



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt : **90403080.6**

Int. Cl.⁵ : **F17C 7/02**

Date de dépôt : **31.10.90**

Priorité : **01.12.89 FR 8915843**

Date de publication de la demande :
05.06.91 Bulletin 91/23

Etats contractants désignés :
DE FR GB NL

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)

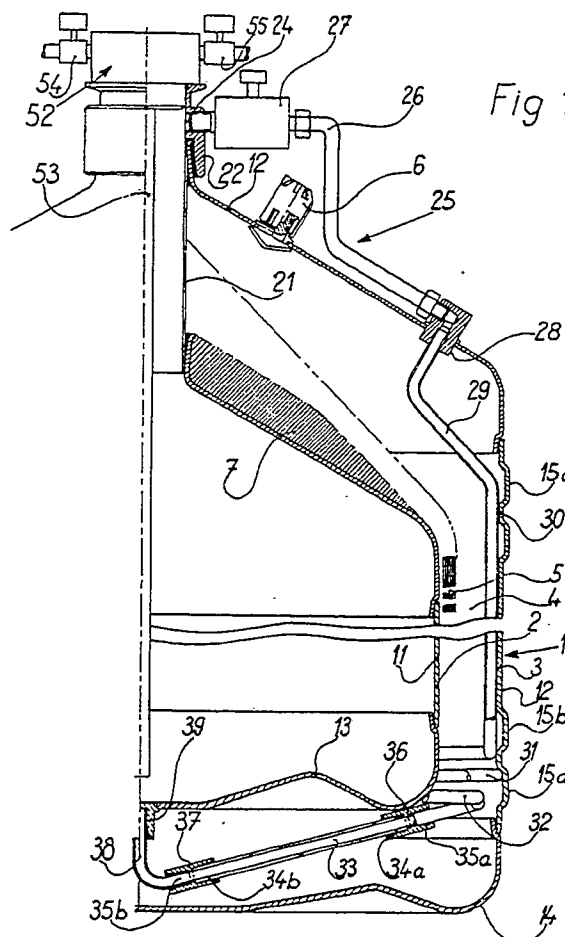
Inventeur : **Klok, Cornelis**
10, rue Saint Exupéry
F-93470 Noiseau (FR)
 Inventeur : **Delatte, Daniel**
5 B, avenue de Lattre de Tassigny
F-94100 Saint Maur (FR)

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 Réservoir pour liquide cryogénique.

Le réservoir comprend une enveloppe interne (2) et une enveloppe externe (3) en matériaux identiques ou différents et une tubulure de prélèvement de liquide cryogénique comportant une partie interne (29) avec un tronçon (31, 32), avantageusement sous forme de spires adjacentes, maintenu élastiquement en contact, typiquement par un ressort écarteur, contre la paroi interne de l'enveloppe externe (3), permettant ainsi d'établir entre le tronçon de la première partie de tubulure et l'enveloppe externe un contact d'échange thermique quels que soient les matériaux constitutifs de la tubulure et de l'enveloppe externe.

Application notamment aux réservoirs auto-pressurisables.



RESERVOIR POUR LIQUIDE CRYOGENIQUE

La présente invention concerne les réservoirs pour liquides cryogéniques, du type comprenant une enveloppe interne et une enveloppe externe définissant entre elles un volume intercalaire d'isolation, et une tubulure de prélèvement de liquide cryogénique dans l'enveloppe interne comportant une première partie s'étendant dans le volume intercalaire entre une partie inférieure de l'enveloppe interne et une partie supérieure de l'enveloppe externe, et notamment les réservoirs de distribution, en particulier d'azote liquide, auto-pressurisés au moyen de ladite tubulure de prélèvement.

Pour obtenir en sortie de la tubulure de prélèvement de liquide cryogénique une phase gazeuse, la première partie, ou partie interne, de la tubulure comporte un tronçon en contact d'échange thermique avec l'enveloppe externe pour vaporiser au moins partiellement le liquide prélevé dans l'enveloppe interne. Selon les matériaux constitutifs de l'enveloppe externe et de la tubulure, la solidarisation, par brasage, soudage ou collage entre le tronçon et l'enveloppe externe présente un certain nombre de problèmes, notamment de déformation de l'enveloppe externe, et grève de façon significative les coûts de fabrication.

La présente invention a pour objet de proposer un réservoir pour liquide cryogénique de structure robuste et simplifiée, de coûts de fabrication réduits et permettant une large gamme de choix des matériaux des éléments constitutifs selon les besoins et les utilisations.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, la première partie de la tubulure comporte un tronçon maintenu élastiquement en contact contre la paroi interne de l'enveloppe externe. Typiquement, ce tronçon comprend au moins une spire, des moyens élastiques coopérant avec la spire pour tendre à provoquer l'ouverture radiale de cette dernière et donc à la maintenir appliquée contre l'enveloppe externe.

Avec un tel agencement, le contact d'échange thermique est assuré quels que soient les matériaux constitutifs de la tubulure et de l'enveloppe externe et cet agencement permet de limiter grandement la transmission de chocs ou de vibrations entre l'enveloppe externe et l'enveloppe interne, et donc d'assurer une durée de vie accrue au réservoir.

Selon une autre caractéristique de l'invention, si par exemple pour des considérations de poids global, la tubulure de prélèvement est réalisée en alliage léger, par exemple en aluminium, il faut veiller, avec de tels matériaux bons conducteurs de la chaleur, à limiter la déperdition thermique par conductibilité directe entre l'enveloppe interne et l'enveloppe externe.

A cet effet, selon une autre caractéristique de

l'invention, la première partie de la tubulure de prélèvement est raccordée à une portion d'extrémité par un tronçon en matériau moins bon conducteur de la chaleur, par exemple en matériau plastique.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donné à titre illustratif mais nullement limitatif, fait en relation avec les dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en demi-coupe longitudinale d'un réservoir cryogénique auto-pressurisable selon l'invention ;
- la figure 2 en perspective du tronçon de contact de la première partie de la tubulure de prélèvement du réservoir de la figure 1.

On a représenté sur la figure 1 un réservoir cryogénique 1 du type auto-pressurisable pour la distribution d'azote liquide, comprenant classiquement une enveloppe interne 2 formant un réservoir pour le liquide cryogénique, et une enveloppe externe 3 espacée de l'enveloppe interne 2 pour ménager un espace intercalaire 4 permettant la mise en place d'une isolation multicouches 5 appliquée sur l'enveloppe interne 2, l'espace intercalaire 4 étant mis sous-vide par pompage au travers d'un raccord obturable 6. Un produit absorbant 7 est avantageusement placé dans l'espace intercalaire 4 pour piéger d'éventuels gaz résiduels.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, les enveloppes interne 2 et externe 3 sont toutes deux réalisées en aluminium à partir d'une virole 11, 12 et d'un fond rapporté par soudage 13, 14, respectivement. La virole 12 de l'enveloppe externe 3 présente avantageusement des ondes de rigidification 15a, 15b, 15c.

De façon également classique, le réservoir comporte un col 21, formé typiquement d'une pièce tubulaire en résine époxy armée de fibres de verre, qui est collée dans des parties de col à diamètre réduit des enveloppes 2 et 3 et solidarisée en bout, par exemple par collage, à une pièce massive en aluminium 22 présentant une face supérieure d'appui pour un bouchon d'obturation et un passage radial 24 formant l'extrémité aval d'un circuit de pressurisation 25 comprenant une tubulure externe 26 équipée d'une vanne 27 s'étendant entre le passage 24 et un embout de traversée 28 de l'enveloppe externe 3. Le circuit de pressurisation comporte une partie interne 29, s'étendant dans l'espace intercalaire 4 depuis le raccord 28 jusqu'à la zone inférieure du réservoir en longeant tout d'abord, en 30, une génératrice interne de l'enveloppe externe 3 et formant, au voisinage du fond du réservoir, au moins deux spires 31, 32 avantageusement reçues dans une des ondes (15a) de l'enveloppe externe et qui sont maintenues plaquées

élastiquement en permanence sur la face interne de l'enveloppe externe comme on le verra plus loin. Si, comme dans l'exemple représenté, la tubulure 29 est en matériau bon conducteur de la chaleur, notamment en aluminium, l'extrémité inférieure de la partie de tubulure 29 est raccordée à un tronçon tubulaire 33, en matériau faiblement conducteur de la chaleur, par exemple en matériau plastique tel qu'une résine epoxy armée de fibres de verre, dont les deux extrémités sont solidarisées respectivement à un embout 36 de raccordement à la tubulure 29 et à un embout 37 de raccordement à un tronçon terminal recourbé 38, lui-même raccordé à un embout 39 solidaire du fond 13 de l'enveloppe interne 2.

Comme on le voit mieux sur la figure 2, l'application sous pression de chaque spire 31, 32 contre la face interne de l'enveloppe externe 3 est assurée par au moins un ressort de tension 41, 42, agissant entre des portions opposées de la spire de façon à tendre à provoquer une ouverture radiale de cette dernière, l'ancrage des extrémités d'un ressort sur une spire étant assuré par des plaquettes auto-bloquantes 43, 44.

Pour l'utilisation du réservoir cryogénique qui vient d'être décrit, on installe, à la place du bouchon servant à l'obturation pendant le transport et le stockage, un dispositif de soutirage 52 comportant un tube plongeur 53 s'étendant jusqu'au voisinage du fond de l'enveloppe interne 2 et qui dégage le passage radial 24 vers le ciel gazeux de l'enveloppe interne 2. Pour obtenir la pressurisation du réservoir, il suffit alors d'ouvrir la vanne 27, ce qui permet d'injecter du gaz sous pression soutiré par le circuit 25 dans le ciel gazeux du réservoir, le liquide cryogénique soutiré se vaporisant au contact de l'enveloppe externe 3 au niveau des spires 31 et 32. Le dispositif de soutirage 52 comporte en outre une vanne 54 de soutirage du liquide cryogénique dans l'enveloppe interne 2 via le tube plongeur 53.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, l'enveloppe externe 3, l'enveloppe interne 2 et la partie de tubulure 29 et le tronçon final 38 sont réalisés en aluminium, les portions de tubulures étant reliées de façon étanches aux embouts, 28, 36 et 37 par collage. En variante, la partie de tubulure 29 peut être réalisée en acier inoxydable, auquel cas on peut supprimer le tronçon tubulaire en matériau isolant 33, le tube en acier inoxydable étant fixé aux embouts 28 et 39 par collage ou brasage. En place et lieu de la partie de tubulure 29 en aluminium, on peut également utiliser une partie de tubulure en cuivre, qui impose également l'utilisation du tronçon isolant 33. Egalement en variante, au moins l'enveloppe interne, ainsi qu'avantageusement la tubulure de prélèvement peuvent être réalisées en acier inoxydable. Enfin, le réservoir selon l'invention permet de réaliser les enveloppes interne et externe ainsi que la tubulure de prélèvement en matériau plastique, par exemple en

résine epoxy armée de fibres de verre ou en polycarbonate.

5 Revendications

1. Réservoir pour liquide cryogénique, comprenant une enveloppe interne (2) et une enveloppe externe (3) définissant entre elles un volume intercalaire (4), et une tubulure de prélèvement de liquide cryogénique comportant une première partie (29) s'étendant dans le volume intercalaire (4) entre une partie inférieure (39) de l'enveloppe interne (2) et une partie supérieure (28) de l'enveloppe externe (3), caractérisé en ce que la tubulure (29) comporte un tronçon (31, 32) maintenu élastiquement en contact contre la paroi interne de l'enveloppe externe (3).
2. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tronçon de tubulure comprend au moins une spire (31, 32) et des moyens élastiques (41, 42) coopérant avec la spire pour tendre à provoquer l'ouverture radiale de la spire.
3. Réservoir selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens élastiques comprennent au moins un ressort (41 ; 42) tendu entre des portions opposées de la spire (31, 32).
4. Réservoir selon la revendication 3, caractérisé en ce que le ressort (41 ; 42) est solidarisé à la spire (31, 32) par des plaquettes auto-bloquantes (43, 44).
5. Réservoir selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'au moins une spire (31, 32) est au moins partiellement reçue dans une onde (15a) de rigidification de l'enveloppe externe (3).
6. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les enveloppes interne (2) et externe (3) sont réalisées dans un même matériau.
7. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les enveloppes interne (2) et externe (3) sont réalisées dans des matériaux différents.
8. Réservoir selon la revendication 6, caractérisé en ce que la première partie de tubulure (29) est réalisée dans le même matériau que les enveloppes interne (2) et externe (3).
9. Réservoir selon la revendication 7, caractérisé en ce que la première partie de tubulure (29) est réalisée dans un matériau différent du second maté-

riau de l'enveloppe externe (3).

10. Réservoir selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'au moins l'enveloppe externe (3) est réalisée en alliage léger. 5

11. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première partie de tubulure (29) est réalisée en un matériau bon conducteur de la chaleur et est reliée à une portion d'extrémité amont (38) par un tronçon (33) en matériau moins bon conducteur de la chaleur. 10

12. Réservoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tubulure de prélèvement comporte une seconde partie (26) raccordée au col (21) de l'enveloppe interne (2) pour former un circuit de pressurisation du réservoir. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

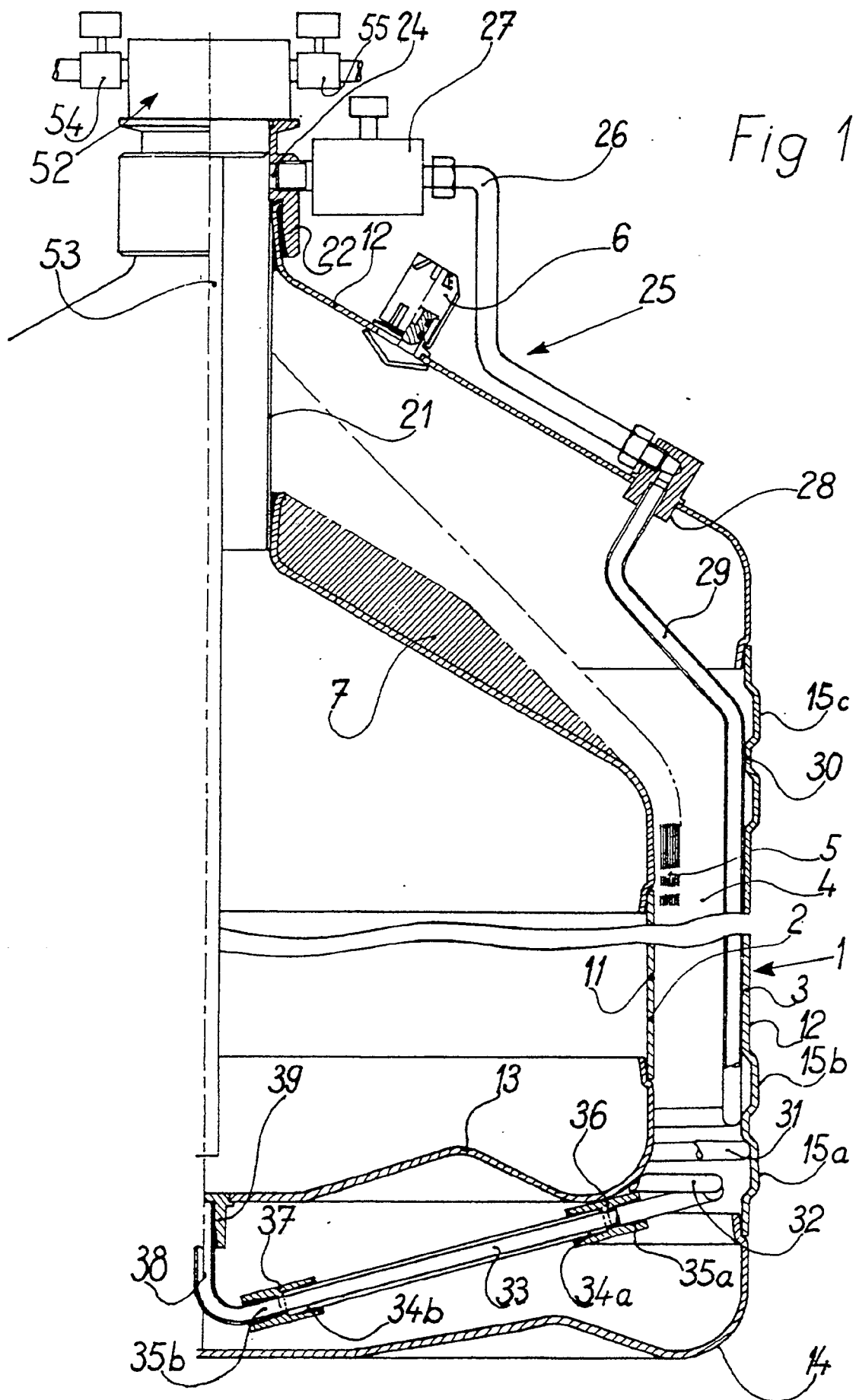
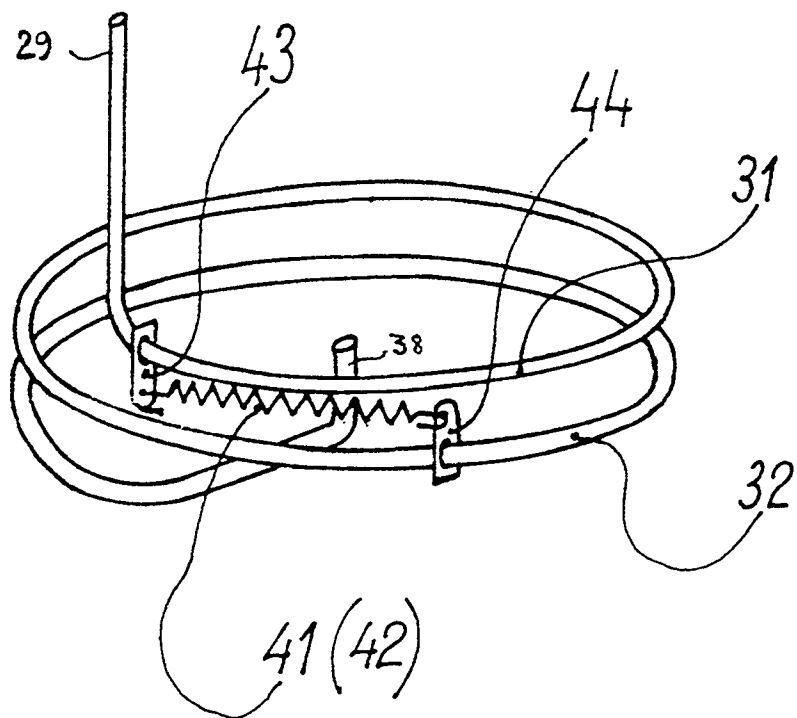


Fig 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 3080

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	EP-A-0 098 030 (MINNESOTA VALLEY ENGINEERING) ----		F 17 C 7/02
A	GB-A-2 150 683 (CAVALLI) ----		
A	EP-A-0 133 384 (L'AIR LIQUIDE) ----		
A	GB-A-1 014 583 (REYNOLDS METALS) ----		
A	EP-A-0 098 766 (L'AIR LIQUIDE) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 17 C F 25 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-03-1991	Examinateur 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 (P0402)