



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **94400685.7**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01K 25/10, F17C 9/02,
F17C 9/00**

㉔ Date de dépôt : **30.03.94**

③① Priorité : **16.04.93 FR 9304501**

④③ Date de publication de la demande :
23.11.94 Bulletin 94/47

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

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 : **Germain, Jean-Pierre
16 rue des Tamaris,
Rés. les Charmilles
F-78180 Montigny le Bretonneux (FR)**

⑦④ Mandataire : **Le Moenner, Gabriel et al
Société l'Air Liquide
Chef du Service Brevets et Marques
75, Quai d'Orsay
F-75321 Paris Cédex 07 (FR)**

⑤④ **Dispositif autonome d'alimentation en énergie d'un appareil animé par un gaz sous pression et application à une installation de congélation.**

⑤⑦ Le dispositif comprend (a) un réservoir mobile (1) de liquide cryogénique, (b) des moyens (2₁,2₂) solidaires du réservoir pour sou-tirer et vaporiser des fractions successives du liquide cryogénique de manière à porter la vapeur obtenue à une pression prédéterminée d'alimentation de l'appareil et (c) des moyens (9,12) pour commander sélectivement l'alimen-tation de cet appareil avec la vapeur ainsi obte-nue.

Application notamment à l'alimentation en liquide cryogénique d'une installation de congélation cryogénique, avec pompe pneuma-tique (7) incorporée au réservoir.

La présente invention est relative à un dispositif d'alimentation en énergie d'un appareil pneumatique animé par un gaz sous pression et, plus particulièrement, à un tel dispositif permettant d'assurer l'autonomie d'un tel appareil, du type comprenant un réservoir transportable du liquide cryogénique et des moyens associés au réservoir pour soutirer et vaporiser du liquide du réservoir et l'adresser à l'appareil utilisateur.

Un dispositif de ce type est décrit dans le document US-A-4,838,034.

La présente invention a pour objet de proposer un dispositif perfectionné de ce type, de conception simplifiée et robuste, de fiabilité accrue et pouvant servir à de nombreuses applications diversifiées.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, les moyens de soutirage et de vaporisation comportent au moins une portion de circuit incorporant un moyen de vaporisation et délimitée entre un clapet anti-retour en amont et une vanne commandée en aval.

La présente invention a également pour objet de proposer une application de ce dispositif à l'alimentation en liquide cryogénique d'une installation de congélation, en particulier de congélation de produits alimentaires.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin annexé dans lequel la figure unique représente schématiquement le dispositif d'alimentation suivant l'invention.

Sur cette figure, on a représenté en coupe axiale un réservoir 1 de liquide cryogénique, comprenant classiquement une double paroi 1₁, 1₂, la paroi interne 1₂ contenant le liquide cryogénique, de l'azote liquide par exemple.

Suivant l'invention, deux conduits à serpentin 2₁ et 2₂ sont raccordés en 3 au fond de la paroi 1₂ du réservoir pour soutirer du liquide cryogénique contenu dans le réservoir. Sur chaque conduit 2₁, 2₂ sont montés, respectivement, des clapets anti-retour 4₁, 4₂, des évaporateurs 5₁, 5₂ et des vannes commandées 6₁, 6₂. Les conduits 2₁ et 2₂ sont ainsi montés en parallèle entre le point de soutirage 3 et l'entrée 7₁ de gaz moteur d'un appareil 7 tel qu'une pompe ou un outil pneumatique quelconque. Dans le mode de réalisation représenté à la figure, donné seulement à titre d'exemple, cet appareil est constitué par une pompe 7 immergée dans le liquide cryogénique du réservoir pour refouler ce liquide dans un conduit d'alimentation 8 d'une installation utilisant un tel liquide. Toujours à titre d'exemple, cette installation peut être celle décrite à la demande de brevet européen No. 505 222 déposée au nom de la demanderesse, utilisée pour la congélation de produits alimentaires.

Avantageusement, les conduits 2₁ et 2₂ et les organes associés sont disposés entre les deux parois 1₁ et 1₂ du réservoir de manière à constituer un tout

transportable, éventuellement à l'aide de poignées 18₁, 18₂. Les conduits 2₁ et 2₂ servent à vaporiser du liquide soutiré en 3 de ce réservoir. On comprend que le liquide soutiré ayant franchi le clapet anti-retour 4₁ par exemple, s'écoule dans l'évaporateur 5₁. Celui-ci peut être constitué, par exemple, par une capacité chargée de copeaux métalliques. Le liquide cryogénique s'écoule alors en films minces sur la surface de ces copeaux en établissant ainsi une grande surface d'évaporation pour l'azote liquide.

L'azote vaporisé se répand alors dans le serpentin depuis le clapet anti-retour 4₁ jusqu'à la vanne 6₁ supposée fermée. La pression croissante de l'azote sur le clapet empêche celui-ci de s'ouvrir et cette pression peut alors continuer à croître dans l'enceinte fermée délimitée dans le conduit entre le clapet 4₁ et la vanne fermée 6₁, jusqu'à ce qu'une pression convenable soit établie, de 6 bars par exemple pour la pompe 7. Quand cette pression est atteinte, il y a ouverture de la vanne commandée 6₁ et le gaz contenu dans le conduit 2₁ alimente la partie motrice de la pompe 7 qui refoule de l'azote liquide dans le conduit 8.

On comprend que la vaporisation de l'azote dans le conduit 2₁ prend un certain temps et que, après l'ouverture de la vanne 6₁, la pression de l'azote gazeux fourni à la pompe commence à redescendre, éventuellement jusqu'à une valeur ne convenant pas à l'alimentation de la pompe.

Grâce à la présence, suivant l'invention, d'au moins un autre conduit à serpentin tel que 2₂, on peut néanmoins assurer une alimentation continue de la pompe 7 en gaz moteur, à une pression prédéterminée convenable.

En effet, si alors que la vanne 6₁ est ouverte pour alimenter la pompe, la vanne 6₂ est fermée, les phénomènes de soutirage et de vaporisation décrits ci-dessus se produisent dans le conduit à serpentin 2₂, avec formation dans ce conduit d'azote gazeux à une pression croissante. En commutant l'alimentation de la pompe sur le conduit 2₂ quand la pression dans ce conduit atteint une valeur prédéterminée convenant à l'alimentation de la pompe, alors que la pression dans le conduit 2₁ s'est abaissée en dessous de cette valeur, on assure une alimentation continue de la pompe avec un gaz à une pression convenable, en inversant périodiquement l'état des vannes commandées 6₁, 6₂.

Le dispositif suivant l'invention comprend donc des moyens de commande des vannes 6₁, 6₂. Ces moyens peuvent comprendre comme représenté au dessin, un inverseur pneumatique 9 alimenté en gaz sous pression par une ligne 10 piquée sur le circuit 2₁ par exemple avec retour dans le réservoir au-dessus de la surface libre de l'azote liquide, une vanne 11 à fermeture manuelle étant disposée sur cette ligne. A la mise en service du dispositif suivant l'invention, on ouvre cette vanne. La fréquence de basculement de

l'inverseur 9 est réglée par un boîtier électronique 12, en fonction du temps de vaporisation de l'azote dans chacun des deux circuits 2₁, 2₂. Ce boîtier peut aussi être alimenté par des signaux P₁, P₂ représentatifs des pressions régnant dans les circuits 2₁, 2₂, respectivement, pour ajuster la fréquence de basculement de l'inverseur de manière à assurer au mieux la continuité de l'alimentation de la pompe 7 en gaz moteur, à une pression prédéterminée convenable.

On remarquera, accessoirement, que le dispositif suivant l'invention comprend encore une ligne 13 munie d'un régulateur de pression 14 et connectée entre le circuit 2₁ par exemple, et le réservoir pour maintenir au-dessus de la surface libre de l'azote liquide une pression prédéterminée, de 0,7 bar par exemple, de manière à faciliter l'écoulement d'azote liquide dans les conduits de vaporisation. Par ailleurs, des soupapes de sécurité 15, 16, 17 sont montées respectivement sur les circuits 2₁, 2₂ et sur le réservoir.

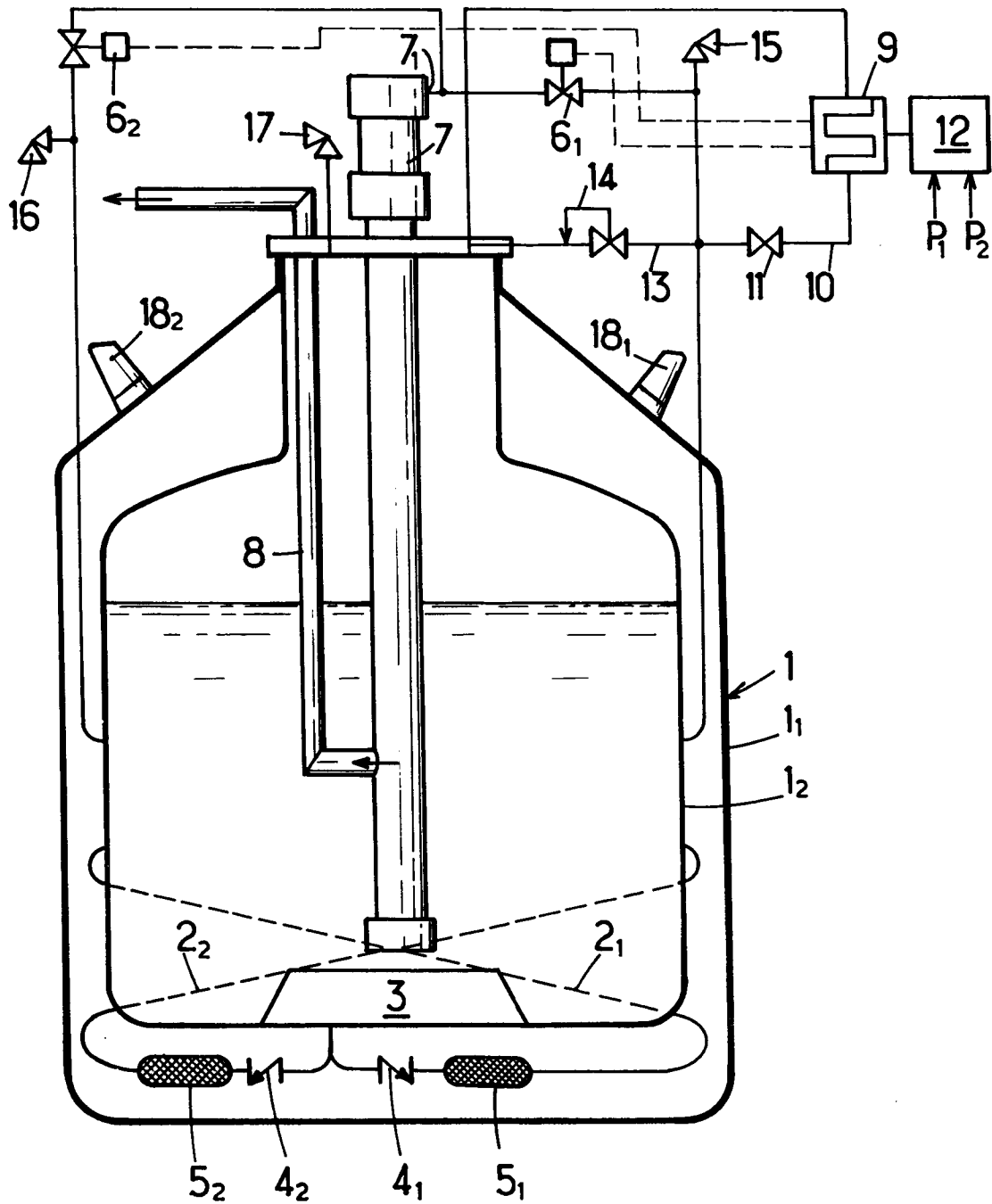
Il ressort de la description qui précède que l'invention permet d'assurer l'autonomie complète d'une source d'alimentation en liquide cryogénique, à pompe immergée dans le réservoir. Bien entendu, cependant, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. Ainsi, il est clair que le dispositif suivant l'invention pourrait tout aussi bien alimenter en gaz moteur un appareil extérieur au réservoir. De même on pourrait prévoir entre les deux parois du réservoir plus de deux circuits à serpentin pour lisser encore la pression du gaz moteur délivré par le dispositif suivant l'invention.

Revendications

1. Dispositif autonome d'alimentation en énergie d'un appareil (7) animé par un gaz sous pression, comprenant un réservoir transportable de liquide cryogénique (1), et des moyens associés au réservoir pour soutirer et vaporiser du liquide du réservoir et l'adresser à l'appareil (7), caractérisé en ce que les moyens de soutirage et de vaporisation comportent au moins une portion de circuit (2₁, 2₂) incorporant un moyen de vaporisation (5₁, 5₂) et délimitée entre un clapet anti-retour (4₁, 4₂) en amont et une vanne commandée (6₁, 6₂) en aval.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réservoir (1) est du type à double paroi (1₁, 1₂), au moins une partie amont de la portion de circuit (2₁, 2₂) étant disposée entre lesdites parois (1₁, 1₂).
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte deux portions de circuits en parallèle (2₁, 2₂) dont les vannes res-

pectives (6₁, 6₂) sont séquentiellement commandées par un dispositif de commande (9, 12).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de commande (9, 12) est sensible à la pression (P₁, P₂) régnant dans la portion de circuit (2₁, 2₂).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'appareil (7) est une pompe de refoulement du liquide cryogénique contenu dans le réservoir (1).
6. Application d'un dispositif selon la revendication 5 à l'alimentation en liquide cryogénique d'une installation de congélation de produits alimentaires.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 0685

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)
A	FR-A-2 273 940 (COAL INDUSTRY) * page 2, ligne 28 - page 4, ligne 17; figures *	1	F01K25/10 F17C9/02 F17C9/00
A	US-A-3 135 099 (HOLM) * le document en entier *	1	
A	US-A-3 987 632 (PEREDA)		
A	US-A-3 451 342 (SCHWARTZMAN)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F01K F17C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19 Juillet 1994	Examineur Van Gheel, J
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)