à une haute pression de stockage P_s égale ou légèrement inférieure à la pression nominale P_u requise pour le poste utilisateur A, du gaz sensiblement à la même pression peut être adressé instantanément au poste utilisateur A.

Comme sus-mentionné, l'installation autonome qui vient d'être décrite trouve une installation particulièrement intéressante comme installation de secours d'une source de production de gaz à grande capacité 30, par exemple une unité cryogénique 31 produisant, en une de ses sorties 32, le gaz d'utilisation sous une moyenne pression qui est porté, par un compresseur 33, à la pression d'utilisation P_u et acheminé, par une conduite 34, pourvue d'un clapet anti-retour 35, communiquant avec l'extrémité aval de la ligne de fourniture 2, vers le poste utilisateur A.

En fonctionnement normal de la source 30, la totalité du gaz est fournie au poste utilisateur A par cette dernière, le clapet 14 étant de ce fait fermé. L'installation comportant le réservoir 1 est en configuration d'attente. En cas de dysfonctionnement de la source 30, notamment de sa source de puissance électrique, la chute de pression dans la conduite 34 et entraîne l'ouverture automatique du clapet 14, l'installation prenant alors instantanément le relais pour fournir au poste utilisateur A le gaz à la pression P_s .

Le gaz d'utilisation est typiquement de l'azote ou de l'oxygène, auquel cas l'unité de production 30 est une unité cryogénique de distillation de l'air. Dans le cas d'une unité 30 ayant une capacité de production de 1000 tonnes par jour d'oxygène fourni au poste utilisateur A, à une pression de l'ordre de 80×10^5 Pa, pour assurer une autonomie de secours de 20 minutes, au débit nominal de production, l'installation selon l'invention doit avoir une quantité utile stockée par m^3 de capacité de stockage sous ladite pression d'environ 820 kg/m^3 et à une température d'environ -150°C , soit un volume de réservoir 1 d'environ 20 m^3 .

Quoique l'invention ait été décrite avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

Revendications

1. Installation de fourniture d'un gaz sous pression

élevée (P_u) à au moins un poste utilisateur (A), comprenant un premier réservoir isolé (1) de stockage du gaz sous forme au moins partiellement liquide ayant une partie supérieure et une partie inférieure, et au moins une ligne de fourniture (2) comprenant un évaporateur (3) et s'étendant entre la partie inférieure du réservoir (1) et le poste utilisateur (A), caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un premier circuit de fluide (4) partant de la partie inférieure du réservoir (1), comprenant, en série, une vanne à contrôle de pression (5) et un premier échangeur (6) en relation d'échange thermique avec le fluide dans le premier réservoir, et assurant le maintien en froid du premier réservoir.

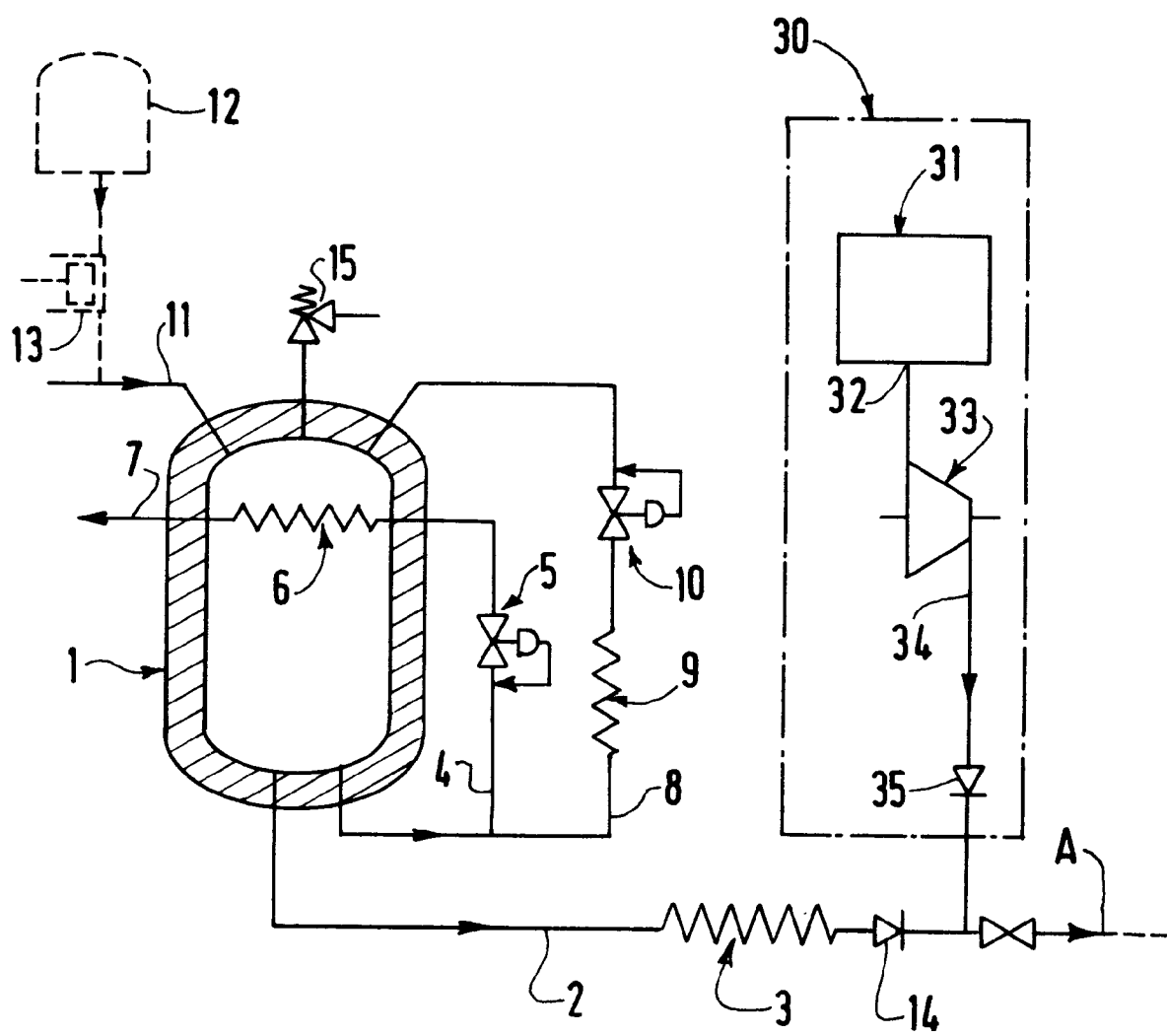
2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un deuxième circuit de fluide (8) s'étendant à l'extérieur du réservoir (1) entre les parties inférieure et supérieure de ce dernier, comprenant, en série, un deuxième échangeur (9) et une deuxième vanne à contrôle de pression (10), et assurant le maintien du fluide dans le premier réservoir (1) à une pression de stockage (P_s) sensiblement égale à la pression de fourniture (P_u).

3. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la pression de stockage (P_s) dans le réservoir (1) est supérieure à la pression critique du gaz.

4. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le gaz est l'azote.

5. Installation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le gaz est l'oxygène.

6. Installation selon l'une des revendications précédentes, associée à une source (30) de production dudit gaz par séparation d'un mélange gazeux contenant ledit gaz comprenant au moins une conduite (34) de fourniture dudit gaz sous ladite pression élevée (P_u) communiquant avec la ligne de fourniture (2) de l'installation.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 1574

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.6)
X	US-A-3 650 290 (AIR REDUCTION COMPANY) * colonne 4, ligne 14 - colonne 4, ligne 25; revendications; figure 1 * * colonne 5, ligne 48 - colonne 5, ligne 51 * * colonne 5, ligne 62 - colonne 5, ligne 67 *	1-5	F17C7/04 F17C13/02
A	US-A-4 961 325 (UNION CARBIDE) * colonne 4, ligne 17 - colonne 4, ligne 48; revendications; figure *	2,6	
A	US-A-3 096 625 (LEGATSKI) * revendications; figure *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F17C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 Septembre 1994	Examineur Meertens, J
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)