

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 142 795

21 N° d'enregistrement national : 23 07093

51 Int Cl⁸ : F 25 J 3/02 (2023.01), F 17 C 13/08

12

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 04.07.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.06.24 Bulletin 24/23.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE Société Anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : DAVIDIAN Benoit, CAVAGNE Patrice
et DE BUSSY François.

73 Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE Société Anonyme.

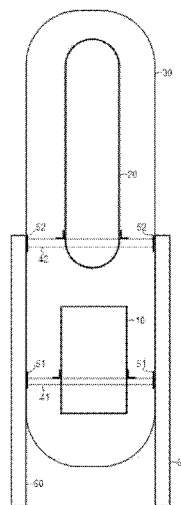
74 Mandataire(s) : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE.

54 Boite froide pour appareil de séparation par distillation cryogénique.

57 Titre: Boite froide pour appareil de séparation par dis-
tillation cryogénique

Boite froide (30) pour un appareil de distillation cryogé-
nique, la boîte froide étant en acier carbone avec au moins
quatre pieds (60) en acier carbone, la boîte froide contenant
au moins un équipement (10, 20), devant fonctionner à une
température cryogénique à l'intérieur de la boîte froide, l'au
moins un équipement étant maintenu par des supports inter-
nes (41, 42) en acier inoxydable et au moins une ceinture
(51, 52) périphérique en acier inoxydable sur la boîte froide
et reliée aux supports internes, l'au moins une ceinture étant
reliée aussi aux au moins quatre pieds et l'ensemble étant
calculé pour rester à la verticale si l'un des pieds était ab-
sent ou endommagé

Figure de l'abrégé : 3



FR 3 142 795 - A3



Description

Titre de l'invention : Boite froide pour appareil de séparation par distillation cryogénique

- [0001] La présente invention est relative à une boite froide pour un appareil de séparation par distillation cryogénique.
- [0002] Un appareil de séparation par distillation cryogénique, par exemple pour séparer de l'air, comprend une enceinte thermiquement isolée contenant au moins un équipement devant fonctionner à une température cryogénique, tel qu'une colonne de distillation et/ou qu'un échangeur de chaleur. Si l'enceinte, appelée boite froide, présente une fuite, des fluides à température cryogénique peuvent s'écouler le long de l'enceinte et sur des structures de maintien de la boite froide.
- [0003] La présente invention vise à simplifier la façon de gérer un risque de fragilisation cryogénique suite à une fuite de fluide cryogénique dans une boite froide en évitant d'utiliser l'acier inoxydable, voire en limitant l'usage d'acier inoxydable pour supporter les équipements internes de la boite froide jusqu'au sol.
- [0004] L'invention consiste à supporter les équipements à l'intérieur de la boite froide avec des supports internes à la boîte froide, classiquement en acier inoxydable, de prévoir des ceintures en acier inoxydable reliées à ces supports internes, eux-mêmes reliés aux équipements et d'avoir au moins quatre pieds ou poteaux en acier carbone reliés à ces ceintures acier inoxydable, pieds ou poteaux qui vont jusqu'au sol, l'ensemble de la boite froide et les ancrages étant calculés au poids propre, au vent et/ou au séisme de façon à ce que la boite froide tienne debout même si un pied est endommagé ou manque, donc si la boite tient sur uniquement trois pieds dans le cas d'une boite froide à quatre pieds.
- [0005] Le support peut passer à travers la boîte froide ou être soudé à la boîte froide et à l'équipement.
- [0006] Actuellement une boîte froide connue a des supports internes en acier inoxydable et des pieds (parfois sous forme de poteaux) en acier inoxydables de façon à avoir une continuité de supportage en acier inoxydable entre l'équipement devant fonctionner à une température cryogénique et le sol.
- [0007] Une boîte froide cylindrique a des pieds rajoutés à la fin de la fabrication alors qu'une boîte froide parallélépipédique a quatre poutres formant les coins du parallélépipède qui s'étendent, formant les pieds.
- [0008] Alternativement, l'équipement connu comporte ses propres pieds en acier inoxydable ou une jupe en acier inoxydable jusqu'au sol, sans utiliser la boite froide comme élément de supportage.

[0009] L'invention est décrite dans le cadre d'une boîte froide cylindrique, éventuellement contenant un isolant thermique pulvérulent telle que la perlite et sous vide et qui contient deux équipements à supporter. Elle peut facilement être extrapolé pour une boîte froide parallélépipédique et avec un ou plusieurs équipements à supporter.

[0010] Selon un objet de l'invention, il est prévu une boîte froide pour un appareil de distillation cryogénique, la boîte froide étant au moins partiellement en acier carbone avec au moins quatre pieds en acier carbone, la boîte froide contenant au moins un équipement, devant fonctionner à une température cryogénique à l'intérieur de la boîte froide, l'au moins un équipement étant maintenu par des supports internes en acier inoxydable et au moins une ceinture périphérique en acier inoxydable sur la boîte froide et reliée aux supports internes, l'au moins une ceinture étant reliée aussi aux au moins quatre pieds et l'ensemble étant calculé pour rester à la verticale si l'un des pieds était absent ou endommagé.

[0011] Selon d'autres caractéristiques facultatives :

- la boîte froide contient aux moins deux équipements, chacun étant maintenu par une ceinture périphérique en acier inoxydable sur la boîte froide, chaque ceinture étant reliée aux au moins quatre pieds.
- la boîte froide est calculée pour résister à un vent fort ou à un séisme.
- la boîte froide est calculée à son poids propre, au vent et au séisme sur quatre pieds et pour lequel on a vérifié sa tenue à son poids propre et au vent sur trois pieds
- la boîte froide a une forme parallélépipédique.
- la boîte froide a une forme cylindrique.
- la boîte froide est isolée thermiquement au moyen d'un isolant pulvérulent sous vide.
- la boîte froide comprend un échangeur de chaleur et/ou un système de colonnes comprenant au moins une colonne.
- le système de colonnes est disposé au-dessus de l'échangeur de chaleur.

[0012] Selon un autre objet de l'invention, il est prévu un appareil de séparation par distillation cryogénique comprenant une boîte froide tel que décrite ci-dessus, pouvant être un appareil de séparation d'air par distillation cryogénique.

[0013] L'invention sera décrite de manière plus détaillée en se référant aux figures :

[0014] [Fig.1] est une vue de face d'un appareil selon l'invention.

[0015] [Fig.2] est une vue de dessus de l'appareil de la [Fig.1].

[0016] [Fig.3] est une vue en coupe de l'appareil de la [Fig.1].

[0017] Dans la [Fig.1], une boîte froide cylindrique 30 contient deux équipements, par exemple un échangeur de chaleur 10 et un système de colonnes 20 comportant au moins une colonne de distillation. L'échangeur de chaleur 10 est supporté via des

supports internes 42 en acier inoxydable qui s'appuient sur la virole de la boîte froide 30 via une ceinture 52 en acier inoxydable qui est soit directement une partie de la virole soit une ceinture posée sur ou sous la virole.

[0018] La boîte froide peut alternativement être parallélépipédique.

[0019] De même, le système de colonnes 20 est supporté via des supports internes 41 en acier inoxydable qui s'appuient sur la virole de la boîte froide 30 via une ceinture 51 en acier inoxydable qui est soit directement une partie de la virole soit une ceinture posée sur ou sous la virole, comme illustré dans la [Fig.1]. Dans le premier cas, un tronçon de la virole, ayant une largeur d'environ 50 cm, est en acier inoxydable alors que le reste de la virole est en acier carbone.

[0020] La boîte froide 30 est reliée au sol à l'aide de quatre pieds ou poteaux 60 ([Fig.2]), les quatre pieds/poteaux 60 étant reliés aux deux ceintures 51 et 52. Les pieds/poteaux 60 sont en acier carbone. Ici on ne voit que trois des quatre pieds ou poteaux 60.

[0021] La boîte froide 30 est en acier carbone, excepté les deux ceintures 51 et 52 en acier inoxydable.

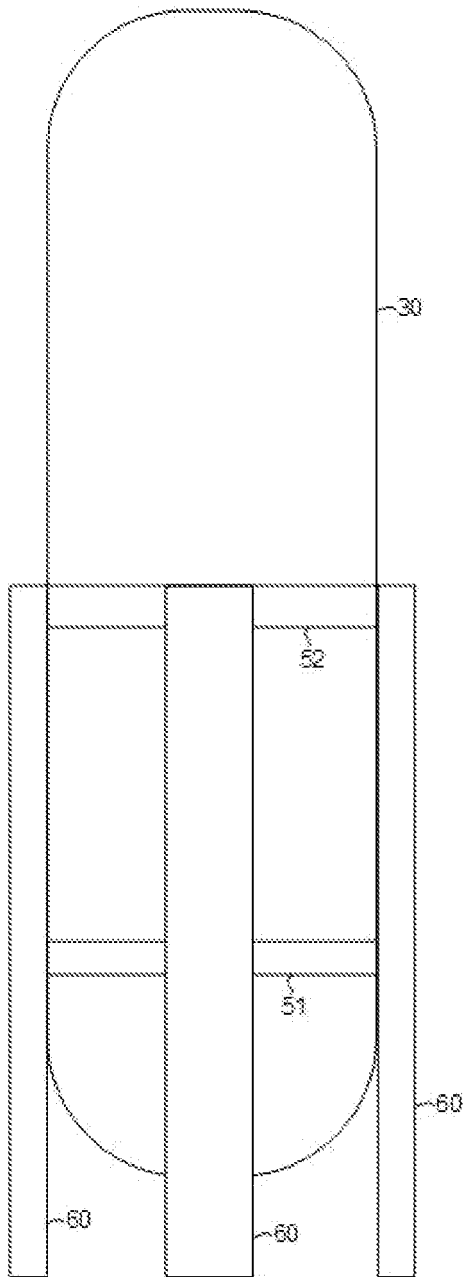
[0022] En cas de fuite de fluide cryogénique dans la boîte froide 30 entraînant la fragilisation de la boîte froide 30 en acier carbone par l'effet du froid et éventuellement un pied (pouvant être sous forme de poteau), l'échangeur 10 et le système de colonnes 20 restent supportés par au moins trois pieds, les calculs de tenue au poids propre, au vent et/ou au séisme étant faits dans cette configuration de supportage mécanique dégradé. Il n'y a pas de risque de faire basculer la boîte froide.

[0023] La [Fig.3] montre que le système de colonnes 20 est disposé directement au-dessus l'échangeur de chaleur 10, les deux équipements ayant leur axe à la verticale. La ceinture 52 se trouve au-dessus de la ceinture 51. Ici on ne voit que deux des pieds (pouvant être des poteaux).

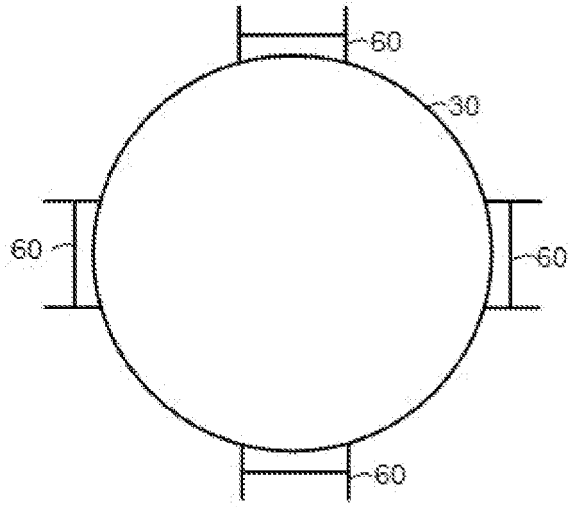
Revendications

- [Revendication 1] Boîte froide (30) pour un appareil de distillation cryogénique, la boîte froide étant au moins partiellement en acier carbone avec au moins quatre pieds (60) en acier carbone, la boîte froide contenant au moins un équipement (10, 20), devant fonctionner à une température cryogénique à l'intérieur de la boîte froide, l'au moins un équipement étant maintenu par des supports internes (41, 42) en acier inoxydable et au moins une ceinture (51, 52) périphérique en acier inoxydable sur la boîte froide et reliée aux supports internes, l'au moins une ceinture étant reliée aussi aux au moins quatre pieds et l'ensemble étant calculé pour rester à la verticale si l'un des pieds était absent ou endommagé.
- [Revendication 2] Boîte froide (30) selon la revendication 1 contenant aux moins deux équipements (10, 20), chacun étant maintenu par une ceinture périphérique (51, 52) en acier inoxydable sur la boîte froide, chaque ceinture étant reliée aux au moins quatre pieds (60).
- [Revendication 3] Boîte froide (30) selon la revendication 1 calculée pour résister à un vent fort ou à un séisme.
- [Revendication 4] Boîte froide (30) selon la revendication 1 calculée à son poids propre, au vent et au séisme sur quatre pieds et pour lequel on a vérifié sa tenue à son poids propre et au vent sur trois pieds.
- [Revendication 5] Boîte froide (30) selon l'une des revendications précédentes ayant une forme parallélépipédique.
- [Revendication 6] Boîte froide (30) selon l'une des revendication 1 ou 2 ayant une forme cylindrique.
- [Revendication 7] Boîte froide (30) selon l'une des revendications précédentes isolée thermiquement au moyen d'un isolant pulvérulent sous vide.
- [Revendication 8] Boîte froide (30) selon l'une des revendications précédentes comprenant un échangeur de chaleur (10) et/ou un système de colonnes (20) comprenant au moins une colonne.
- [Revendication 9] Boîte froide (30) selon la revendication 8 dans laquelle le système de colonnes (20) est disposé au-dessus de l'échangeur de chaleur (10).
- [Revendication 10] Appareil de séparation par distillation cryogénique comprenant une boîte froide (30) selon une des revendications précédentes.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

