



(11)

EP 4 083 494 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.11.2022 Bulletin 2022/44

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F17C 13/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22169558.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F17C 13/004; F17C 2201/0157; F17C 2201/052;
F17C 2203/0358; F17C 2203/0379;
F17C 2205/0379; F17C 2221/033;
F17C 2223/0161; F17C 2223/033; F17C 2270/0107

(22) Date de dépôt: **22.04.2022**

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **29.04.2021 FR 2104511**

(71) Demandeur: **GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ**
78470 Saint-Rémy-lès-Chevreuse (FR)

(72) Inventeurs:
• **MICHAUT, Erwan**
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)
• **HOUËL, Pierre**
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)
• **HUART, David**
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)
• **HIVERT, Emmanuel**
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)
• **JABER, Mohamad**
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)

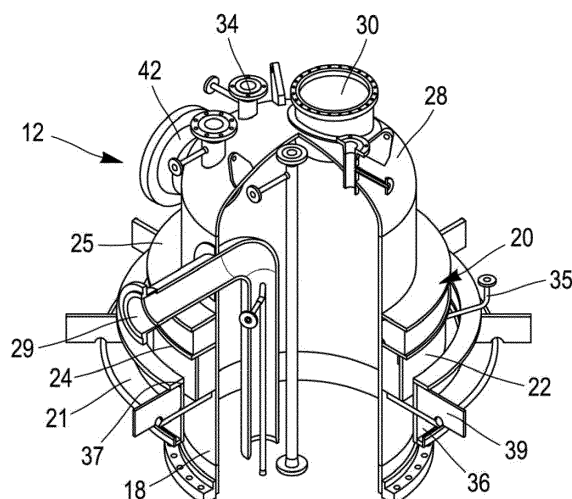
(74) Mandataire: **Loyer & Abello**
9, rue Anatole de la Forge
75017 Paris (FR)

(54) **INSTALLATION DE STOCKAGE POUR GAZ LIQUEFIE**

(57) [L'invention concerne une installation de stockage (71) pour gaz liquéfié comprenant une structure porteuse (3) et une cuve (1) comprenant une paroi de plafond (8), dans laquelle la paroi de plafond (8) comporte une barrière thermiquement isolante et une membrane d'étanchéité, dans laquelle l'installation de stockage (71) comporte une structure traversante (12, 13) passant au travers d'une ouverture réalisée dans la paroi de plafond (8), dans laquelle la structure traversante (12, 13) comporte un fût interne (18) soudé de manière étanche à la membrane d'étanchéité et étant fixé à la structure porteuse (3) au moyen d'un dispositif de fixation (19) qui comporte :

- un anneau de fixation (20) soudé autour du fût interne (18),
- une collerette de fixation (21) qui s'étend radialement autour et à distance du fût interne (18) et qui est soudée à la paroi porteuse supérieure (9) de la structure porteuse (3),
- un tube externe (22) de support qui s'étend autour du fût interne (18) et qui est soudé d'une part à la collerette de fixation (21) et d'autre part à l'anneau de fixation (20).

[Fig. 2]



Description**Domaine technique**

[0001] L'invention se rapporte au domaine des installations de stockage pour gaz liquéfié comprenant une cuve étanche et thermiquement isolante, à membranes. En particulier, l'invention se rapporte au domaine des cuves étanches et thermiquement isolantes pour le stockage et/ou le transport de gaz liquéfié à basse température, telles que des cuves pour le transport de Gaz de Pétrole Liquéfié (aussi appelé GPL) présentant par exemple une température comprise entre -50°C et 0°C, ou pour le transport de Gaz Naturel Liquéfié (GNL) à environ -162°C à pression atmosphérique. Ces cuves peuvent être installées à terre ou sur un ouvrage flottant. Dans le cas d'un ouvrage flottant, la cuve peut être destinée au transport de gaz liquéfié ou à recevoir du gaz liquéfié servant de carburant pour la propulsion de l'ouvrage flottant.

Arrière-plan technologique

[0002] Le document KR20140088975 divulgue une installation de stockage pour gaz liquéfié comprenant une structure porteuse formée par la double coque d'un navire et une cuve étanche et thermiquement isolante qui est logée à l'intérieur de la structure porteuse. L'installation de stockage comporte une structure traversante destinée à définir une voie de circulation entre l'espace intérieur de la cuve et l'extérieur de l'installation de stockage.

[0003] La structure traversante comporte un fût extérieur qui passe au travers de la coque externe de la double coque et qui est soudée à la coque interne de la double coque, un fût interne qui s'étend à l'intérieur du fût extérieur et est raccordé de manière étanche à la membrane d'étanchéité primaire de la cuve et un espace intermédiaire isolant disposé entre le fût interne et le fût extérieur.

[0004] Le fût extérieur comporte au niveau de son extrémité supérieure une bride d'assemblage constituée d'un rebord replié vers l'extérieur et recevant un couvercle amovible. Le fût interne ainsi que l'espace intermédiaire isolant ne s'étendent pas jusqu'à l'extrémité supérieure du fût interne et deux conduites traversent radialement le fût extérieur dans une zone supérieure du fût extérieur, au-dessus du fût interne et de l'espace intermédiaire isolant. Le fût interne est fixé au fût extérieur au niveau de son extrémité supérieure.

[0005] Une telle structure traversante n'est pas pleinement satisfaisante. En effet, compte tenu de son agencement et sa conception, une telle structure traversante est complexe à assembler, nécessite un espace important dans l'installation de stockage et ne permet pas de découpler les contraintes liées à la contraction/dilatation thermique lors du passage du gaz liquéfié de sorte que la structure traversante de ce document transmet ces

contraintes directement à la structure porteuse.

Résumé

[0006] Une idée à la base de l'invention est de simplifier la structure traversante tout en améliorant son assemblage à la structure porteuse et à la cuve.

[0007] Une autre idée à la base de l'invention est de limiter la propagation des contraintes liées à la contraction/dilatation thermique de la structure traversante vers la structure porteuse

[0008] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit une installation de stockage pour gaz liquéfié comprenant une structure porteuse et une cuve étanche et thermiquement isolante agencée dans la structure porteuse, la structure porteuse comprenant une paroi porteuse supérieure et la cuve comprenant une paroi de plafond, la paroi de plafond étant fixée à la paroi porteuse supérieure de la structure porteuse,

dans laquelle la paroi de plafond comporte, dans une direction d'épaisseur de l'extérieur vers l'intérieur de la cuve, au moins une barrière thermiquement isolante et au moins une membrane d'étanchéité supportée par la barrière thermiquement isolante et destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve,

dans laquelle l'installation de stockage comporte une structure traversante passant au travers d'une ouverture réalisée dans la paroi de plafond et la paroi porteuse supérieure de la structure porteuse, dans laquelle la structure traversante comporte un fût interne qui s'étend selon ladite direction d'épaisseur et qui traverse la paroi porteuse supérieure et la paroi de plafond, ledit fût interne étant soudé de manière étanche à la membrane d'étanchéité et étant fixé à la paroi porteuse supérieure au moyen d'un dispositif de fixation, et dans laquelle le dispositif de fixation comporte :

- un anneau de fixation qui est disposé à l'extérieur de la paroi porteuse supérieure de la structure porteuse et qui est soudé autour du fût interne,
- une collerette de fixation qui s'étend radialement autour et à distance du fût interne et qui est soudée autour de l'ouverture à la paroi porteuse supérieure de la structure porteuse,
- un tube externe de support qui s'étend autour du fût interne et qui est soudé d'une part à la collerette de fixation et d'autre part à l'anneau de fixation de manière à assurer le support du fût interne, le dispositif de fixation étant configuré pour permettre la contraction radiale et longitudinale du fût interne.

[0009] Grâce à ces caractéristiques, la structure traversante a été simplifiée notamment en ne comportant

plus qu'un seul fût et en réduisant le nombre d'éléments à assembler. De plus, sa taille est réduite par l'absence d'un fût externe recouvrant le fût interne ce qui facilite son assemblage et sa manutention. Enfin, le dispositif de fixation permet d'absorber les contraintes liées à la contraction/dilatation thermique du fût interne lors du passage de gaz liquéfié ce qui permet de moins solliciter la structure porteuse et/ou la structure traversante.

[0010] La direction d'épaisseur est ainsi définie comme étant la direction d'épaisseur de la paroi de plafond.

[0011] Selon des modes de réalisation, une telle installation peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

[0012] Selon un mode de réalisation, la collerette de fixation est plane.

[0013] Selon un mode de réalisation, la paroi porteuse supérieure comporte une pluralité de tôles porteuses soudées les unes aux autres, au moins une tôle porteuse bordant ladite ouverture, la collerette de fixation étant soudée à ladite au moins tôle porteuse.

[0014] Selon un mode de réalisation, la collerette de fixation est formée dans le même plan que l'au moins une tôle porteuse bordant ladite ouverture.

[0015] Selon un mode de réalisation, la collerette de fixation est soudée par chevauchement avec ladite au moins une tôle porteuse.

[0016] Selon un mode de réalisation, la collerette de fixation est de forme annulaire et comporte un contour externe soudé à la paroi porteuse supérieure de la structure porteuse et un contour interne situé à distance du fût interne, le tube externe étant soudé à la collerette de fixation à distance du contour interne de sorte qu'une portion de collerette de fixation fasse saillie du tube externe en direction du fût interne.

[0017] Selon un mode de réalisation, la collerette de fixation est formée de l'assemblage de plusieurs plaques.

[0018] Selon un mode de réalisation, le tube externe et le fût interne sont coaxiaux, le tube externe étant compris dans la direction d'épaisseur entre la collerette de fixation et l'anneau de fixation. Le tube externe et/ou le fût interne sont par exemple réalisés à l'aide d'une tôle roulée.

[0019] Selon un mode de réalisation, le tube externe comporte une extrémité supérieure soudée à l'anneau de fixation et une extrémité inférieure soudée à la collerette de fixation.

[0020] Selon un mode de réalisation, l'anneau de fixation comporte une plaque annulaire formée et soudée tout autour du fût interne, la plaque annulaire étant située dans un plan parallèle à la collerette de fixation, une extrémité du tube externe étant soudée à la plaque annulaire.

[0021] Selon un mode de réalisation, l'installation de stockage comporte une conduite d'apport en gaz neutre, le dispositif de fixation étant traversé par la conduite d'apport en gaz neutre de sorte à raccorder en gaz neutre la barrière thermiquement isolante.

[0022] Ainsi, la conduite d'apport en gaz neutre, en

passant par le dispositif de fixation, permet d'éviter de traverser le fût interne, la paroi porteuse supérieure, et dans le cas où une membrane d'étanchéité secondaire est présente, sans avoir à traverser la membrane d'étanchéité secondaire, permettant de limiter le nombre de traversés nécessaire pour atteindre la barrière thermiquement isolante afin de produire une atmosphère neutre dans cette barrière.

[0023] Selon un mode de réalisation, la conduite d'apport en gaz neutre traverse le dispositif de fixation au niveau de la plaque annulaire et de ladite portion de collerette de fixation.

[0024] Selon un mode de réalisation, la conduite d'apport en gaz neutre traverse le dispositif de fixation au niveau du tube externe et de ladite portion de collerette de fixation.

[0025] Selon un mode de réalisation, la plaque annulaire est une plaque annulaire interne et l'anneau de fixation comporte une plaque annulaire externe formée et soudée tout autour du fût interne, la plaque annulaire externe étant située dans un plan parallèle à la plaque annulaire interne, l'anneau de fixation comportant des raidisseurs fixés d'une part à la plaque annulaire interne et d'autre part à la plaque annulaire externe, les raidisseurs étant répartis tout autour du fût interne de sorte à rigidifier l'anneau de fixation.

[0026] Selon un mode de réalisation, la membrane d'étanchéité est une membrane d'étanchéité primaire et la barrière thermiquement isolante est une barrière thermiquement isolante primaire, la paroi de plafond comportant, dans la direction d'épaisseur de paroi de l'extérieur vers l'intérieur de la cuve, une barrière thermiquement isolante secondaire fixée à la paroi porteuse supérieure, une membrane d'étanchéité secondaire supportée par la barrière thermiquement isolante secondaire, ladite barrière thermiquement isolante primaire supportée par la membrane d'étanchéité secondaire, et ladite membrane d'étanchéité primaire supportée par la barrière thermiquement isolante primaire.

[0027] Selon un mode de réalisation, la structure traversante comporte une collerette de raccordement située à l'intérieur de la cuve et soudée tout autour du fût interne, la membrane d'étanchéité primaire étant interrompue à distance du fût interne et étant soudée tout autour de la collerette de raccordement par l'intermédiaire d'une plaque de raccordement.

[0028] Selon un mode de réalisation, la membrane d'étanchéité secondaire est interrompue à distance du fût interne, la membrane d'étanchéité étant fixée à la collerette de fixation par l'intermédiaire d'un anneau de raccordement s'étendant tout autour du fût interne.

[0029] Selon un mode de réalisation, l'installation de stockage comporte un raidisseur circulaire qui fait saillie vers l'extérieur de la cuve depuis une surface externe de la collerette de fixation.

[0030] Selon un mode de réalisation, le raidisseur circulaire et l'anneau de raccordement sont coaxiaux et de même diamètre, de sorte que le raidisseur circulaire for-

me le prolongement de l'anneau raccordement à l'extérieur de la cuve.

[0031] Selon un mode de réalisation, la structure traversante comporte un plafond, le plafond étant fixé à une extrémité du fût interne faisant saillie à l'extérieur de la cuve.

[0032] Selon un mode de réalisation, le plafond est de forme bombée.

[0033] Ainsi, le plafond bombé permet à la structure traversante de mieux supporter la pression interne à la cuve.

[0034] Selon un mode de réalisation, la cuve est soumise lors de son utilisation à une pression interne comprise entre 0 barg ($1,01 \cdot 10^5$ Pa) et 3 barg ($3,01 \cdot 10^5$ Pa).

[0035] Selon un mode de réalisation, la structure traversante comporte au moins une conduite parmi une conduite de chargement en gaz liquéfié et une conduite de déchargement en gaz liquéfié, l'au moins une conduite traversant la paroi de plafond de la cuve à l'intérieur du fût interne de sorte à comporter une extrémité située à l'intérieur de la cuve, le plafond de la structure traversante étant soudé à l'extrémité du fût interne, la structure traversante formant une structure de dôme.

[0036] Selon un mode de réalisation, le fût interne et le plafond comportent une surface extérieure faisant saillie de la paroi porteuse supérieure, ladite surface extérieure étant au moins partiellement, de préférence totalement, recouverte de garniture isolante.

[0037] Selon un mode de réalisation, ladite moins une conduite traverse le fût interne ou le plafond de la structure traversante.

[0038] Selon un mode de réalisation, ladite au moins une conduite comporte une portion de conduite située à l'extérieur de la structure traversante, ladite portion de conduite comportant une surface extérieure recouverte au moins partiellement de garniture isolante.

[0039] Selon un mode de réalisation, les raidisseurs de l'anneau de fixation sont espacés les uns des autres par de la garniture isolante.

[0040] Selon un mode de réalisation, le plafond est fixé de manière amovible, par exemple par vissage, à ladite extrémité du fût interne, la structure traversante formant une structure de trou d'homme.

[0041] Selon un mode de réalisation, le fût interne et le plafond comportent une surface interne faisant saillie de la paroi porteuse supérieure, ladite surface extérieure étant au moins partiellement recouverte de garniture isolante. De préférence, la surface interne du plafond est totalement recouverte de garniture isolante.

[0042] Selon un mode de réalisation, le plafond de la structure de trou d'homme est traversé par au moins un capteur de niveau.

[0043] Selon un mode de réalisation, la structure traversante est une première structure traversante et l'ouverture est une première ouverture, et l'installation de stockage comporte une deuxième structure traversante passant au travers d'une deuxième ouverture réalisée dans la paroi de plafond et dans la paroi porteuse

supérieure, la deuxième ouverture étant distante de la première ouverture, la première structure traversante formant une structure de dôme et la deuxième structure traversante formant une structure de trou de passage d'homme.

[0044] Selon un mode de réalisation, la barrière thermiquement isolante secondaire comporte une pluralité de blocs isolants parallélépipédiques juxtaposés et la membrane d'étanchéité secondaire comporte une pluralité de virures parallèles, une virure comportant une portion centrale plane reposant sur une surface supérieure des blocs isolants de la barrière thermiquement isolante secondaire et deux bords relevés faisant saillie vers la membrane d'étanchéité primaire par rapport à la portion centrale, les virures étant juxtaposées selon un motif répété et soudées ensemble de manière étanche au niveau des bords relevés, des ailes d'ancrage ancrées aux blocs isolants de la barrière thermiquement isolante secondaire étant agencées entre les virures juxtaposées pour retenir la membrane d'étanchéité secondaire sur la barrière thermiquement isolante secondaire.

[0045] Selon un mode de réalisation, la membrane d'étanchéité secondaire est formée dans un alliage métallique présentant un coefficient de dilatation thermique compris entre $0,5 \cdot 10^{-6}$ et $7,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

[0046] Selon un mode de réalisation, la membrane d'étanchéité primaire est composée de tôles ondulées en acier inoxydable assemblées les unes aux autres de sorte à former une nappe continue de tôles, la nappe continue de tôle présentant deux séries d'ondulations mutuellement perpendiculaires.

[0047] Selon un mode de réalisation, le dispositif de fixation est réalisé en acier inoxydable.

[0048] Une telle installation de stockage peut être une installation de stockage terrestre, par exemple pour stocker du GNL ou être installée dans une structure flottante, côtière ou en eau profonde, notamment un navire méthanier, une unité flottante de stockage et de regazéification (FSRU), une unité flottante de production et de stockage déportée (FPSO) et autres. Une telle installation de stockage peut aussi servir de réservoir de carburant dans tout type de navire.

[0049] Selon un mode de réalisation, un navire pour le transport d'un produit liquide froid comporte une double coque et une installation de stockage précitée disposée dans la double coque.

[0050] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un système de transfert pour un produit liquide froid, le système comportant le navire précité, des canalisations isolées agencées de manière à relier la cuve installée dans la coque du navire à une installation externe de stockage flottante ou terrestre et une pompe pour entraîner un flux de produit liquide froid à travers les canalisations isolées depuis ou vers l'installation externe de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.

[0051] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un procédé de chargement ou déchargement d'un

tel navire, dans lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées depuis ou vers une installation externe de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.

Brève description des figures

[0052] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

[Fig. 1] La figure 1 représente une vue en coupe partielle d'une installation de stockage selon un premier mode de réalisation, comportant sur la paroi de plafond une structure de dôme et une structure de trou d'homme.

[Fig. 2] La figure 2 est une vue en perspective écorchée du détail II de la figure 1, représentant la structure de dôme

[Fig. 3] La figure 3 est une vue en coupe du détail II de la figure 1, représentant la structure de dôme.

[Fig. 4] La figure 4 est une vue en coupe du détail IV de la figure 1, représentant la structure de trou d'homme.

[Fig. 5] La figure 5 est une vue en coupe partielle d'une structure de trou d'homme selon un deuxième mode de réalisation.

[Fig. 6] La figure 6 est une vue en coupe d'un dispositif de fixation traversé par une conduite d'apport en gaz neutre selon un mode de réalisation, la paroi de plafond étant représentée.

[Fig. 7] La figure 7 est une vue en coupe d'un dispositif de fixation traversé par une conduite d'apport en gaz neutre selon un autre mode de réalisation.

[Fig. 8] La figure 8 est une représentation schématique écorchée d'un navire méthanier comprenant une installation de stockage et d'un terminal de chargement/déchargement de cette cuve.

Description des modes de réalisation

[0053] Dans la présente demande, les termes « interne » et « externe » désignent des positions relatives d'éléments de l'installation de stockage par rapport à l'intérieur de la cuve, les éléments dits internes étant plus proches de l'intérieur de la cuve que les éléments dits externes.

[0054] L'installation de stockage 71 pour gaz liquéfié

comporte une structure porteuse 3, par exemple formée par la double coque 72 d'un navire 70, telle que représentée sur la figure 8, et d'une cuve 1 qui est logée à l'intérieur de la structure porteuse 3, telle que représentée sur la figure 1.

[0055] La cuve 1 est une cuve à membranes permettant de stocker du gaz liquéfié. La cuve 1 présente une structure multicouche, représentée notamment en figure 5, et comportant, depuis l'extérieur vers l'intérieur selon une direction d'épaisseur de paroi, une barrière thermiquement isolante secondaire 2 comportant des éléments isolants reposant contre la structure porteuse 3, une membrane d'étanchéité secondaire 4 reposant contre la barrière thermiquement isolante secondaire 2, une barrière thermiquement isolante primaire 5 comportant des éléments isolants reposant contre la membrane d'étanchéité secondaire 4 et une membrane d'étanchéité primaire 6 destinée à être en contact avec le gaz liquéfié contenu dans la cuve 1. La membrane d'étanchéité primaire 6 définit un espace interne 7 destiné à recevoir le gaz liquéfié. A titre d'exemple, de telles cuves à membranes sont notamment décrites dans les demandes de brevet WO14057221, FR2691520 et FR2877638 visant respectivement les technologies Mark V®, Mark III® et NO96® développées par la demanderesse.

[0056] Sur le mode de réalisation illustré en figure 6, la membrane d'étanchéité secondaire 4 comporte une pluralité de virures parallèles. Chaque virure comporte une portion centrale plane reposant sur une surface supérieure des éléments isolants de la barrière thermiquement isolante secondaire 2 et deux bords relevés faisant saillie vers la membrane d'étanchéité primaire 6 par rapport à la portion centrale. Les virures sont juxtaposées selon un motif répété et soudées ensemble de manière étanche au niveau des bords relevés. Des ailes d'ancrage ancrées aux éléments isolants de la barrière thermiquement isolante secondaire 2 sont agencées entre les virures juxtaposées pour retenir la membrane d'étanchéité secondaire 4 sur la barrière thermiquement isolante secondaire 2. La membrane d'étanchéité primaire 6 est composée de tôles ondulées en acier inoxydable assemblées les unes aux autres de sorte à former une nappe continue de tôles. La nappe continue de tôle présente deux séries d'ondulations mutuellement perpendiculaires.

[0057] Le gaz liquéfié destiné à être stocké dans la cuve 1 peut notamment être un gaz naturel liquéfié (GNL), c'est-à-dire un mélange gazeux comportant majoritairement du méthane ainsi qu'un ou plusieurs autres hydrocarbures. Le gaz liquéfié peut également être de l'éthane ou un gaz de pétrole liquéfié (GPL), c'est-à-dire un mélange d'hydrocarbures issu du raffinage du pétrole comportant essentiellement du propane et du butane.

[0058] La cuve 1 est une cuve polyédrique comportant notamment une paroi de plafond 8 fixée à une paroi porteuse supérieure 9 de la structure porteuse 3, et une paroi de fond 10 fixée à une paroi porteuse inférieure 11 de la structure porteuse 3.

[0059] La figure 1 représente une partie de l'installation de stockage 71 pour laquelle seule une portion de la paroi de plafond 8 et une portion de la paroi de fond 9 correspondante ont été représentées.

[0060] Comme visible sur la figure 1, l'installation de stockage 71 comprend deux structures traversantes 12, 13 passant au travers d'ouvertures 14, 15 réalisées dans la paroi de plafond 8 et la paroi porteuse supérieure 9. La première structure traversante est une structure de dôme 12 passant au travers d'une première ouverture 14 et la deuxième structure traversante est une structure de trou d'homme passant au travers d'une deuxième ouverture 15. La première ouverture 14 et la deuxième ouverture 15 sont distantes l'une de l'autre comme représenté sur la figure 1.

[0061] La structure de dôme 12 permet notamment de prévoir une traversée étanche de la paroi de plafond 8 pour les conduites de chargement et de déchargement 14, 15 en gaz liquéfié. La structure de trou d'homme 13, quant à elle, permet de conserver un accès pour un opérateur qui mène à l'espace interne 7 de la cuve 1, par exemple pour des opérations de réparation.

[0062] Ainsi, la conduite de chargement 14 et la conduite de déchargement 15 débouchent dans l'espace interne 7 de la cuve 1 afin de charger ou décharger celle-ci en gaz liquéfié. De plus comme visible sur la figure 1, il est prévu un pied de support 16 fixé à la paroi de fond 10 et qui est muni d'un dispositif de guidage 17 venant encercler une extrémité de la conduite de chargement 14 et une extrémité de la conduite de déchargement 15, de sorte à maintenir les conduites de chargement et de déchargement 14, 15 dans l'axe de la structure de dôme 12.

[0063] Il va être décrit par la suite plus en détail les structures traversantes 12, 13 et notamment leur fixation à la structure porteuse 3.

[0064] Les figures 2 et 3 représentent plus en détails la structure dôme 12 tandis que les figures 4 et 5 représentent plus en détails la structure de trou d'homme 13.

[0065] Les structures traversantes, à savoir la structure de dôme 12 et la structure de trou d'homme 13, décrites par la suite ont des structures sensiblement similaires et ne diffèrent l'une de l'autre que par leur usage, les éléments qui les traversent, et potentiellement leur dimensionnement. De plus, la structure de trou d'homme 13 est munie d'un couvercle amovible contrairement à la structure de dôme 12.

[0066] Ainsi, la structure traversante 12, 13 comporte un fût interne 18 qui s'étend selon la direction d'épaisseur de paroi et qui traverse la paroi porteuse supérieure 9 et la paroi de plafond 8. Le fût interne 18 est de forme cylindrique à section circulaire. Le fût interne 18 est soudé de manière étanche à la membrane d'étanchéité primaire 6 et est soudé à la paroi porteuse supérieure 9 au moyen d'un dispositif de fixation 19.

[0067] Le dispositif de fixation 19 comporte :

- un anneau de fixation 20 qui est disposé à l'extérieur

de la paroi porteuse supérieure 9 et qui est soudé autour du fût interne 18,

- une collerette de fixation 21 qui s'étend radialement autour et à distance du fût interne 18 et qui est soudée autour de l'ouverture 23 à la paroi porteuse supérieure 9,
- un tube externe de support 22 qui s'étend autour du fût interne 18 et qui est soudé d'une part à la collerette de fixation 21 et d'autre part à l'anneau de fixation 20 de manière à assurer le support du fût interne 18.

[0068] Le dispositif de fixation 19 permet d'autoriser la contraction radiale et longitudinale du fût interne 18. En effet, par exemple en cas de contraction du fût interne 18 liée au passage du gaz liquéfié dans celui-ci, le dispositif de fixation 19 va accompagner la déformation du fût interne 18 en se déformant lui-même de sorte à limiter les sollicitations sur la paroi porteuse supérieure 9, les soudures ou le fût interne 18.

[0069] Comme visibles sur les figures 2 à 5, l'anneau de fixation 20 comporte une plaque annulaire interne 24 et une plaque annulaire externe 25 formées et soudées tout autour du fût interne 18. Les plaques annulaires 24 sont situées dans des plans parallèles à la collerette de fixation 21, et sont distantes l'une de l'autre. Une extrémité du tube externe 22 est soudée à la plaque annulaire interne 24. L'anneau de fixation 20 comporte de plus des raidisseurs 26 fixés d'une part à la plaque annulaire interne 24 et d'autre part à la plaque annulaire externe 25. Les raidisseurs 26 sont par exemple des plaques formées dans un plan orthogonal aux plaques annulaires 24, 25, un côté des raidisseurs étant en contact avec le fût interne 18. Les raidisseurs 26 sont répartis tout autour du fût interne 18 de sorte à rigidifier l'anneau de fixation 20.

[0070] La collerette de fixation 21 est composée d'une plaque plane formée dans le même plan qu'au moins une tôle porteuse bordant l'ouverture 23 et est soudée à ladite au moins une tôle porteuse de la paroi porteuse supérieure 9. La collerette de fixation 21 est de forme annulaire et comporte un contour externe soudé à la paroi porteuse supérieure 9 et un contour interne situé à distance du fût interne 18. Le tube externe 22 est soudé à la collerette de fixation 21 à distance du contour interne de sorte qu'une portion de collerette de fixation 27 fasse saillie du tube externe 22 en direction du fût interne 18. Ceci permet de faciliter le soudage du tube externe 22 sur la collerette de fixation 21.

[0071] Afin d'aider à la fixation de la collerette de fixation 21 à la paroi porteuse supérieure 9, des taquets de support 39 sont fixés tout autour de la collerette de fixation 21 et font saillie du contour externe de la collerette de fixation 21, dans une direction opposée au fût interne 18, afin de venir se placer sur la paroi porteuse supérieure 9 lors de la fixation de la structure traversante 12, 13.

[0072] Concernant les particularités de la structure de

dôme 12, celle-ci est illustrée plus en détails en figures 2 et 3. La structure de dôme 12 comporte un plafond 28 bombé et soudée à une extrémité du fût interne 18 faisant saillie à l'extérieur de la cuve 1. Ainsi, dans le cas de la structure de dôme 12, le plafond 28 et le fût interne 18 sont indissociable l'un de l'autre après fixation. Le fût interne 18 et le plafond 28 sont recouvert de garniture isolante 40 sur leur surface extérieure faisant saillie de la paroi porteuse supérieure afin de former une continuité thermique avec l'isolation thermique de la cuve 1.

[0073] Dans le mode de réalisation illustré en figures 1 à 3, la structure dôme 12 comporte une conduite de chargement 29 et une conduite de déchargement 30 en gaz liquéfié. La conduite de déchargement 30 passe au travers du plafond 28 et se poursuit à l'intérieur du fût interne 18 afin d'atteindre l'espace interne 7 de la cuve 1. La conduite de chargement 29 passe au travers du fût interne 18 et se poursuit à l'intérieur du fût interne 18 afin d'atteindre l'espace interne 7 de la cuve. Dans ce mode de réalisation, la structure de dôme peut également comporter des capteurs de niveau 34 permettant de mesurer le niveau de gaz liquéfié dans la cuve 1 ainsi qu'une conduite de sécurité 42.

[0074] Dans un autre mode de réalisation non illustré, la structure de dôme 12 peut comporter, à la place des capteurs de niveau et de la conduite de sécurité, un système de pulvérisation en gaz liquéfié permettant de pulvériser du gaz liquéfié dans la cuve 1 avant le chargement de la cuve 1 afin de refroidir l'espace interne 7, ainsi qu'une conduite d'évacuation de vapeur permettant d'évacuer le gaz en phase vapeur de l'espace interne 7 afin de l'amener par exemple vers le système de propulsion d'un navire ou une unité de reliquéfaction.

[0075] Concernant les particularités de la structure de trou d'homme 13, celle-ci est illustrée plus en détails en figures 4 et 5 selon deux variantes de réalisation. La structure de trou d'homme 13 comporte un plafond 28 bombé et fixé de manière amovible à une extrémité du fût interne 18 faisant saillie à l'extérieur de la cuve 1, par exemple à l'aide d'un système de fixation 31 formé d'un cerclage boulonné. Ainsi, dans le cas de la structure de trou d'homme 13, le plafond 28 forme un couvercle de la structure de trou d'homme 13 situé sur le fût interne 18.

[0076] Dans le mode illustré en figure 4, la structure de trou d'homme 13 comporte un système de pulvérisation en gaz liquéfié 32 permettant de pulvériser du gaz liquéfié dans la cuve 1 avant le chargement de la cuve 1 afin de refroidir l'espace interne 7, ainsi qu'une conduite d'évacuation de vapeur 33 permettant d'évacuer le gaz en phase vapeur de l'espace interne 7 afin de l'amener par exemple vers le système de propulsion d'un navire ou une unité de reliquéfaction. Le système de pulvérisation 32 et la conduite d'évacuation de vapeur 33 traversent le plafond 28 en y étant solidaires et se poursuivent dans le fût interne 18 pour atteindre l'espace interne 7 de la cuve 1. En retirant le plafond 28 lors de réparation par exemple, le système de pulvérisation 32 et la conduite d'évacuation de vapeur 33 sont également retirés.

[0077] Dans le mode illustré en figure 5, la structure de trou d'homme 13 comporte des capteurs de niveau 34 permettant de mesurer le niveau de gaz liquéfié dans la cuve 1 ainsi qu'une conduite de sécurité (non illustrée). Les capteurs de niveau 34 traversent le plafond 28 et sont situés en partie à l'intérieur du fût interne 18. Les capteurs de niveau 34 sont par exemple des capteurs optiques, dirigés vers le fond de la cuve 1. En retirant le plafond 28 lors de réparation par exemple, les capteurs de niveau 34 sont également retirés.

[0078] Les barrières thermiquement isolante 2, 5 d'une cuve 1 de gaz liquéfié sont parcourus par un gaz neutre tel que l'azote afin de notamment de les inerte et/ou de détecter une fuite dans l'une des membranes d'étanchéité 4, 6. Afin d'apporter ce gaz neutre à l'intérieur de ces barrières 2, 5, l'installation de stockage 71 comporte au moins une conduite d'apport en gaz neutre 35 qui traverse le dispositif de fixation 19, comme illustrés en figures 5 et 6.

[0079] Dans la variante illustrée en figure 6, la conduite d'apport en gaz neutre 35 traverse le dispositif de fixation 19 au niveau de la plaque annulaire interne 24 et de la portion de collerette de fixation 27, tandis que dans la variante illustrée en figure 7, la conduite d'apport en gaz neutre 35 traverse le dispositif de fixation 19 au niveau du tube externe 22 et de la portion de collerette de fixation 27.

[0080] La figure 6 permet également d'illustrer comment sont réalisées les fermetures des membranes d'étanchéité primaire 6 et secondaire 4 au niveau d'une structure traversante 12, 13.

[0081] En effet, la membrane d'étanchéité secondaire 4 est interrompue à distance du fût interne 18 et est fixée à la collerette de fixation 21 par l'intermédiaire d'un anneau de raccordement 36 tout autour du fût interne 18. La membrane d'étanchéité secondaire 4 est donc soudée à l'anneau de raccordement 36 tout autour du fût interne 18.

[0082] Par ailleurs, un raidisseur circulaire 37 fait saillie vers l'extérieur depuis la surface externe de la collerette de fixation 21. Dans le mode de réalisation représenté, le raidisseur circulaire 37 s'étend dans le prolongement de l'anneau de raccordement 18.

[0083] La membrane d'étanchéité primaire 6 est également interrompue à distance du fût interne 18. La structure traversante 12, 13 comporte une collerette de raccordement 38 située dans l'espace interne 7 de la cuve 1 et soudée tout autour du fût interne 18. La membrane d'étanchéité primaire 6 est soudée directement à la collerette de raccordement 38 tout autour de celle-ci. Dans un autre mode de réalisation non illustré, la membrane d'étanchéité primaire 6 peut être soudée à la collerette de raccordement 38 par l'intermédiaire d'une plaque de raccordement.

[0084] Sur la figure 6, des éléments isolants de la barrière thermiquement isolante secondaire 2 et de la barrière thermiquement isolante primaire 5 sont représentés schématiquement. Ces éléments isolants peuvent par

exemple être formés d'une couche de mousse polymère, telle qu'une mousse polyuréthane renforcée de fibres, sur laquelle peut être fixée une plaque supérieure et/ou une plaque inférieure en contreplaqué.

[0085] Exemple de dimensionnement :

- diamètre du fût interne 18 : environ 1160 mm
- hauteur saillante de la structure de dôme 12 à l'extérieur de la cuve 1 : environ 1420 mm,
- hauteur saillante de la structure de trou d'homme 13 à l'extérieur de la cuve 1 : environ 1400 mm,
- diamètre extérieure de la collerette de fixation 21 : environ 1970 mm.

[0086] En référence à la figure 8, une vue écorchée d'un navire méthanier 70 montre une cuve étanche et isolée 1 de forme générale prismatique montée dans la double coque 72 du navire. La double coque 72 comporte une coque interne et une coque externe. La paroi de la cuve 1 comporte une membrane étanche primaire destinée à être en contact avec le GNL contenu dans la cuve, une membrane étanche secondaire agencée entre la membrane étanche primaire et la double coque 72 du navire, et deux barrières isolante agencées respectivement entre la membrane étanche primaire et la membrane étanche secondaire et entre la membrane étanche secondaire et la double coque 72.

[0087] De manière connue en soi, des canalisations de chargement/déchargement 73 disposées sur le pont supérieur du navire peuvent être raccordées, au moyen de connecteurs appropriés, à un terminal maritime ou portuaire pour transférer une cargaison de GNL depuis ou vers la cuve 1.

[0088] La figure 8 représente un exemple de terminal maritime comportant un poste de chargement et de déchargement 75, une conduite sous-marine 76 et une installation à terre 77. Le poste de chargement et de déchargement 75 est une installation fixe off-shore comportant un bras mobile 74 et une tour 78 qui supporte le bras mobile 74. Le bras mobile 74 porte un faisceau de tuyaux flexibles isolés 79 pouvant se connecter aux canalisations de chargement/déchargement 73. Le bras mobile 74 orientable s'adapte à tous les gabarits de méthaniers. Une conduite de liaison non représentée s'étend à l'intérieur de la tour 78. Le poste de chargement et de déchargement 75 permet le chargement et le déchargement du méthanier 70 depuis ou vers l'installation à terre 77. Celle-ci comporte des cuves de stockage de gaz liquéfié 80 et des conduites de liaison 81 reliées par la conduite sous-marine 76 au poste de chargement ou de déchargement 75. La conduite sous-marine 76 permet le transfert du gaz liquéfié entre le poste de chargement ou de déchargement 75 et l'installation à terre 77 sur une grande distance, par exemple 5 km, ce qui permet de garder le navire méthanier 70 à grande distance de la côte pendant les opérations de chargement et de déchargement.

[0089] Pour engendrer la pression nécessaire au

transfert du gaz liquéfié, on met en œuvre des pompes embarquées dans le navire 70 et/ou des pompes équipant l'installation à terre 77 et/ou des pompes équipant le poste de chargement et de déchargement 75.

[0090] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

[0091] L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses formes conjuguées n'exclut pas la présence d'autres éléments ou d'autres étapes que ceux énoncés dans une revendication.

[0092] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

Revendications

1. Installation de stockage (71) pour gaz liquéfié comprenant une structure porteuse (3) et une cuve (1) étanche et thermiquement isolante agencée dans la structure porteuse (3), la structure porteuse (3) comprenant une paroi porteuse supérieure (9) et la cuve (1) comprenant une paroi de plafond (8), la paroi de plafond (8) étant fixée à la paroi porteuse supérieure (9) de la structure porteuse (3),

dans laquelle la paroi de plafond (8) comporte, dans une direction d'épaisseur de l'extérieur vers l'intérieur de la cuve (1), au moins une barrière thermiquement isolante (2, 5) et au moins une membrane d'étanchéité (4, 6) supportée par la barrière thermiquement isolante (2, 5) et destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve (1),

dans laquelle l'installation de stockage (71) comporte une structure traversante (12, 13) passant au travers d'une ouverture (23) réalisée dans la paroi de plafond (8) et dans la paroi porteuse supérieure (9)

dans laquelle la structure traversante (12, 13) comporte un fût interne (18) qui s'étend selon ladite direction d'épaisseur et qui traverse la paroi porteuse supérieure (9) et la paroi de plafond (8), ledit fût interne (18) étant soudé de manière étanche à la membrane d'étanchéité et étant fixé à la paroi porteuse supérieure (9) au moyen d'un dispositif de fixation (19),

et dans laquelle le dispositif de fixation (19) comporte :

- un anneau de fixation (20) qui est disposé à l'extérieur de la paroi porteuse supérieure (9) de la structure porteuse (3) et qui est

- soudé autour du fût interne (18),
 - une collerette de fixation (21) qui s'étend radialement autour et à distance du fût interne (18) et qui est soudée autour de l'ouverture à la paroi porteuse supérieure (9) de la structure porteuse (3),
 - un tube externe (22) de support qui s'étend autour du fût interne (18) et qui est soudé d'une part à la collerette de fixation (21) et d'autre part à l'anneau de fixation (20) de manière à assurer le support du fût interne (18), le dispositif de fixation (19) étant configuré pour permettre la contraction radiale et longitudinale du fût interne (18).
2. Installation de stockage (71) selon la revendication 1, dans laquelle la collerette de fixation (21) est de forme annulaire et comporte un contour externe soudé à la paroi porteuse supérieure (9) de la structure porteuse (3) et un contour interne situé à distance du fût interne, le tube externe (22) étant soudé à la collerette de fixation (21) à distance du contour interne de sorte qu'une portion de collerette de fixation (27) fasse saillie du tube externe (22) en direction du fût interne (18).
 3. Installation de stockage (71) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle le tube externe (22) et le fût interne (18) sont coaxiaux, le tube externe (22) étant compris dans la direction d'épaisseur entre la collerette de fixation (21) et l'anneau de fixation (20).
 4. Installation de stockage (71) selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle l'anneau de fixation (20) comporte une plaque annulaire (24) formée et soudée tout autour du fût interne (18), la plaque annulaire (24) étant située dans un plan parallèle à la collerette de fixation (21), une extrémité du tube externe (22) étant soudée à la plaque annulaire.
 5. Installation de stockage (71) selon la revendication 4, dans laquelle l'installation de stockage (71) comporte une conduite d'apport en gaz neutre (35), le dispositif de fixation (19) étant traversé par la conduite d'apport en gaz neutre au niveau de la plaque annulaire et de ladite portion de collerette de fixation (27) de sorte à raccorder en gaz neutre la barrière thermiquement isolante sans avoir à traverser le fût interne (18) ou la paroi porteuse supérieure (9) de la structure porteuse (3).
 6. Installation de stockage (71) selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans laquelle la plaque annulaire est une plaque annulaire interne (24), et l'anneau de fixation (20) comporte une plaque annulaire externe (25) formée et soudée tout autour du fût interne, la plaque annulaire externe (25) étant située dans un plan parallèle à la plaque annulaire interne (24), et dans laquelle l'anneau de fixation (20) comporte des raidisseurs (26) fixés d'une part à la plaque annulaire interne (24) et d'autre part à la plaque annulaire externe (25), les raidisseurs (26) étant répartis tout autour du fût interne de sorte à rigidifier l'anneau de fixation (20).
 7. Installation de stockage (71) selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle la membrane d'étanchéité est une membrane d'étanchéité primaire (6) et la barrière thermiquement isolante est une barrière thermiquement isolante primaire (5), la paroi de plafond (8) comportant, dans la direction d'épaisseur de paroi de l'extérieur vers l'intérieur de la cuve (1), une barrière thermiquement isolante secondaire (2) fixée à la paroi porteuse supérieure (9), une membrane d'étanchéité secondaire (4) supportée par la barrière thermiquement isolante secondaire, ladite barrière thermiquement isolante primaire supportée par la membrane d'étanchéité secondaire, et ladite membrane d'étanchéité primaire supportée par la barrière thermiquement isolante primaire.
 8. Installation de stockage (71) selon la revendication 7, dans laquelle la structure traversante (12, 13) comporte une collerette de raccordement (38) située à l'intérieur de la cuve (1) et soudée tout autour du fût interne (18), la membrane d'étanchéité primaire (6) étant interrompue à distance du fût interne (18) et étant soudée tout autour de la collerette de raccordement (38) par l'intermédiaire d'une plaque de raccordement.
 9. Installation de stockage (71) selon la revendication 7 ou 8, dans laquelle la membrane d'étanchéité secondaire (4) est interrompue à distance du fût interne (18), la membrane d'étanchéité secondaire (4) étant fixée à la collerette de fixation (21) par l'intermédiaire d'un anneau de raccordement (36) s'étendant tout autour du fût interne (18).
 10. Installation de stockage (71) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comportant un raidisseur circulaire (37) qui fait saillie vers l'extérieur de la cuve (1) depuis une surface externe de la collerette de fixation (21).
 11. Installation de stockage (71) selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle la structure traversante (12, 13) comporte un plafond (28) bombé, le plafond (28) bombé étant fixé à une extrémité du fût interne (18) faisant saillie à l'extérieur de la cuve (1).
 12. Installation de stockage (71) selon la revendication 11, dans laquelle la structure traversante (12, 13) comporte au moins une conduite parmi une conduite de chargement (29) en gaz liquéfié et une conduite

de déchargement (30) en gaz liquéfié, l'au moins une conduite (29, 30) traversant la paroi de plafond (8) de la cuve à l'intérieur du fût interne (18) de sorte à comporter une extrémité située à l'intérieur de la cuve (1), le plafond (28) de la structure traversante (12, 13) étant soudé à l'extrémité du fût interne (18), la structure traversante (12, 13) formant une structure de dôme (12).

13. Installation de stockage (71) selon la revendication 11, dans laquelle le plafond (28) est fixé de manière amovible à ladite extrémité du fût interne (18), la structure traversante (12, 13) formant une structure de trou d'homme (13).

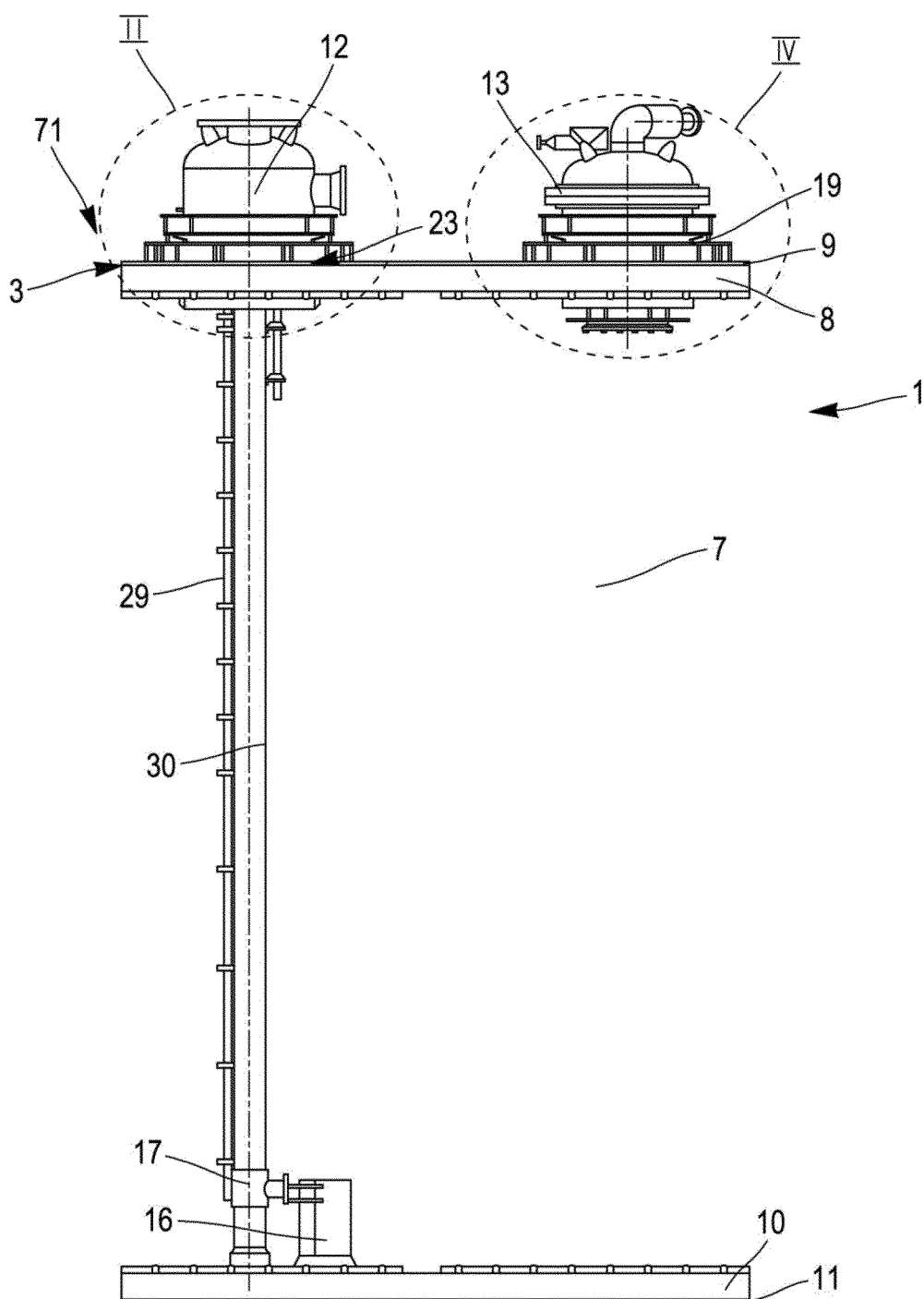
14. Installation de stockage (71) selon l'une des revendications 1 à 13, dans laquelle la structure traversante (12, 13) est une première structure traversante (12, 13) et l'ouverture est une première ouverture, et l'installation de stockage (71) comporte une deuxième structure traversante (12, 13) passant au travers d'une deuxième ouverture réalisée dans la paroi de plafond (8) et dans la paroi porteuse supérieure (9), la deuxième ouverture étant distante de la première ouverture, la première structure traversante (12, 13) formant une structure de dôme et la deuxième structure traversante (12, 13) formant une structure de trou de passage d'homme.

15. Navire (70) pour le transport d'un produit liquide froid, le navire comportant une double coque (72) et une installation de stockage (71) selon l'une des revendications 1 à 14 disposée dans la double coque.

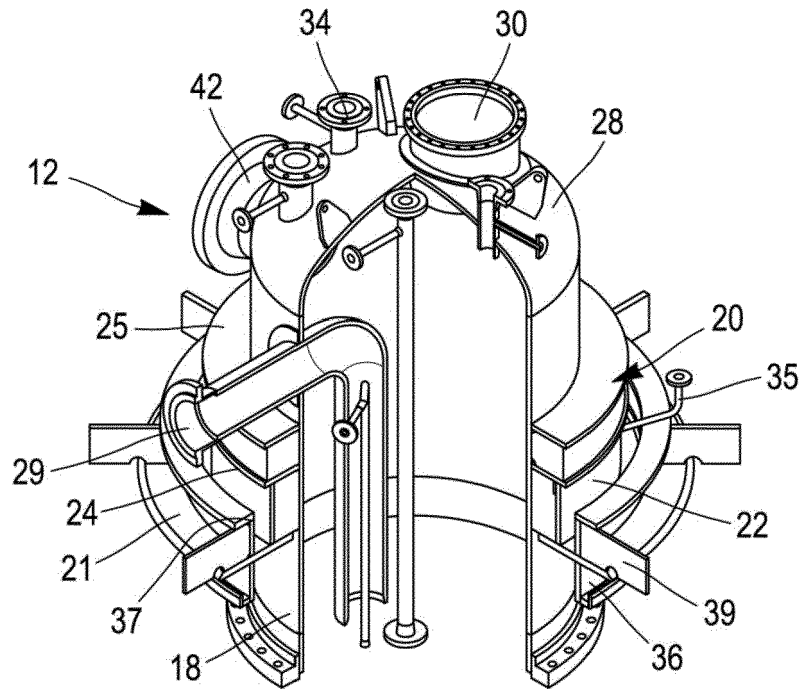
16. Système de transfert pour un produit liquide froid, le système comportant un navire (70) selon la revendication 15, des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) agencées de manière à relier la cuve (1) installée dans la coque du navire à une installation de stockage flottante ou terrestre (77) et une pompe pour entraîner un flux de produit liquide froid à travers les canalisations isolées depuis ou vers l'installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve (1) du navire.

17. Procédé de chargement ou déchargement d'un navire (70) selon la revendication 15, dans lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre (77) vers ou depuis la cuve (1) du navire.

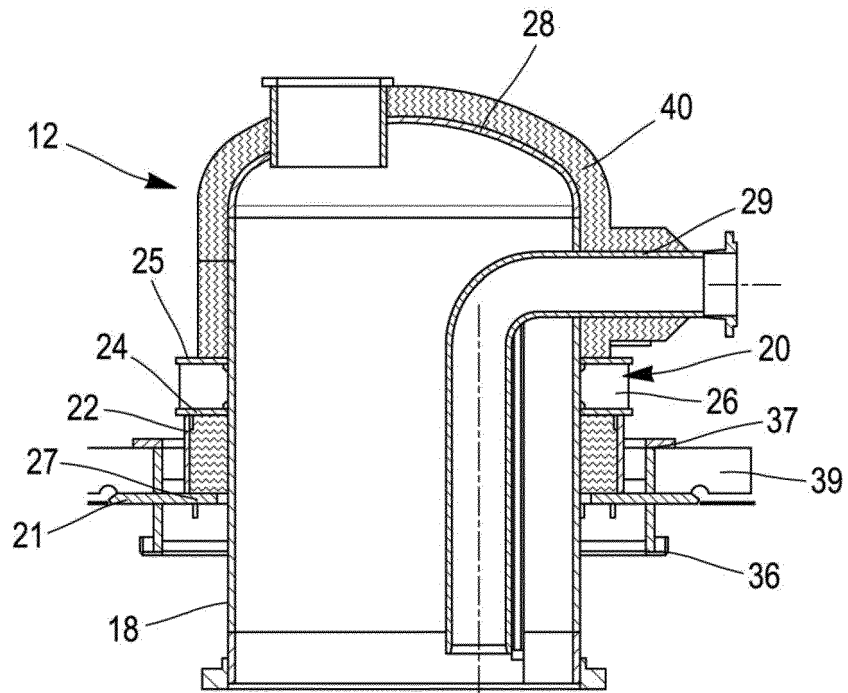
[Fig. 1]



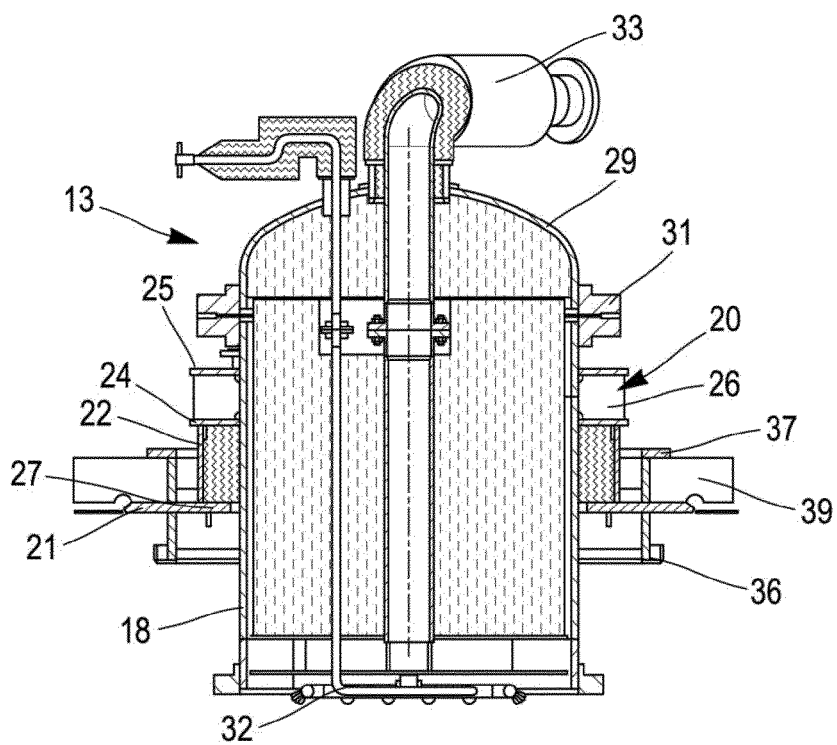
[Fig. 2]



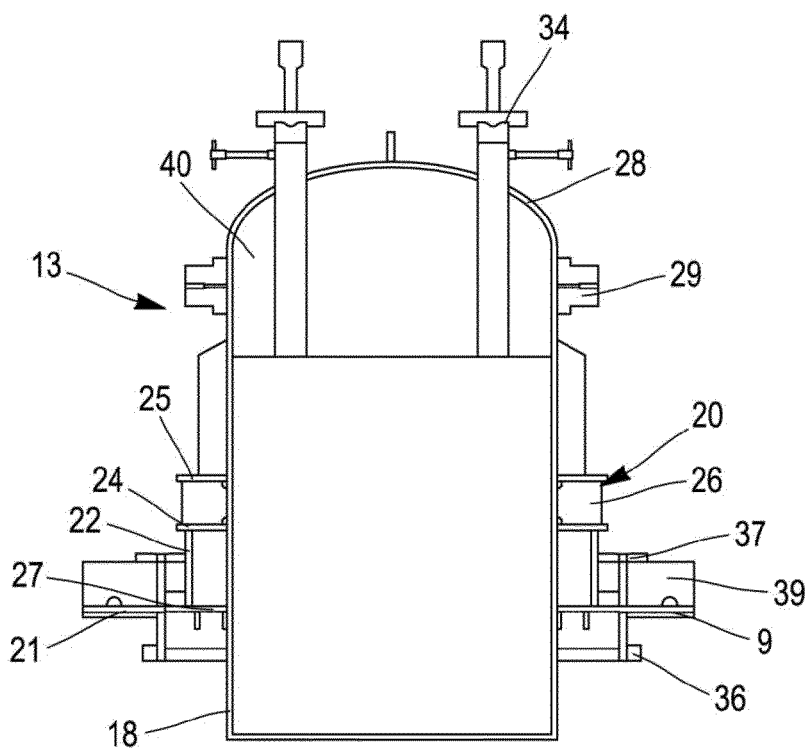
[Fig. 3]



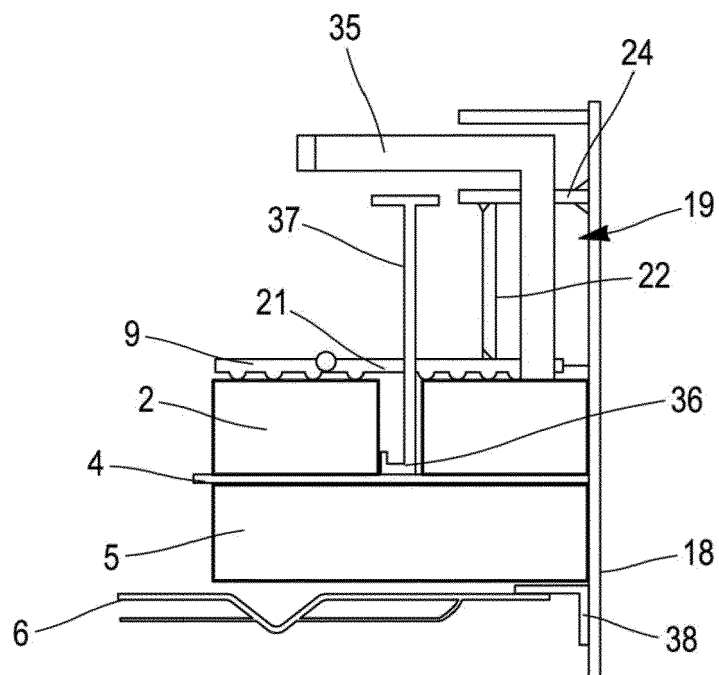
[Fig. 4]



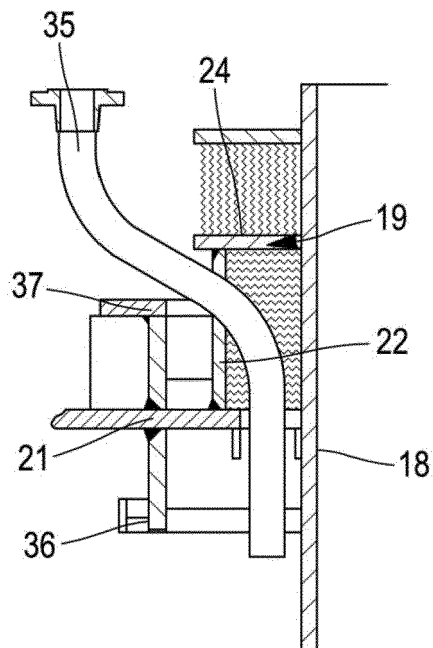
[Fig. 5]



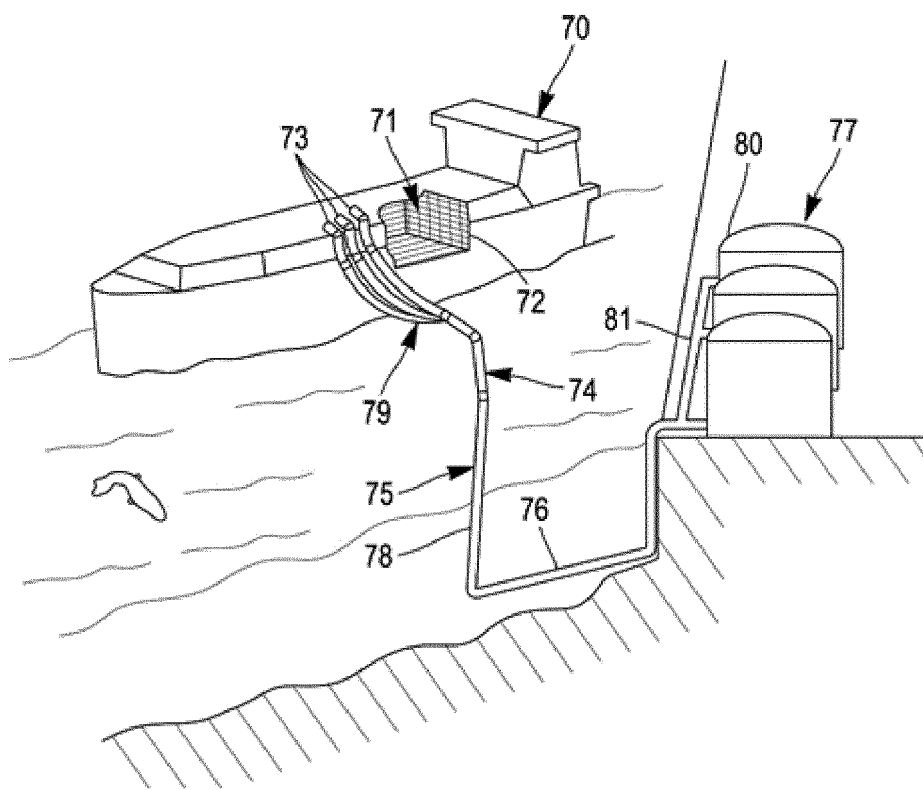
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 16 9558

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2019/030447 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 14 février 2019 (2019-02-14) * figures 1-3 *	1-8, 10-17	INV. F17C13/00
X	KR 2018 0065263 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 18 juin 2018 (2018-06-18) * figure 1 *	1-10, 12-17	
X	EP 3 361 138 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 15 août 2018 (2018-08-15) * figures 1-7 *	1-10, 12-17	
X	US 3 326 141 A (GRAVES CHARLES T) 20 juin 1967 (1967-06-20) * figures 1-4 *	1-4, 6, 11, 13	
A	KR 101 359 537 B1 (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 13 février 2014 (2014-02-13) * figures 1-7 *	6	
X	KR 2012 0135496 A (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 14 décembre 2012 (2012-12-14) * figures 1-7 *	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F17C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 12 septembre 2022	Examineur 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	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 22 16 9558

5 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 membres 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.

12-09-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2019030447 A1	14-02-2019	CN 111094833 A	01-05-2020
		FR 3069904 A1	08-02-2019
		KR 20200039723 A	16-04-2020
		WO 2019030447 A1	14-02-2019

KR 20180065263 A	18-06-2018	AUCUN	

EP 3361138 A1	15-08-2018	CN 108413244 A	17-08-2018
		EP 3361138 A1	15-08-2018
		ES 2903004 T3	30-03-2022
		FR 3062703 A1	10-08-2018
		JP 6545299 B2	17-07-2019
		JP 2018140769 A	13-09-2018
		KR 20180092828 A	20-08-2018
		MY 188105 A	19-11-2021
		SG 10201800173X A	27-09-2018

US 3326141 A	20-06-1967	AUCUN	

KR 101359537 B1	13-02-2014	AUCUN	

KR 20120135496 A	14-12-2012	AUCUN	

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

- KR 20140088975 [0002]
- WO 14057221 A [0055]
- FR 2691520 [0055]
- FR 2877638 [0055]