



(11)

EP 4 425 038 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.09.2024 Bulletin 2024/36

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

(21) Numéro de dépôt: **24160151.7**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F17C 13/00; F17C 2201/0104; F17C 2201/0157;
F17C 2201/052; F17C 2203/0358;
F17C 2203/0631; F17C 2209/227; F17C 2209/228;
F17C 2221/033; F17C 2221/035; F17C 2223/0161;
F17C 2223/033; F17C 2227/0135;
F17C 2227/0178; F17C 2260/013; (Cont.)

(22) Date de dépôt: **28.02.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

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

(72) Inventeur: **LANDRU, Pierre**
78470 Saint-Rémy-lès-Chevreuse, (FR)

(74) Mandataire: **Callu-Danseux, Violaine**
GTT
1, route de Versailles
78470 Saint-Rémy-lès-Chevreuse (FR)

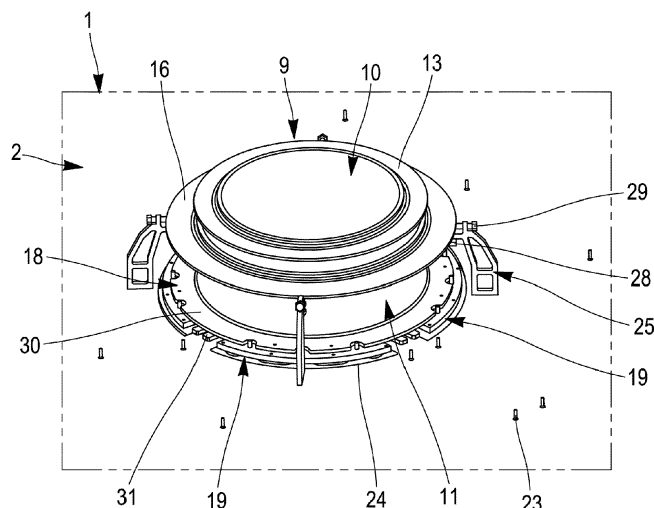
(30) Priorité: **28.02.2023 FR 2301863**

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

(57) L'invention concerne une installation de stockage (1) pour gaz liquéfié comprenant une structure porteuse (2) et une cuve étanche et thermiquement isolante comportant au moins une paroi de fond (4), dans laquelle la paroi de fond (4) comporte une structure de puisard (9) comportant un récipient (11) comprenant une paroi latérale (15), le récipient (11) étant agencé à travers l'épaisseur de la paroi de fond (4) et étant situé au moins partiellement dans un puits (8) ménagé dans

la structure porteuse (2), et la structure de puisard (9) comprenant un anneau de support métallique (18) fixé tout autour de la paroi latérale (15), dans laquelle l'installation de stockage (1) comporte au moins une poutre de support (19) fixée à la structure porteuse (2) et disposées autour du puits (8), la poutre de support (19) comportant au moins une couche de mastic (20).

[Fig. 4]



(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
(Cont.)
F17C 2270/0107

Description

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte au domaine des cuves étanches et thermiquement isolantes, 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] Il est connu des installations de stockage pour gaz liquéfié par exemple dans le document WO2020016509. Une telle installation de stockage comprend une structure porteuse et une cuve étanche et thermiquement isolante située à l'intérieur de la structure porteuse et fixée à celle-ci. La cuve étanche et thermiquement isolante comporte une structure multicouche comprenant dans une direction d'épaisseur une membrane d'étanchéité et une barrière thermiquement isolante disposée entre la membrane d'étanchéité et la structure porteuse.

[0003] Une telle installation de stockage comporte une structure de puisard sur la paroi de fond de la cuve interrompant localement la membrane d'étanchéité, la structure de puisard comprenant un récipient s'enfonçant à travers la paroi de fond de la cuve. La structure de puisard est disposée dans un puits réalisé dans la structure porteuse de manière à ce que le liquide dans le récipient soit au niveau le plus bas de la cuve. Ainsi, en plaçant une pompe à l'intérieur d'un tel récipient, il est possible d'optimiser le volume utile de cargaison qu'il est possible de charger dans la cuve et de décharger depuis la cuve.

[0004] Lors du chargement de la cuve en gaz liquéfié tel que le GNL, les éléments de la cuve directement en contact avec le fluide comme la structure de puisard sont soumis à une forte variation de température ce qui a pour conséquence de les contracter thermiquement. C'est pourquoi, dans WO2020016509, il est prévu de fixer la structure de puisard à la structure porteuse à l'aide d'un dispositif de fixation qui autorise la contraction et la dilatation du récipient de la structure de puisard afin de limiter les contraintes dans le dispositif de fixation.

[0005] Si un tel système est satisfaisant pour limiter les contraintes mécaniques liées à la contraction thermique de la structure de puisard, celui-ci présente l'inconvénient d'être complexe et de nécessiter beaucoup de

temps de montage lors de la fixation de la structure de puisard à la structure porteuse.

[0006] En effet, lors du montage, il est nécessaire de contrôler l'inclinaison et le centrage de la structure de puisard tout en s'assurant que le support tout autour de la structure est suffisant. De plus, les défauts de planéité de la structure porteuse doivent être pris en compte pour ces contrôles.

10 Résumé de l'invention

[0007] Une idée à la base de l'invention est de simplifier le montage de la structure de puisard dans une installation de stockage tout en permettant la contraction/dilatation thermique de la structure de puisard.

[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, la cuve comportant au moins une paroi de fond fixée à la structure porteuse, dans laquelle la paroi de fond comporte une structure multicouche dans une direction d'épaisseur incluant au moins une membrane étanche et au moins une barrière thermiquement isolante disposée entre la membrane étanche et la structure porteuse, dans laquelle la paroi de fond comporte une structure de puisard interrompant localement la membrane étanche de la paroi de fond, la structure de puisard comportant un récipient comportant une paroi latérale, le récipient étant agencé à travers l'épaisseur de la paroi de fond et étant situé au moins partiellement dans un puits ménagé dans la structure porteuse, le puits s'étendant vers l'extérieur de la cuve selon un axe de puits, et la structure de puisard comprenant un anneau de support métallique fixé tout autour de la paroi latérale de sorte à faire saillie du récipient dans une direction radiale vers l'extérieur du récipient, dans laquelle l'installation de stockage comporte au moins une poutre de support fixée à la structure porteuse et disposée autour du puits, la poutre de support comportant au moins une couche de mastic s'étendant parallèlement à la structure porteuse, l'anneau de support métallique de la structure de puisard étant configuré pour reposer sur la poutre de support.

[0009] Grâce à ces caractéristiques, la poutre de support permet de simplifier le montage de la structure de puisard. En effet, la couche de mastic de la poutre de support permet lors du montage de la structure de puisard d'adapter plus facilement l'inclinaison de la structure de puisard, la couche de mastic pouvant s'écraser plus ou moins selon les zones pour compenser notamment les défauts de la structure porteuse.

[0010] De préférence, la poutre de support est un élément de construction de forme allongée. La poutre de support peut posséder diverses formes. Dans le mode préféré de l'invention, la poutre de support possède une forme courbée.

[0011] Selon des modes de réalisation, une telle installation peut comporter une ou plusieurs des caractéris-

tiques suivantes.

[0012] Selon un mode de réalisation, la poutre de support comporte selon la direction parallèle à l'axe de puits, la couche de mastic, une couche de bois contreplaqué et une couche métallique, l'anneau de support métallique de la structure de puisard étant configuré pour reposer sur la couche métallique de la poutre de support.

[0013] Ainsi, la couche métallique de la poutre de support permet quant à elle, en coopération avec l'anneau de support métallique, d'assurer un certain glissement entre la structure de puisard et la structure porteuse avec un contact métal/métal. Enfin, la couche de bois contreplaqué permet de limiter les transferts de chaleur entre la structure de puisard et la structure porteuse.

[0014] La couche de bois contreplaqué pourrait également être remplacée par tout élément possédant des propriétés isolantes et ainsi être réalisé par exemple en bois massif ou en composite.

[0015] Selon un mode de réalisation, la membrane étanche est liée de manière étanche au récipient tout autour du récipient.

[0016] Selon un mode de réalisation, la structure porteuse comporte des goujons de fixation disposés tout autour du puits et s'étendant parallèlement à l'axe de puits, la poutre de support étant fixée à la structure porteuse à l'aide desdits goujons de fixation.

[0017] Selon un mode de réalisation, la structure porteuse comporte une paroi porteuse plane percée d'une ouverture formant une entrée du puits, la au moins une poutre de support étant fixée à la paroi porteuse plane autour de l'ouverture.

[0018] Selon un mode de réalisation, le récipient et le puits sont de forme cylindrique à section circulaire.

[0019] Selon un mode de réalisation, l'installation de stockage comporte au moins deux poutres de support, chaque poutre ayant une forme de secteur annulaire.

[0020] Selon un mode de réalisation, les au moins deux poutres de support sont dimensionnées de sorte que la somme des secteurs annulaires des poutres de support forme un secteur annulaire d'au moins 180°.

[0021] Selon un mode de réalisation, l'installation de stockage comporte une unique poutre de support de forme annulaire située tout autour du puits.

[0022] Selon un mode de réalisation, l'installation de stockage comporte au moins une butée fixée à la structure porteuse et située entre deux poutres de support dans une direction circonférentielle autour du puits, l'anneau de support métallique comportant une encoche dans laquelle est logée la butée, l'encoche ayant une forme configurée pour limiter, en coopération avec la butée, le déplacement de la structure de puisard dans la direction circonférentielle et limiter le déplacement de la structure de puisard dans la direction radiale.

[0023] Ainsi, la butée permet de limiter les déplacements de la structure de puisard tout en conservant le degré de liberté utile pour la contraction/dilatation thermique.

[0024] Selon un mode de réalisation, l'installation de

stockage comporte au moins une butée décalée radialement de manière à être disposée au-delà de la forme de secteur annulaire de la poutre de support, l'anneau de support métallique comportant une encoche dans laquelle est logée la butée, l'encoche ayant une forme configurée pour limiter, en coopération avec la butée, le déplacement de la structure de puisard dans la direction circonférentielle et limiter le déplacement de la structure de puisard dans la direction radiale. Dans une telle configuration, une partie de la poutre de support peut être intercalée entre la butée et la structure de puisard.

[0025] Selon un mode de réalisation, la butée présente une forme cylindrique à section circulaire tandis que l'encoche présente une forme oblongue.

[0026] Selon un mode de réalisation, l'anneau de support métallique comporte un corps principal annulaire et au moins une portion déportée, la portion déportée étant décalée du corps principal annulaire dans une direction parallèle à l'axe de puits et vers la structure porteuse, l'encoche étant réalisée dans la portion déportée.

[0027] Ainsi, la coopération entre la butée et l'encoche est réalisée au plus près de la structure porteuse.

[0028] Selon un mode de réalisation, l'installation de stockage comporte quatre poutres de support réparties régulièrement autour du puits et quatre butées réparties régulièrement autour du puits, la membrane étanche comportant une première série d'ondulations parallèles s'étendant dans une première direction et une deuxième série d'ondulations parallèles s'étendant dans une deuxième direction, deux des quatre butées étant alignées avec le centre du récipient dans la première direction et deux autres des quatre butées étant alignées avec le centre du récipient dans la deuxième direction.

[0029] Ainsi, un nombre plus important de poutres de support permet de faciliter le montage de la structure de puisard en permettant d'obtenir plus aisément un contact plan/plan entre les poutres de support et l'anneau de support métallique. De plus, le choix du nombre quatre permet de positionner des butées selon les axes principaux de la cuve.

[0030] Selon un mode de réalisation, l'installation de stockage comporte un film disposé entre la couche de mastic et la structure porteuse dans une direction parallèle à l'axe de puits, le film étant configuré pour empêcher l'adhésion de la couche de mastic à la structure porteuse.

[0031] Ainsi, le film permet de limiter les contraintes subies par la couche de mastic lors de la déformation de la structure porteuse.

[0032] Selon un mode de réalisation, le film est réalisé à l'aide d'une feuille de papier, par exemple du papier kraft, ou encore un film en polyéthylène.

[0033] Selon un mode de réalisation, la couche de mastic comporte une pluralité de sections de mastic espacées les unes des autres, des blocs de mousse étant disposés entre les sections de mastic.

[0034] Ainsi, les blocs de mousse permettent d'éviter un fluage trop rapide de la couche de mastic lors de l'étape de montage de la structure de puisard et avant poly-

mérisation de la couche de mastic.

[0035] Selon un mode de réalisation, l'installation de stockage comporte au moins une plaque anti soulèvement fixée à la poutre de support, l'anneau de support métallique étant intercalé entre la poutre de support et la au moins une plaque anti-soulèvement.

[0036] Ainsi, la plaque anti-soulèvement permet de limiter un éventuel soulèvement de la structure de puisard dans une direction parallèle à l'axe de puits en cas notamment de différences de pression entre l'intérieur de la cuve et la barrière thermiquement isolante.

[0037] Selon un mode de réalisation, l'anneau de support métallique et la couche métallique de la poutre de support sont réalisés en acier inoxydable.

[0038] Selon un mode de réalisation, une surface supérieure de la couche métallique et une surface inférieure de l'anneau de support métallique présentent une rugosité moyenne arithmétique (R_a) comprise entre 0,2 et 3,2 μm , de préférence entre 0,2 et 1,6 μm .

[0039] Selon un mode de réalisation, la couche métallique de la poutre de support présente un revêtement réalisé dans un matériau dont le coefficient de frottement est inférieur à 0,2, de préférence compris entre 0,05 et 0,2. Afin de faciliter le glissement, il est possible d'ajouter sur la couche métallique un revêtement de type polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou polyéthylène haute densité (PEHD), ou de lubrifier la couche métallique.

[0040] Selon un mode de réalisation, l'axe de puits est un axe de révolution de puits et la structure de puisard présente un axe de révolution de structure de puisard, l'axe de révolution de puits et l'axe de révolution de structure de puisard étant parallèles et espacés l'un de l'autre d'une distance comprise entre 0 et 30 mm.

[0041] Une telle installation peut être une installation de stockage terrestre, par exemple pour stocker du GNL, ou être installation de stockage flottante, côtière ou en eau profonde, notamment pour un navire méthanier, une unité flottante de stockage et de regazéification (FSRU), une unité flottante de production et de stockage déporté (FPSO) et autres. Une telle installation peut aussi servir de réservoir de carburant dans tout type de navire.

[0042] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un procédé de montage d'une structure de puisard d'une installation de stockage pour gaz liquéfié, l'installation de stockage comprenant une structure porteuse et une cuve étanche et thermiquement isolante supportée par la structure porteuse, dans lequel le procédé comporte les étapes suivantes :

- fournir la structure porteuse comportant un puits, le puits s'étendant vers l'extérieur de la cuve selon un axe de puits,
- fournir une structure de puisard comprenant un récipient comportant une paroi latérale, et la structure de puisard comprenant un anneau de support métallique fixé tout autour de la paroi latérale de sorte à faire saillie du récipient dans une direction radiale vers l'extérieur du récipient,

- fixer des pieds de supportage et au moins une poutre de support à la structure porteuse de sorte que les pieds de supportage et la poutre de support soient disposées autour du puits, la poutre de support comportant au moins une couche de mastic s'étendant parallèlement à la structure porteuse,
- descendre la structure de puisard de sorte à déposer l'anneau de support métallique sur l'au moins une poutre de support et de sorte à situer au moins partiellement le récipient dans le puits,
- régler le centrage et l'inclinaison de la structure de puisard à l'aide des pieds de supportage,
- attendre la polymérisation de la couche de mastic,
- retirer les pieds de supportage.

[0043] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un procédé de montage d'une structure de puisard d'une installation de stockage pour gaz liquéfié, l'installation de stockage comprenant une structure porteuse et une cuve étanche et thermiquement isolante supportée par la structure porteuse, dans lequel le procédé comporte les étapes suivantes :

- fournir la structure porteuse comportant un puits, le puits s'étendant vers l'extérieur de la cuve selon un axe de puits
- fournir une structure de puisard comprenant un récipient comportant une paroi latérale, et la structure de puisard comprenant un anneau de support métallique fixé tout autour de la paroi latérale de sorte à faire saillie du récipient dans une direction radiale vers l'extérieur du récipient,
- préassembler une portion d'au moins une poutre de support à l'anneau de support métallique,
- fixer des pieds de supportage à la structure porteuse de sorte que les pieds de supportage soient disposées autour du puits,
- disposer une couche de mastic appartenant à l'au moins une poutre de support autour du puits,
- descendre la structure de puisard de sorte à déposer la portion de l'au moins une poutre de support sur la couche de mastic et de sorte à situer au moins partiellement le récipient dans le puits,
- régler le centrage et l'inclinaison de la structure de puisard à l'aide des pieds de supportage,
- attendre la polymérisation de la couche de mastic,
- retirer les pieds de supportage.

[0044] Selon un mode de réalisation, la portion de l'au moins une poutre de support comporte une couche de bois contreplaqué et une couche métallique.

[0045] Selon un mode de réalisation, les pieds de supportage comportent un premier dispositif de réglage et un deuxième dispositif de réglage, le premier dispositif de réglage permettant de régler le centrage de la structure de puisard, et le deuxième dispositif de réglage permettant de régler l'inclinaison de la structure de puisard.

[0046] Selon un mode de réalisation, le premier dispo-

sitif de réglage comporte une vis de réglage s'étendant dans la direction radiale par rapport à la structure de puisard.

[0047] Selon un mode de réalisation, le deuxième dispositif de réglage comporte une vis de réglage s'étendant dans une direction parallèle à l'axe de puits.

[0048] Selon un mode de réalisation, l'invention concerne également un navire pour le transport d'un produit liquide froid, le navire comporte une double coque et une installation de stockage précitée disposée dans la double coque.

[0049] 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 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 de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.

[0050] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un procédé de chargement ou déchargement d'un navire, dans lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire précité.

Breve description des figures

[0051] 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.

La figure 1 représente en perspective une structure porteuse au niveau d'un puits réalisé dans la structure porteuse, après la pose d'une couche de mastic selon une première variante de montage.

La figure 2 représente une vue en perspective partielle d'une structure de puisard et notamment de son anneau de support métallique monté sur une portion de poutre de support préassemblée dans la première variante de montage.

La figure 3 représente en perspective des poutres de support fixées à la structure porteuse autour du puits selon une deuxième variante de montage.

La figure 4 représente en perspective une structure de puisard disposée dans le puits de la structure porteuse selon un mode de réalisation, après la pose de la structure de puisard.

La figure 5 représente une vue en perspective partielle de la structure de puisard au niveau de la liaison

entre une butée de la structure porteuse et une encoche de l'anneau de support métallique selon un mode de réalisation.

La figure 6 représente une vue en perspective partielle de la structure de puisard au niveau de la liaison entre l'anneau de support métallique et la poutre de support selon un mode de réalisation.

La figure 7 représente une vue en coupe de la structure de puisard disposée dans le puits de la structure porteuse selon un mode de réalisation.

La figure 8 est une représentation schématique écorchée d'un navire méthanier comportant une installation de stockage et d'un terminal de chargement/déchargement de cette installation de stockage.

Description des modes de réalisation

[0052] Dans la description ci-dessous, on va décrire une installation de stockage 1 pour le stockage et/ou le transport de gaz liquéfié comprenant une structure porteuse 2 et une cuve étanche et thermiquement isolante 71. La cuve étanche et thermiquement isolante comporte notamment une paroi de fond 3, de préférence globalement plane, située dans le bas de la cuve par rapport au champ de gravité terrestre. La géométrie générale de la cuve peut par ailleurs être de différents types. Les géométries polyédriques sont les plus courantes. Une géométrie cylindrique est également possible.

[0053] La paroi de fond 3 est montée sur une structure porteuse 2, réalisée par exemple en tôle d'acier épaisse telle que la coque interne d'un navire 70 à double coque. La paroi de fond 3 présente une structure multicouche incluant successivement une barrière thermiquement isolante secondaire 4 fixée sur la structure porteuse 2, une membrane étanche secondaire 5 supportée par la barrière thermiquement isolante secondaire 4, une barrière thermiquement isolante primaire 6 disposée sur la membrane étanche secondaire 5 et une membrane étanche primaire 7 supportée par la barrière thermiquement isolante primaire 6 et destinée à être en contact avec le gaz liquéfié contenu dans la cuve 71. La structure multicouche est notamment représentée schématiquement en figure 7. La membrane étanche primaire 7 définit un espace interne destiné à recevoir le gaz liquéfié. A titre d'exemple, de telles cuves à membranes sont notamment décrites dans les demandes de brevet WO2019239048, WO14057221, FR2691520 et FR2877638.

[0054] Le gaz liquéfié destiné à être stocké dans la cuve 71 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.

[0055] La figure 1 représente une paroi porteuse sensiblement plane de la structure porteuse 2 sur laquelle sera fixée la paroi de fond 3 de la cuve 71. La paroi porteuse est percée d'une ouverture formant une entrée d'un puits 8. Le puits 8 s'étend vers l'extérieur de la cuve 71 selon un axe de puits 39,

[0056] Le puits 8 est destiné à recevoir une structure de puisard 9 qui sera décrite par la suite.

[0057] Comme visible en figure 7, la structure de puisard 9 comporte un premier récipient 10 en communication avec l'intérieur de la cuve, et un deuxième récipient 11 entourant la partie inférieure du premier récipient 10. Le premier récipient 10 est raccordé de manière continue et étanche à la membrane étanche primaire 7. De même, le deuxième récipient 11 est raccordé de manière continue et étanche à la membrane étanche secondaire 5, qu'il complète ainsi de manière étanche.

[0058] Plus précisément, le premier récipient 10 comporte une paroi latérale cylindrique 12 dont l'axe est perpendiculaire à la paroi porteuse et qui présente une première collerette de fixation 13 située sur une partie supérieure de la paroi latérale cylindrique 12 et essentiellement alignée avec la membrane étanche primaire 7. Une partie inférieure de la paroi latérale cylindrique 12 est engagée dans le puits 8 de la structure porteuse 2. Une paroi inférieure 14 parallèle à la structure porteuse 2 ferme la paroi latérale cylindrique 12 au niveau de sa partie inférieure. La première collerette de fixation 13 est fixée au niveau du bord de la partie supérieure de la paroi latérale cylindrique 12 et fait saillie radialement à l'extérieur de celle-ci tout autour du premier récipient 10. Ainsi, le fluide contenu dans le premier récipient 10 est situé au niveau le plus bas de la cuve 71.

[0059] Similairement, le deuxième récipient 11 comporte une paroi latérale cylindrique 15 dont l'axe est perpendiculaire à la paroi porteuse et qui présente une deuxième collerette de fixation 16 essentiellement alignée avec la membrane étanche secondaire 5 et une partie inférieure engagée dans le puits 8 en dessous de la paroi inférieure 14 du premier récipient 10. Une paroi inférieure 17 parallèle à la paroi porteuse ferme la paroi latérale cylindrique 15 du deuxième récipient 11 au niveau de sa partie inférieure. La paroi latérale cylindrique 15 du deuxième récipient 11 entoure la paroi latérale cylindrique 12 du premier récipient 10 à distance de celle-ci. La deuxième collerette de fixation 16 est fixée au niveau du bord de la partie supérieure de la paroi latérale cylindrique 15 et fait saillie radialement à l'extérieur de celle-ci tout autour du deuxième récipient 11.

[0060] Des éléments isolants 37, visibles en figure 7 sont disposés tout autour du premier récipient 10 et du deuxième récipient 11.

[0061] En service, du fait de sa position en dessous de la membrane étanche primaire 7, le premier récipient 10 reçoit par gravité tout résidu de liquide se trouvant dans la cuve, à la manière d'un puisard. Le premier ré-

cipient 10 offre une capacité suffisante pour garder la tête d'aspiration d'une pompe immergée dans le liquide et maximise ainsi le rendement d'exploitation de la cuve.

[0062] Pour avoir une bonne stabilité structurale, le premier récipient 10 et le deuxième récipient 11 sont réalisés dans une matière plus rigide que les membranes étanches, par exemple avec une tôle métallique de l'ordre de 6 à 20 mm d'épaisseur.

[0063] Comme représenté notamment en figures 2 et 7, la structure de puisard 9 comporte un anneau de support métallique 18 soudé tout autour de la paroi latérale cylindrique 15 du deuxième récipient 11. L'anneau de support métallique 18 permet de faire reposer la structure de puisard 9 sur la structure porteuse 2.

[0064] Dans le mode de réalisation décrit, la structure de puisard 9 comporte deux récipients 10, 11 situés l'un dans l'autre du fait que dans l'exemple, la cuve 71 est une cuve à double membranes. Néanmoins, l'invention est applicable également aux cuves à simple membrane. Dans un tel cas, la paroi latérale cylindrique de l'unique récipient comporte un anneau de support métallique qui permet de faire reposer la structure de puisard sur la structure porteuse.

[0065] D'autres modes de réalisation d'une structure de puisard 9 sont par exemple décrits dans le document WO2016/001142.

[0066] L'installation de stockage comporte de plus une pluralité de poutres de support 19, au nombre de quatre dans l'exemple représenté en figure 4, réparties régulièrement autour du bord du puits 8 et qui sont fixés à la structure porteuse 2. Dans d'autres modes de réalisation non représentés, le nombre de poutres de support 19 pourrait être différent, par exemple une unique poutre de support 19 ou encore deux poutres de support 19.

[0067] Chaque poutre de support comporte dans une direction parallèle à l'axe de puits 39 une couche de mastic 20, une couche de bois contreplaqué 21 sur la couche de mastic 20 et une couche métallique 22 fixée sur la couche de bois contreplaqué 21 par exemple par vissage ou rivetage. Les poutres de support 19 présentent, comme visible en figure 3, une forme de secteur annulaire.

[0068] L'anneau de support métallique 18 de la structure de puisard 9 vient ainsi reposer sur la couche métallique 22 des poutres de support 19 tout autour du puits 8.

[0069] La structure de puisard 9 et le support de celle-ci sur la structure porteuse 2 vont être décrits plus en détails à l'aide des figures 1 à 7 qui illustrent l'invention à différentes étapes du montage de la structure de puisard 9.

[0070] La figure 1 représente une première étape de montage de la structure puisard 9 à la structure porteuse 2 selon une première variante de montage.

[0071] Il est tout d'abord tracé sur la paroi porteuse de la structure porteuse 2 l'emplacement des différents éléments constitutifs de la cuve 71 et notamment des panneaux isolants secondaires de la barrière thermiquement isolante secondaire 4 et de la structure de puisard 9.

Suite à ce traçage, des goujons de fixation 23 sont soudés à la structure porteuse 2 aux lieux de fixations souhaités des différents éléments.

[0072] Tout autour du puits 8, des films 24, par exemple du papier kraft, sont disposés sur les futurs emplacements des poutres de support 19 afin d'éviter que la couche de mastic 20 des poutres de support 19 adhère à la structure porteuse 2.

[0073] Des pieds de supportage 25 sont également fixés à la structure porteuse 2 autour du puits 8 afin de faciliter le positionnement précis de la structure de puisard 9.

[0074] Dans cette première variante, la couche de mastic 20 est directement appliquée sur le papier kraft 24 sous la forme d'une pluralité de sections de mastic 26 espacées les unes des autres. De manière avantageuse, des blocs de mousse (non représentés) sont intercalés entre les différentes sections de mastic afin d'éviter un fluage trop rapide de la couche de mastic 20.

[0075] Concernant la couche de bois contreplaqué 21 et la couche métallique 22 des poutres de support 19, celles-ci sont préassemblées l'une avec l'autre ; puis la portion de poutre de support 19 formée par la couche de bois contreplaqué 21 et la couche métallique 22 est fixée de manière temporaire, par exemple à l'aide de vis à bois 27, à l'anneau de support métallique 18 de la structure de puisard 9, comme visible en figure 2. Ce n'est qu'en venant positionner la structure de puisard 9 dans le puits 8 que la couche de mastic 20 et la portion de poutre de support fixée à l'anneau de support métallique sont assemblées afin de former la poutre de support 19. Après avoir positionné la structure de puisard 9, les poutres de support 19 sont fixées à la structure porteuse 2 à l'aide des goujons de fixation 23, de sorte que des portions des goujons de fixation 23 fassent saillie des poutres de support 19.

[0076] La figure 3 représente une première étape de montage de la structure de puisard 9 à la structure porteuse 2 dans une seconde variante de montage.

[0077] Dans cette variante, chaque poutre de support 19 est préassemblée avant sa mise en place sur la structure porteuse 2. Ainsi, la couche métallique 22 est vissée ou rivetée sur la couche de bois contreplaqué 21 et la couche de mastic 20 est directement disposée sous la couche de bois contreplaqué 21 en différentes sections de mastic espacées les unes des autres et avantageusement séparées par des blocs de mousse (non représentés).

[0078] Puis après le pré assemblage, chaque poutre de support 19 est fixée à la structure porteuse à l'aide des goujons de fixation 23 situés tout autour du puits 8 de sorte que la couche de mastic 20 repose sur une feuille de papier kraft 24 disposée sur la structure porteuse 2. Des portions des goujons de fixation 23 font ainsi saillie des poutres de support 19.

[0079] La figure 4 représente une deuxième étape de montage de la structure de puisard 9 à la structure porteuse 2. Dans cette étape, la structure de puisard 9 est

soulevée et mise à l'aplomb du puits 8, par exemple à l'aide d'un treuil. Puis celle-ci est descendue dans le puits de sorte que :

- 5 - dans la première variante de montage, la couche de bois contreplaqué 21 fixée temporairement à l'anneau de support métallique 18 vienne se coller à la couche de mastic 20 de sorte à former les poutres de support 19,
- 10 - dans la deuxième variante de montage, l'anneau de support métallique 18 vienne être placé au contact de la couche métallique 22 des poutres de support 19.

15 **[0080]** De plus, après avoir été descendue, la deuxième collerette de fixation 16 de la structure de puisard 9 est amenée au contact d'une extrémité des pieds de supportage 25. Dans l'exemple représenté, les pieds de supportage 25 comporte à ladite extrémité une vis de réglage en hauteur 28 s'étendant dans une direction parallèle à l'axe de puits 39 et une vis de centrage 29 s'étendant radialement par rapport à la structure de puisard 9.

[0081] En actionnant les vis de réglage en hauteur 28 des différents pieds de supportage 25 disposés tout autour du puits 8, il est possible de régler l'inclinaison de la structure de puisard 9. De manière analogue, actionnant les vis de centrage 29 des différents pieds de supportage 25 disposés tout autour du puits 8, il est possible de régler le centrage de la structure de puisard 9 par rapport au puits 8.

[0082] Lors de la mise en place de la structure de puisard 9 puis lors du réglage de l'inclinaison et du centrage, la couche de mastic 20 des poutres de support 19 est plus ou moins écrasée selon les zones par le poids propre de la structure de puisard 9 afin de reprendre les défauts de planéité de la structure porteuse 2.

[0083] Lors du centrage de la structure de puisard 9, il est possible de centrer la structure de puisard 9 avec les traçages réalisés sur la structure porteuse 2 et représentant les futurs emplacements des panneaux isolants et/ou des ondulations des membranes étanches ondulées. Ce centrage avec les traçages peut entraîner un désaxage 38 entre l'axe de révolution 39 du puits 8 et l'axe de révolution 40 de la structure de puisard 9, comme visible en figure 7. Néanmoins, malgré un éventuel désaxage, le support de la structure de puisard 9 sur la structure porteuse 2 est quand même assuré par les poutres de support 19.

[0084] Le procédé de montage prévoit ensuite une étape d'attente dans laquelle la structure de puisard 9 est maintenue en position jusqu'à ce que la couche de mastic est polymérisée, par exemple pendant une durée de 24h. Dans un autre mode de réalisation non représenté, pour la deuxième variante de montage, l'étape d'écrasement de la couche de mastic 20 pourrait être réalisée préalablement à la disposition de la structure de puisard 9 dans le puits 8, par exemple à l'aide d'une structure plus légère ayant des dimensions adaptées pour écraser l'ensemble

des poutres de support 19 simultanément.

[0085] Dès lors que la couche de mastic 20 a polymérisé, les pieds de supportage 25 sont désassemblés de la structure porteuse 2.

[0086] La figure 5 représente une troisième étape de montage de la structure de puisard 9 à la structure porteuse 2.

[0087] Comme visible sur cette figure, l'anneau de support métallique 18 comporte un corps principal annulaire 30 et une pluralité de portions déportées 31 réparties régulièrement autour de la structure de puisard 9. Chaque portion déportée 31 est décalée du corps principal annulaire 30 dans la direction parallèle à l'axe de puits 39 et vers la structure porteuse 2. Chaque portion déportée 31 fait saillie du corps principal annulaire 31 dans une direction radiale du récipient 11 et vers l'extérieur du récipient 11. Chaque portion déportée 31 présente une encoche 32 de forme oblongue.

[0088] Dans cette étape, des butées 33 de forme cylindrique à section circulaire sont disposées dans chacune des encoches 32 de l'anneau de support métallique 18 et sont soudées à la structure porteuse 2. Les butées 33 en coopérant avec les encoches 32 permettent de limiter le déplacement de la structure de puisard 9 dans la direction circonférentielle et également de limiter le déplacement de la structure de puisard 9 dans la direction radiale afin d'éviter tout endommagement des membranes étanches primaire 7 ou secondaire 5 et également tout endommagement des barrières thermiquement isolantes primaire 6 ou secondaire 4.

[0089] En soudant les butées 33 à la structure porteuse 2 après le positionnement de la structure de puisard 9, il est ainsi possible de s'affranchir des tolérances de fabrication et de montage et donc de faciliter le montage de la structure de puisard.

[0090] Il peut être avantageux après soudure partielle des butées 33 à la structure porteuse 2, de soulever la structure de puisard 9 de manière temporaire afin de terminer les soudures des butées 33 afin de faciliter l'opération de soudage. Dans ce cas, pour la première variante de montage et avant le soulèvement de la structure de puisard 9, les vis à bois 27 sont retirées.

[0091] Dans le cas d'une membrane étanche primaire 7 ou d'une membrane étanche secondaire 5 ondulée qui comporte une première série d'ondulations parallèles s'étendant dans une première direction et une deuxième série d'ondulations parallèles s'étendant dans une deuxième direction, l'installation peut comporter avantageusement quatre butées 33, deux des quatre butées 33 étant situées de part et d'autre de la structure de puisard 9 et alignées avec le centre du deuxième récipient 11 dans la première direction et deux autres des quatre butées 33 étant situées de part et d'autre de la structure de puisard 9 et alignées avec le centre du deuxième récipient 11 dans la deuxième direction. Dans le mode de réalisation représenté, les butées 33 sont disposées entre deux poutres de support 19 adjacentes dans la direction circonférentielle du puits 8. Dans un autre mode de réali-

sation non représenté, les butées 33 sont décalées radialement de manière à être disposées au-delà de la forme de secteur annulaire des poutres de support 19.

[0092] De plus, dans le cas d'une installation de stockage 1 installée sur un navire 70, la première direction peut être avantageusement la direction longitudinale du navire 70 tandis que la deuxième direction peut être la direction transversale du navire 70.

[0093] Comme également visible sur la figure 5, l'anneau de support métallique 18 présente également des découpes 34 à l'aplomb des portions de goujons de fixation 23 faisant saillie des poutres de support 19. Ces découpes 34 permettent à l'anneau de support métallique 18 d'être situé à distance des goujons de fixation 23 et ainsi d'autoriser la déformation par contraction/dilatation thermique de la structure de puisard 9. Ces découpes 34 sont réalisées au niveau de l'extrémité libre du corps principal annulaire 30.

[0094] Dans le cas de la première variante de montage, les vis à bois 27 fixant temporairement la couche de bois contreplaqué 21 à l'anneau de support métallique 18 sont retirées par exemple à la fin de cette étape de montage.

[0095] La figure 6 représente une quatrième étape de montage de la structure de puisard 9 à la structure porteuse 2.

[0096] Dans cette étape, des plaques anti-soulèvement 35 sont fixées aux goujons de fixation 23 faisant saillies des poutres de support 19 de sorte que l'anneau de support métallique 18 soit pris en tenaille entre les plaques anti-soulèvement 35 et les poutres de support 19. Ainsi, la translation dans la direction parallèle à l'axe de puits 39 de la structure de puisard 9 est limitée. Les plaques anti-soulèvement 35 ne sont pas serrées sur l'anneau de support métallique 18 ou avec un serrage relativement faible, afin de ne pas empêcher la structure de puisard 9 de se contracter/dilater thermiquement.

[0097] La fixation de ces plaques anti-soulèvement 35 peut être réalisée à l'aide d'un ensemble rondelle/écrou 36 comme représenté en figure 6. Les plaques anti-soulèvement 35 ont par exemple la forme de disque avec un diamètre supérieur au diamètre des découpes 34.

[0098] Suite à cette étape, des éléments isolants sont disposés tout autour de la structure de puisard 9 puis la barrière thermiquement isolante secondaire 4 est assemblée autour de la structure de puisard 9. La membrane étanche secondaire 5, la barrière thermiquement isolante primaire 6 et la membrane étanche primaire 7 sont ensuite successivement assemblées.

[0099] En référence à la figure 8, une vue écorchée d'un navire méthanier 70 montre une cuve étanche et thermiquement isolante 71 de forme générale prismatique montée dans la double coque 72 du navire 70. La paroi de la cuve 71 comporte la membrane étanche primaire 7 destinée à être en contact avec le GNL contenu dans la cuve, la membrane étanche secondaire 5 agencée entre la membrane étanche primaire 7 et la double coque 72 du navire 70, et les deux barrières thermique-

ment isolantes agencées respectivement entre la membrane étanche primaire 7 et la membrane étanche secondaire 5 et entre la membrane étanche secondaire 5 et la double coque 72.

[0100] 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 71.

[0101] 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.

[0102] Pour engendrer la pression nécessaire au transfert du gaz liquéfié, on met en oeuvre 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.

[0103] 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.

[0104] 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.

[0105] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

Revendications

1. Installation de stockage (1) pour gaz liquéfié com-

prenant une structure porteuse (2) et une cuve étanche et thermiquement isolante, la cuve comportant au moins une paroi de fond (4) fixée à la structure porteuse (2), dans laquelle la paroi de fond (4) comporte une structure multicouche dans une direction d'épaisseur incluant au moins une membrane étanche (5, 7) et au moins une barrière thermiquement isolante (4, 6) disposée entre la membrane étanche (5, 7) et la structure porteuse (2),

dans laquelle la paroi de fond (4) comporte une structure de puisard (9) interrompant localement la membrane étanche (5, 7) de la paroi de fond (4), la structure de puisard (9) comportant un récipient (11) comportant une paroi latérale (15), le récipient (11) étant agencé à travers l'épaisseur de la paroi de fond (4) et étant situé au moins partiellement dans un puits (8) ménagé dans la structure porteuse (2), le puits (8) s'étendant vers l'extérieur de la cuve (71) selon un axe de puits (39), et la structure de puisard (9) comprenant un anneau de support métallique (18) fixé tout autour de la paroi latérale (15) de sorte à faire saillie du récipient (11) dans une direction radiale vers l'extérieur du récipient (11), dans laquelle l'installation de stockage (1) comporte au moins une poutre de support (19) fixée à la structure porteuse (2) et disposée autour du puits (8), la poutre de support (19) comportant au moins une couche de mastic (20) s'étendant parallèlement à la structure porteuse (2), l'anneau de support métallique (18) de la structure de puisard (9) étant configuré pour reposer sur la poutre de support (19).

2. Installation de stockage (1) selon la revendication 1, dans laquelle la poutre de support (19) comporte selon la direction parallèle à l'axe de puits (39), la couche de mastic (20), une couche de bois contreplaqué (21) et une couche métallique (22), l'anneau de support métallique (18) de la structure de puisard (9) étant configuré pour reposer sur la couche métallique (22) de la poutre de support (19).

3. Installation de stockage (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle la structure porteuse (2) comporte une paroi porteuse plane percée d'une ouverture formant une entrée du puits (8), la au moins une poutre de support (19) étant fixée à la paroi porteuse plane autour de l'ouverture.

4. Installation de stockage (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle le récipient (11) et le puits (8) sont de forme cylindrique à section circulaire, et l'installation de stockage (1) comporte au moins deux poutres de support (19), chaque poutre ayant une forme de secteur annulaire.

5. Installation de stockage (1) selon la revendication 4, dans laquelle les au moins deux poutres de support (19) sont dimensionnées de sorte que la somme des secteurs annulaires des poutres de support (19) forme un secteur annulaire d'au moins 180°.
6. Installation de stockage (1) selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans laquelle l'installation de stockage (1) comporte au moins une butée (33) fixée à la structure porteuse (2) et située entre deux poutres de support (19) dans une direction circonférentielle autour du puits, l'anneau de support métallique (18) comportant une encoche (32) dans laquelle est logée la butée (33), l'encoche (32) ayant une forme configurée pour limiter, en coopération avec la butée (33), le déplacement de la structure de puisard (9) dans la direction circonférentielle et limiter le déplacement de la structure de puisard (9) dans la direction radiale.
7. Installation de stockage (1) selon la revendication 6, dans laquelle l'installation de stockage (1) comporte quatre poutres de support (19) réparties régulièrement autour du puits (8) et quatre butées (33) réparties régulièrement autour du puits, la membrane étanche (5, 7) comportant une première série d'ondulations parallèles s'étendant dans une première direction et une deuxième série d'ondulations parallèles s'étendant dans une deuxième direction, deux des quatre butées (33) étant alignées avec le centre du récipient (11) dans la première direction et deux autres des quatre butées (33) étant alignées avec le centre du récipient (11) dans la deuxième direction.
8. Installation de stockage (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle l'installation de stockage (1) comporte un film (24) disposé entre la couche de mastic (20) et la structure porteuse (2) dans une direction parallèle à l'axe de puits (39), le film (24) étant configuré pour empêcher l'adhésion de la couche de mastic (20) à la structure porteuse (2).
9. Installation de stockage (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans laquelle l'installation de stockage (1) comporte au moins une plaque anti soulèvement fixée à la poutre de support (19), l'anneau de support métallique (18) étant intercalé entre la poutre de support (19) et la au moins une plaque anti-soulèvement (35).
10. Installation de stockage (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle l'axe de puits (39) est un axe de révolution de puits (39) et la structure de puisard présente un axe de révolution de structure de puisard (40), l'axe de révolution de puits (39) et l'axe de révolution de la structure de puisard (40) étant parallèles et espacés l'un de l'autre d'une distance comprise entre 0 et 30 mm.
11. Navire (70) pour le transport d'un produit liquide froid, le navire comportant une double coque (72) et une installation de stockage (1) selon l'une des revendications 1 à 10 disposée dans la double coque.
12. Système de transfert pour un produit liquide froid, le système comportant un navire (70) selon la revendication 11, des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) agencées de manière à relier la cuve (71) installée dans la coque du navire à une installation de stockage (1) 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 (1) flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.
13. Procédé de montage d'une structure de puisard (9) d'une installation de stockage (1) pour gaz liquéfié, l'installation de stockage comprenant une structure porteuse (2) et une cuve étanche et thermiquement isolante (71), dans lequel le procédé comporte les étapes suivantes :
- fournir la structure porteuse (2) comportant un puits (8), le puits (8) s'étendant vers l'extérieur de la cuve selon un axe de puits (39),
 - fournir une structure de puisard (9) comprenant un récipient (11) comportant une paroi latérale (15), et la structure de puisard (9) comprenant un anneau de support métallique (18) fixé tout autour de la paroi latérale (15) de sorte à faire saillie du récipient (11) dans une direction radiale vers l'extérieur du récipient (11),
 - fixer des pieds de supportage (25) et au moins une poutre de support (19) à la structure porteuse (2) de sorte que les pieds de supportage (25) et la poutre de support (19) soient disposées autour du puits (8), la poutre de support (19) comportant au moins une couche de mastic (20) s'étendant parallèlement à la structure porteuse (2),
 - descendre la structure de puisard (9) de sorte à déposer l'anneau de support métallique (18) sur l'au moins une poutre de support (19) et de sorte à situer au moins partiellement le récipient (11) dans le puits (8),
 - régler le centrage et l'inclinaison de la structure de puisard (9) à l'aide des pieds de supportage (25),
 - attendre la polymérisation de la couche de mastic (20),
 - retirer les pieds de supportage (25).
14. Procédé de montage d'une structure de puisard (9) d'une installation de stockage (1) pour gaz liquéfié, l'installation de stockage comprenant une structure porteuse (2) et une cuve étanche et thermiquement isolante (71), dans lequel le procédé comporte les

étapes suivantes :

- fournir la structure porteuse (2) comportant un puits (8), le puits (8) s'étendant vers l'extérieur de la cuve selon un axe de puits (39), 5
 - fournir une structure de puisard (9) comprenant un récipient (11) comportant une paroi latérale (15), et la structure de puisard (9) comprenant un anneau de support métallique (18) fixé tout 10
autour de la paroi latérale (15) de sorte à faire saillie du récipient (11) dans une direction radiale vers l'extérieur du récipient (11),
 - préassembler une portion d'au moins une poutre de support (19) à l'anneau de support métallique (18), 15
 - fixer des pieds de supportage (25) à la structure porteuse (2) de sorte que les pieds de supportage (25) soient disposées autour du puits (8),
 - disposer une couche de mastic (20) appartenant à l'au moins une poutre de support (19) 20
autour du puits,
 - descendre la structure de puisard (9) de sorte à déposer la portion de l'au moins une poutre de support (19) sur la couche de mastic (20) et de sorte à situer au moins partiellement le récipient (11) dans le puits (8), 25
 - régler le centrage et l'inclinaison de la structure de puisard (9) à l'aide des pieds de supportage (25),
 - attendre la polymérisation de la couche de mastic (20), 30
 - retirer les pieds de supportage (25).
15. Procédé de chargement ou déchargement d'un navire (70), dans lequel on achemine un produit liquide 35
froid à travers des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) depuis ou vers une installation de stockage (1) flottante ou terrestre (77) vers ou depuis la cuve (71) du navire (70) selon la revendication 11.

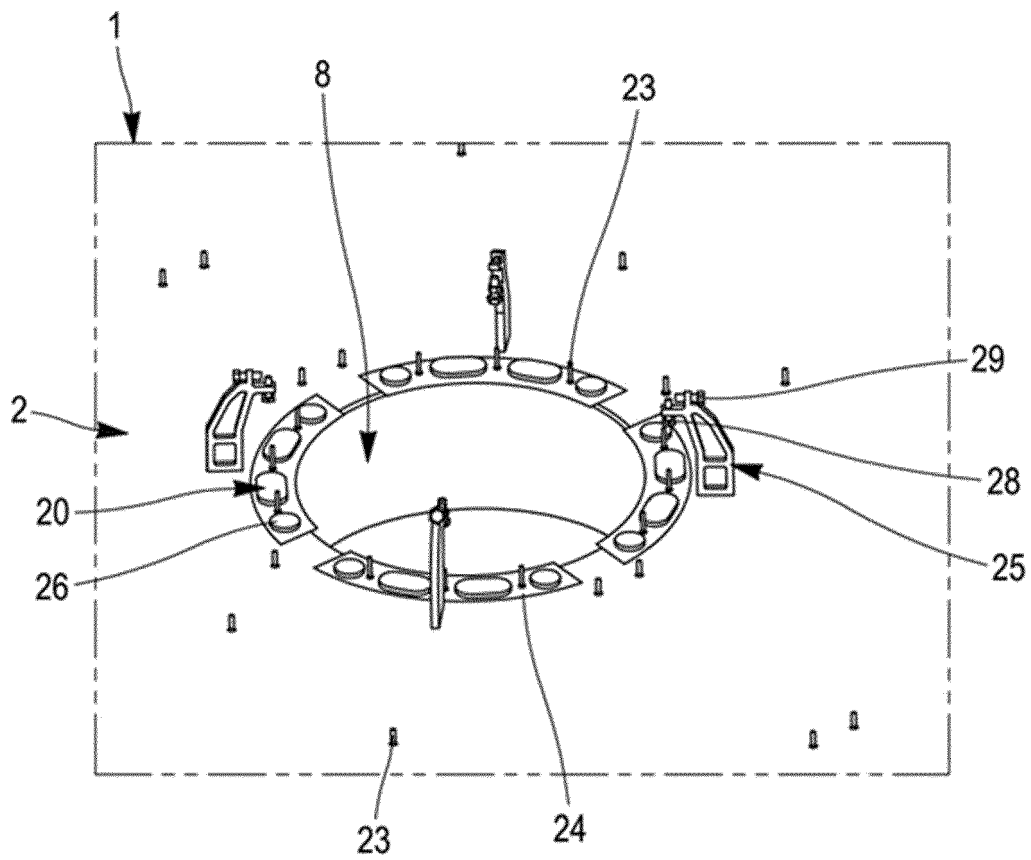
40

45

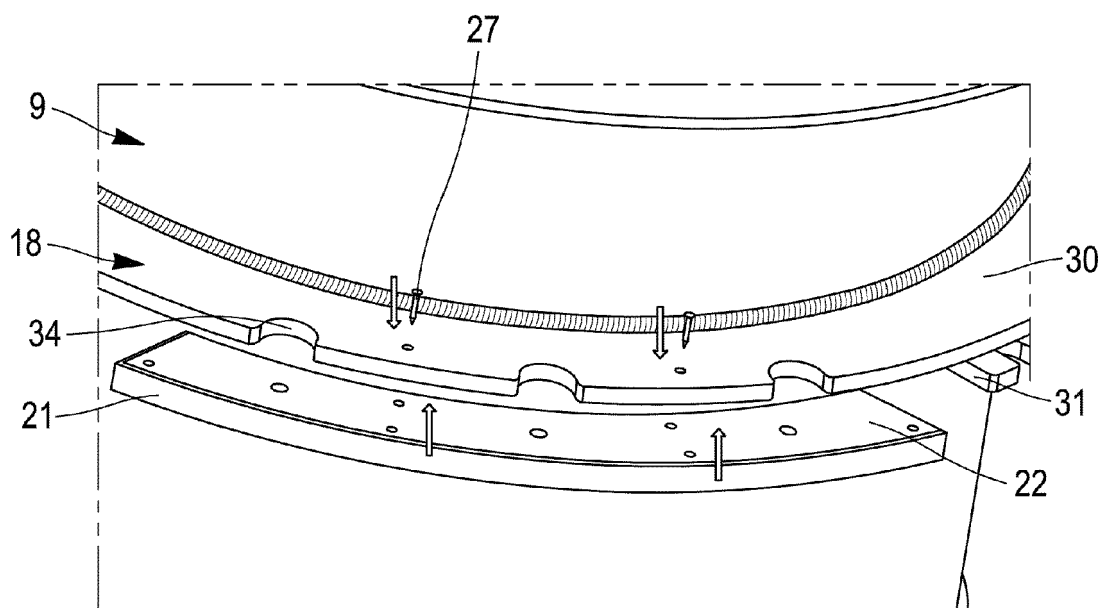
50

55

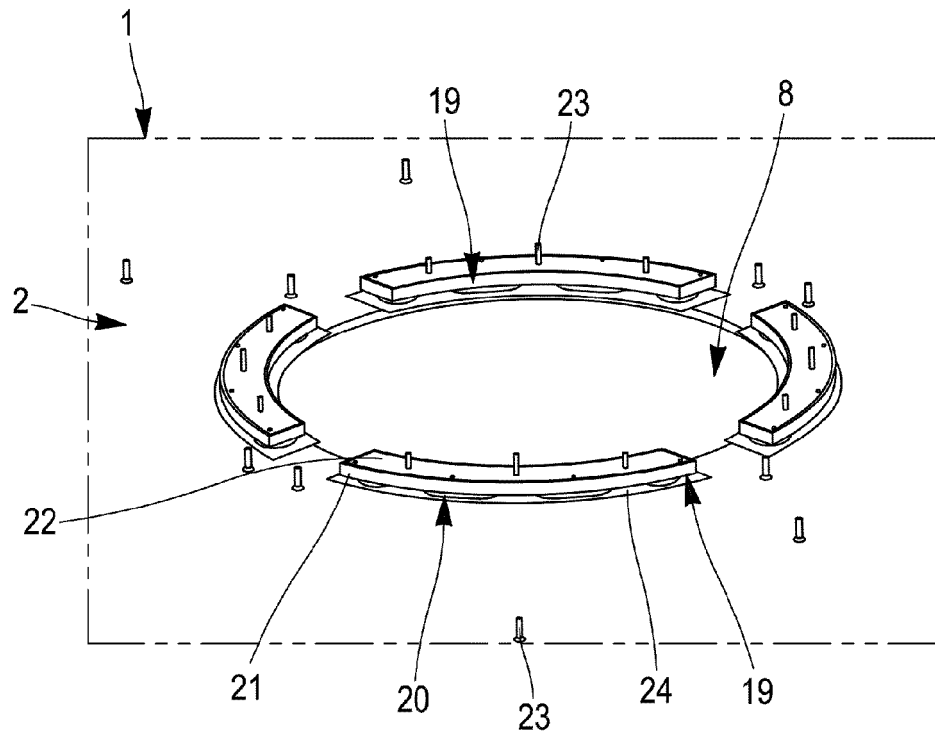
[Fig. 1]



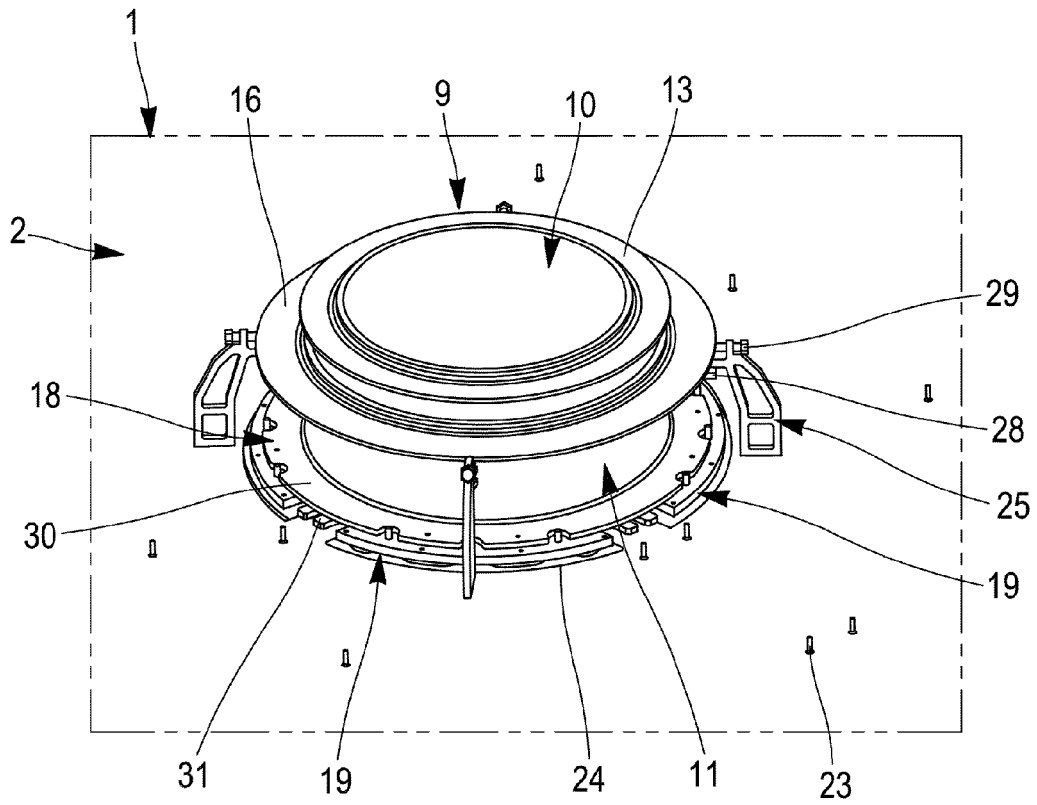
[Fig. 2]



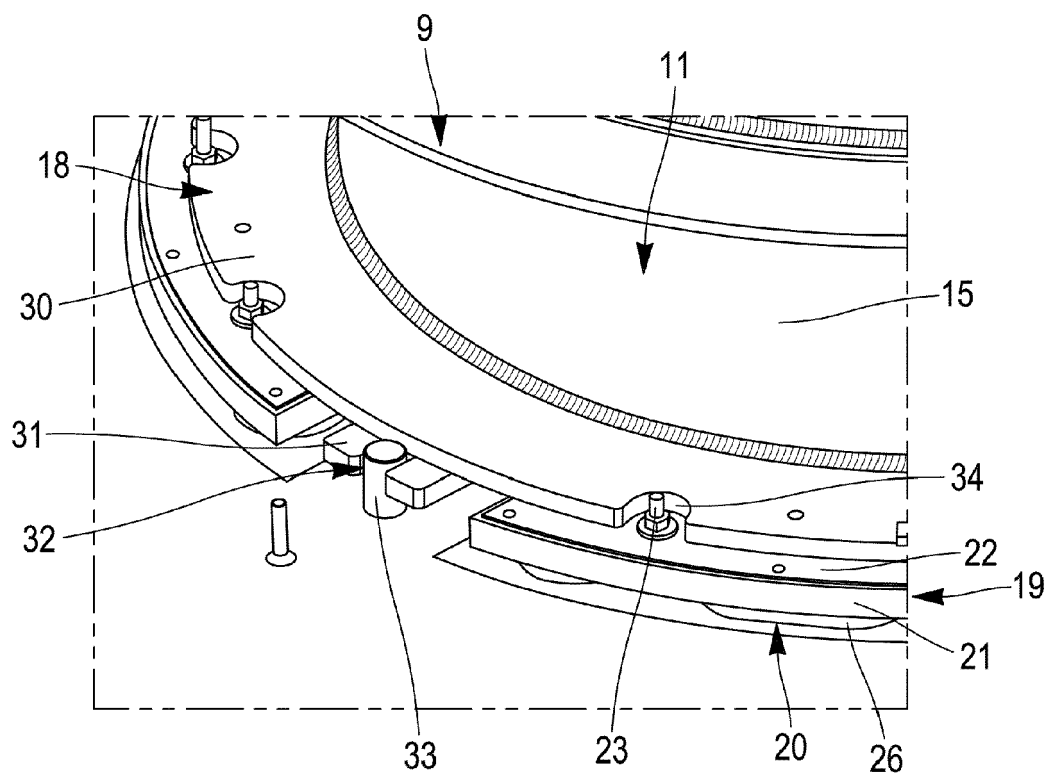
[Fig. 3]



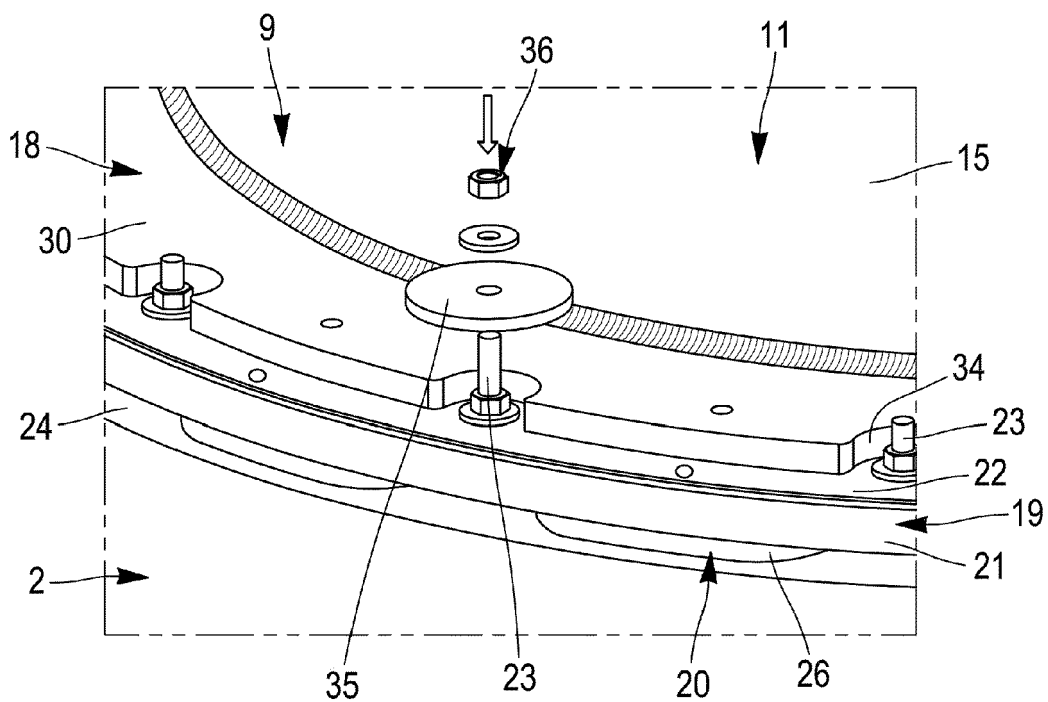
[Fig. 4]



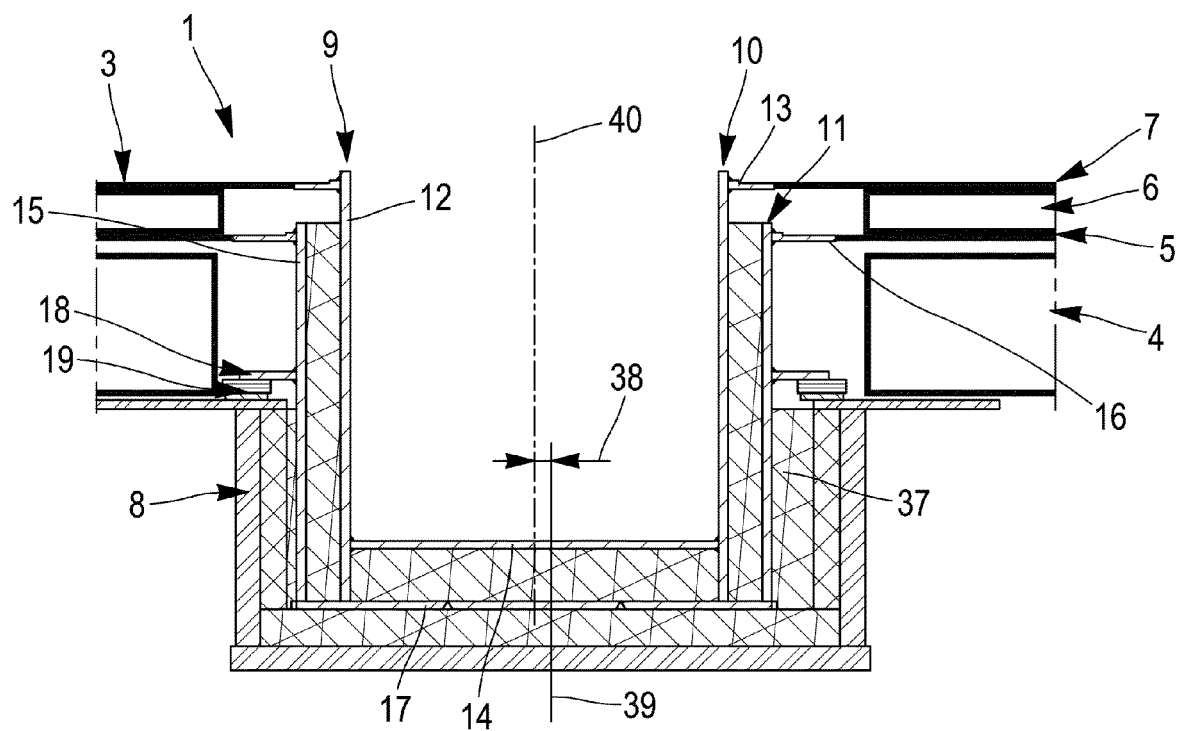
[Fig. 5]



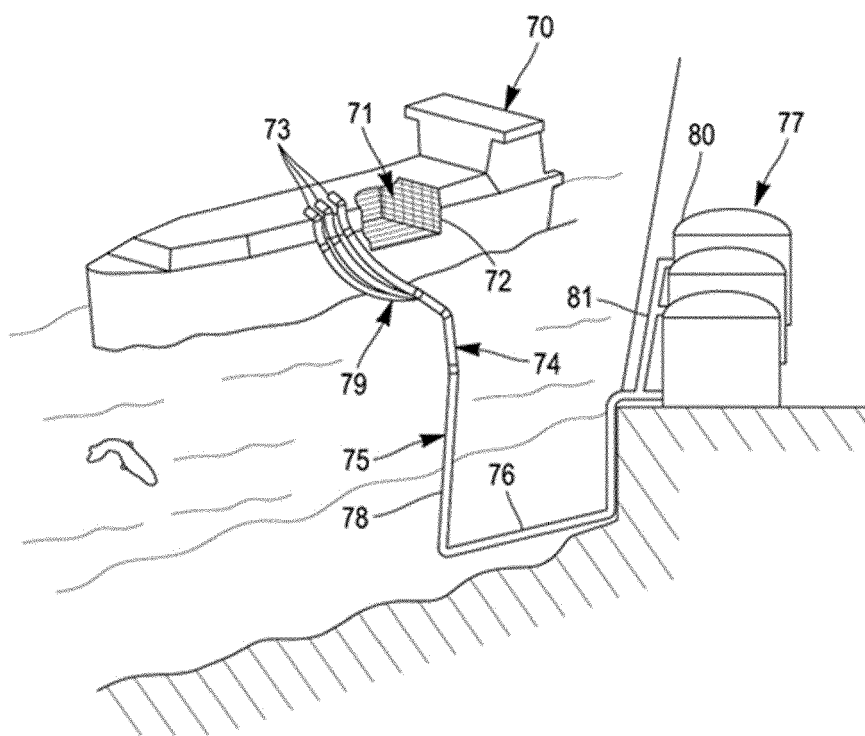
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 16 0151

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)
A	FR 3 083 843 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 17 janvier 2020 (2020-01-17) * figure 6 *	1-15	INV. F17C13/00
A	CN 105 546 337 A (KAIFENG AIR SEPARATION GROUP CO LTD) 4 mai 2016 (2016-05-04) * figure 1 *	1-15	
A	KR 102 327 401 B1 (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 17 novembre 2021 (2021-11-17) * figure 3 *	1-15	
A	EP 3 164 636 B1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 6 mai 2020 (2020-05-06) * figures 1,2 *	1-15	
A	KR 2016 0119343 A (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 13 octobre 2016 (2016-10-13) * figures 3,4 *	1-15	
A	WO 2020/193665 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 1 octobre 2020 (2020-10-01) * figure 1 *	1-15	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 24 mai 2024	Examineur Papagiannis, Michail
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 24 16 0151

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.

24-05-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3083843 A1	17-01-2020	CN 112424525 A	26-02-2021
		EP 3824216 A1	26-05-2021
		FR 3083843 A1	17-01-2020
		JP 7419338 B2	22-01-2024
		JP 2021530412 A	11-11-2021
		KR 20210031950 A	23-03-2021
		SG 11202100409Q A	25-02-2021
		US 2021293384 A1	23-09-2021
CN 105546337 A	04-05-2016	WO 2020016509 A1	23-01-2020
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
KR 102327401 B1	17-11-2021	AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
EP 3164636 B1	06-05-2020	AU 2015282639 A1	12-01-2017
		CN 106662291 A	10-05-2017
		EP 3164636 A1	10-05-2017
		ES 2799748 T3	21-12-2020
		FR 3023257 A1	08-01-2016
		JP 6556170 B2	07-08-2019
		JP 2017525898 A	07-09-2017
		KR 20170029510 A	15-03-2017
		MY 179123 A	28-10-2020
		PH 12016502560 A1	17-04-2017
		PL 3164636 T3	21-09-2020
		SG 11201610611T A	27-01-2017
KR 20160119343 A	13-10-2016	US 2017152993 A1	01-06-2017
		WO 2016001142 A1	07-01-2016
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
		AUCUN	
WO 2020193665 A1	01-10-2020	CN 113646574 A	12-11-2021
		EP 3948060 A1	09-02-2022
		FR 3094448 A1	02-10-2020
		JP 7408679 B2	05-01-2024
		JP 2022526341 A	24-05-2022
		KR 20210141525 A	23-11-2021
		SG 11202109984Q A	28-10-2021
		US 2022146049 A1	12-05-2022
		WO 2020193665 A1	01-10-2020
		AUCUN	
		AUCUN	
		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

- WO 2020016509 A [0002] [0004]
- WO 2019239048 A [0053]
- WO 14057221 A [0053]
- FR 2691520 [0053]
- FR 2877638 [0053]
- WO 2016001142 A [0065]