



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.08.2018 Bulletin 2018/33

(51) Int Cl.:
F17C 13/00 (2006.01) F17C 13/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17209788.3**

(22) Date de dépôt: **21.12.2017**

(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:
MA MD TN

(30) Priorité: **09.02.2017 FR 1751087**

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

(72) Inventeurs:
• **SORREGUIETA-ADER, Bruno
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)**
• **CAPDEVILLE, Jean-Damien
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)**
• **FREMINET, Mathias
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)**
• **CASTAING, Mathieu
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR)**

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

(54) **STRUCTURE DE DOME GAZ POUR UNE CUVE ETANCHE ET THERMIQUEMENT ISOLANTE**

(57) L'invention concerne une structure de dôme gaz (1) destinée à une cuve étanche et thermiquement isolante et comportant :

- une conduite étanche (10) équipée d'une bride d'assemblage (18) et une extrémité longitudinale inférieure (15) destinée à traverser une paroi de plafond de la cuve ;
- un couvercle (19) qui est fixé à ladite bride d'assemblage (18) ;
- un joint annulaire d'étanchéité (20) qui est comprimé entre le couvercle (19) et la bride d'assemblage (18) ;
- un conduit de collecte de vapeur (3, 17) qui traverse de manière étanche une paroi de la conduite étanche (10) ;
- la conduite étanche (10) comportant un plateau de support (29) qui supporte un tampon isolant (30) qui bouche la portion supérieure de la conduite étanche (10).

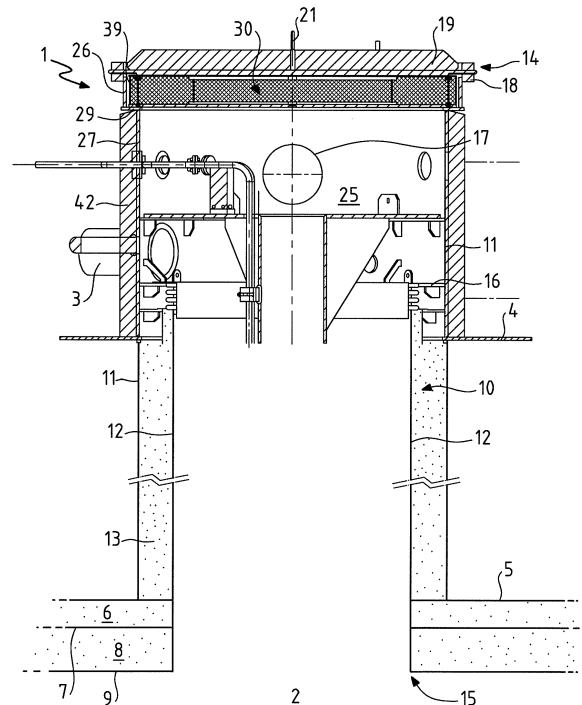


FIG.1

Description**Domaine technique**

[0001] L'invention se rapporte au domaine des cuves, étanches et thermiquement isolantes, pour le stockage et/ou le transport de fluide, tel qu'un fluide cryogénique. Des cuves étanches et thermiquement isolantes sont notamment employées pour le stockage de gaz naturel liquéfié (GNL), qui est stocké, à pression atmosphérique, à environ -162°C.

[0002] L'invention se rapporte plus particulièrement à une structure de dôme gaz qui est destinée à définir une voie de circulation de vapeur entre l'espace intérieur de la cuve et au moins un collecteur de vapeur disposé à l'extérieur de la cuve.

Arrière-plan technologique

[0003] Le document KR20140088975 divulgue une cuve étanche et thermiquement isolante qui est logée à l'intérieur d'une double coque d'un navire et comportant une structure de dôme gaz destinée à définir une voie de circulation de vapeur entre l'espace intérieur de la cuve et deux collecteurs de vapeur disposés à l'extérieur de la cuve.

[0004] La structure de dôme gaz comporte une conduite étanche et thermiquement isolée qui passe au travers de la coque externe de la double coque. La conduite étanche comporte au niveau de son extrémité supérieure une bride d'assemblage constituée d'un rebord replié vers l'extérieur et recevant un couvercle amovible avec interposition d'un joint d'étanchéité. Toutefois, le joint d'étanchéité interposé entre le couvercle amovible et la bride d'assemblage est directement en contact avec la phase vapeur séjournant dans le fût intérieur. Or, lorsque le fluide stocké dans la cuve est un fluide cryogénique, tel que du gaz liquéfié, la vapeur est susceptible de présenter de faibles températures, jusqu'à -160°C environ. Ainsi, le joint d'étanchéité est susceptible d'être soumis à des températures relativement basses et donc à une amplitude de température importante, ce qui risque, à terme, de l'endommager et d'occasionner des fuites au niveau de la structure de dôme gaz. La fiabilité d'un tel dôme gaz peut donc être améliorée.

Résumé

[0005] Une idée à la base de l'invention est de proposer une structure de dôme gaz comportant un conduit étanche et un couvercle amovible fermant l'extrémité supérieure de la conduite étanche et dans laquelle l'étanchéité, à la jonction entre le conduit étanche et le couvercle amovible, est assurée de manière plus fiable et plus pérenne.

[0006] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit un dispositif de stockage de fluide comportant une coque et une cuve étanche et thermiquement isolante disposée

dans la coque; la cuve présentant un espace intérieur destiné au stockage du fluide et comportant une paroi de plafond comportant :

- 5 - une barrière thermiquement isolante reposant contre la coque ; et
- une membrane d'étanchéité destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve ; le dispositif de stockage comportant une structure de dôme gaz :
- 10 - une conduite étanche présentant une extrémité longitudinale supérieure équipée d'une bride d'assemblage et une extrémité longitudinale inférieure traversant la barrière thermiquement isolante et la membrane d'étanchéité (9) de la paroi de plafond de la cuve de manière à définir une voie de circulation entre l'espace intérieur de la cuve et au moins un collecteur de vapeur disposé à l'extérieur de la cuve ;
- 15 - un couvercle qui est fixé à ladite bride d'assemblage par des organes de fixation pour fermer l'extrémité longitudinale supérieure de la conduite étanche ;
- 20 - un joint annulaire d'étanchéité qui est comprimé entre le couvercle et la bride d'assemblage ;
- un conduit de collecte de vapeur qui traverse de manière étanche une paroi de la conduite étanche de manière à déboucher à l'intérieur de la conduite étanche dans une zone de collecte, ledit conduit de collecte de vapeur étant ainsi apte à conduire de la vapeur entre la zone de collecte et le collecteur de vapeur disposé à l'extérieur de la cuve ;
- 25 - la conduite étanche comportant un plateau de support qui s'étend transversalement vers l'intérieur de la conduite étanche, et est situé longitudinalement entre la zone de collecte et l'extrémité longitudinale supérieure de la conduite étanche ; le plateau de support délimitant, d'une part, une portion inférieure de l'intérieur de la conduite étanche qui est située en dessous du plateau de support et, d'autre part, une portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche qui est située au-dessus du plateau de support ;
- 30 - un tampon isolant qui bouche la portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche, ledit tampon isolant comportant une surface supérieure et une surface inférieure qui sont respectivement en regard du couvercle et du plateau de support; le plateau de support supportant le tampon isolant et coopérant avec la surface inférieure du tampon isolant sur toute la périphérie de ladite surface inférieure de manière à former une barrière limitant un phénomène de convection thermique entre la portion inférieure et la portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche.
- 35
- 40
- 45
- 50

[0007] Ainsi, grâce à la présence du tampon isolant, les températures minimales auxquelles le joint d'étanchéité est susceptible d'être soumis sont moins basses, ce qui permet de réduire les amplitudes thermiques et ainsi de limiter la dégradation des propriétés du joint d'étanchéité au cours du temps. La durée de vie du joint

sera donc rallongée et les risques de fuite entre le couvercle et l'extrémité supérieure de la conduite étanche sont donc moindres.

[0008] Selon des modes de réalisation, un tel dispositif de stockage de fluide peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

[0009] Selon un mode de réalisation, le conduit de collecte de vapeur traverse la paroi de la conduite étanche perpendiculairement à la direction longitudinale de la conduite étanche.

[0010] Selon un mode de réalisation, le tampon isolant comporte un corps isolant et une base qui est interposée entre le corps isolant et le plateau de support.

[0011] Selon un mode de réalisation, la base est équipée d'un organe de préhension faisant saillie en direction de l'extrémité longitudinale supérieure de la conduite étanche au travers d'un trou ménagé dans le corps isolant.

[0012] Selon un mode de réalisation, le tampon isolant présente une forme circulaire.

[0013] Selon un mode de réalisation, la base comporte un disque rigide. Le disque rigide est par exemple en acier inoxydable.

[0014] Selon un mode de réalisation, l'organe de préhension est par exemple une poignée passant au travers du corps isolant.

[0015] Selon un mode de réalisation, le tampon isolant comporte un corps isolant comprenant une plaque supérieure, une plaque inférieure et une couche de mousse polymère isolante prise en sandwich entre la plaque inférieure et la plaque supérieure.

[0016] Selon un mode de réalisation, les deux plaques supérieure et inférieure sont en bois contreplaqué.

[0017] Selon un mode de réalisation, la couche de mousse polymère isolante comporte du polyuréthane.

[0018] Selon un mode de réalisation, le plateau de support et le tampon isolant sont fixés l'un à l'autre.

[0019] Selon un mode de réalisation, le plateau de support est équipé d'une pluralité de goujons qui présentent chacun une extrémité filetée faisant saillie en direction de l'extrémité longitudinale supérieure de la conduite étanche et traversant un orifice débouchant respectif ménagé dans le tampon isolant, l'extrémité filetée de chacun desdits goujons coopérant avec un écrou de manière à fixer ledit tampon isolant au plateau de support.

[0020] Selon un mode de réalisation, la conduite étanche comporte un épaulement ménagé entre une partie inférieure et une partie supérieure de la conduite étanche, ladite partie supérieure présentant un diamètre supérieur au diamètre de la partie inférieure et ledit épaulement formant le plateau de support.

[0021] Selon un mode de réalisation, le plateau de support délimite une partie supérieure et une partie inférieure de la conduite étanche et fait saillie transversalement vers l'intérieur de la conduite étanche par rapport auxdites parties supérieure et inférieure de la conduite étanche.

[0022] Selon un mode de réalisation, la partie supé-

rieure de la conduite étanche présente un diamètre inférieur ou égal au diamètre de la partie inférieure de la conduite étanche.

[0023] Selon un mode de réalisation, la conduite étanche comporte un fût extérieur, un fût intérieur qui passe au travers du fût extérieur et un espace intermédiaire isolant ménagé entre le fût extérieur et le fût intérieur.

[0024] Selon un mode de réalisation, le fût intérieur présente une extrémité longitudinale supérieure qui est raccordée de manière étanche au fût extérieur et qui est située dans une zone disposée longitudinalement entre le plateau de support et l'extrémité longitudinale inférieure de la conduite étanche.

[0025] Selon un mode de réalisation, le conduit de collecte de vapeur traverse de manière étanche une paroi du fût extérieur dans une zone située longitudinalement entre le plateau de support et l'extrémité supérieure du fût intérieur.

[0026] Selon un mode de réalisation, la zone de collecte de vapeur est délimitée par le plateau de support et l'extrémité supérieure du fût intérieur.

[0027] Selon un mode de réalisation, la structure de dôme gaz comporte un premier conduit de collecte de vapeur qui comporte une soupape de sureté et mène à un premier collecteur de vapeur qui est relié à un mât de dégazage, à un brûleur, à un dispositif de propulsion du navire et/ou à un dispositif de liquéfaction et un deuxième conduit de collecte de vapeur qui mène à deuxième collecteur de vapeur relié à un manifold destiné à être raccordé à un terminal de stockage de gaz lors du chargement ou déchargement de la cuve.

[0028] Selon un mode de réalisation, la bride d'assemblage fait saillie transversalement vers l'extérieur de la conduite étanche depuis l'extrémité longitudinale supérieure de ladite conduite étanche.

[0029] Selon un mode de réalisation, le tampon isolant présente une épaisseur supérieure à 70 mm.

[0030] Selon un mode de réalisation, chaque organe de fixation comporte une vis filetée coopérant avec un écrou et passant au travers d'un orifice ménagé dans le couvercle et d'un orifice ménagé dans la bride d'assemblage.

[0031] Un tel dispositif de stockage de fluide peut faire partie d'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 éthanier ou méthanier, une unité flottante de stockage et de regazéification (FSRU), une unité flottante de production et de stockage déportée (FPSO) et autres. Dans le cas d'une structure flottante, la cuve peut être destinée à recevoir du gaz naturel liquéfié servant de carburant pour la propulsion de la structure flottante.

[0032] Selon un mode de réalisation, le dispositif de stockage de fluide est configuré sous la forme d'un navire.

[0033] Selon un mode de réalisation, l'invention concerne un procédé d'assemblage du dispositif de stockage de fluide précité, le procédé comportant:

- assembler un ensemble comportant la conduite étanche et le conduit de collecte de vapeur de telle sorte que :
 - la conduite étanche présente l'extrémité longitudinale supérieure équipée de la bride d'assemblage, l'extrémité longitudinale inférieure traversant la barrière thermiquement isolante et la membrane d'étanchéité et le plateau de support qui s'étend transversalement vers l'intérieur de la conduite étanche, et est situé longitudinalement entre la zone de collecte et l'extrémité longitudinale supérieure de la conduite étanche ; et que
 - le conduit de collecte de vapeur traverse de manière étanche la paroi de la conduite étanche et débouche à l'intérieur de la conduite étanche dans la zone de collecte ;
- disposer le tampon isolant à l'intérieur de la portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche en appui contre le plateau de support ;
- fixer le couvercle à la bride d'assemblage en comprimant le joint annulaire d'étanchéité entre le couvercle et la bride d'assemblage.

[0034] Selon des modes de réalisation, un tel procédé d'assemblage peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

[0035] Selon un premier mode de réalisation, l'assemblage de l'ensemble comportant la conduite étanche et le conduit de collecte de vapeur comporte :

- fournir une partie inférieure de la conduite étanche et le plateau de support, le plateau de support étant fixé à ladite partie inférieure et faisant saillie transversalement vers l'extérieur de la partie inférieure ;
- fournir une partie supérieure de la conduite étanche équipée de la bride d'assemblage ; la partie supérieure présentant un diamètre supérieur à celui de la portion inférieure ;
- fixer de manière étanche la partie supérieure sur le plateau de support.

[0036] Selon un mode de réalisation, la partie inférieure de la conduite étanche et le plateau de support correspondent respectivement à une conduite étanche et à une bride d'assemblage d'une structure de dôme gaz selon l'état de la technique. Ainsi, un tel procédé d'assemblage permet d'obtenir une structure de dôme gaz conforme à l'invention, simplement en rapportant la partie supérieure sur la structure de dôme gaz d'origine.

[0037] Selon un autre mode de réalisation, l'assemblage de l'ensemble comportant la conduite étanche et le conduit de collecte de vapeur comporte :

- fournir une partie supérieure de la conduite étanche ; ladite partie supérieure de la conduite étanche étant

équipée de la bride d'assemblage ;

- fournir une partie inférieure de la conduite étanche, ladite partie inférieure comportant une deuxième bride faisant saillie radialement vers l'extérieur ;
- fournir le plateau de support ;
- fixer le plateau de support sur la partie inférieure et/ou sur la partie supérieure de la conduite étanche ; et
- fixer la partie supérieure de la conduite étanche à la partie inférieure de la conduite étanche coaxialement à celle-ci.

[0038] Selon un mode de réalisation, la partie inférieure de la conduite étanche et la deuxième bride correspondent respectivement à une conduite étanche et à une bride d'assemblage d'une structure de dôme gaz selon l'état de la technique. Ainsi, un tel mode d'assemblage permet de modifier une structure de dôme gaz existante en vue d'obtenir une structure de dôme gaz conforme à l'invention tout en ayant la possibilité de conserver le couvercle d'origine.

[0039] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un procédé de chargement ou déchargement d'un tel dispositif de stockage de fluide, dans lequel on achemine un fluide à travers des canalisations isolées depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.

[0040] Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un système de transfert pour un fluide, le système comportant le dispositif de stockage de fluide précité, des canalisations isolées agencées de manière à relier la cuve du dispositif de stockage de fluide à une installation de stockage flottante ou terrestre et une pompe pour entraîner un fluide à travers les canalisations isolées depuis ou vers l'installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du dispositif de stockage de fluide.

Brève description des figures

[0041] 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** est une vue en coupe illustrant une structure de dôme gaz selon un premier mode de réalisation et notamment la zone externe du dôme gaz qui est située à l'extérieur de la double coque d'un navire, la zone interne du dôme gaz située à l'intérieur de la double coque du navire étant sommairement illustrée.

- **La figure 2** est une vue éclatée, partiellement écorchée de la zone externe de la structure de dôme gaz de la figure 1.

- La figure 3 est une vue éclatée du tampon isolant destinée à boucher l'intérieur de la conduite étanche de la structure de dôme gaz des figures 1 et 2.
- La figure 4 est une vue en coupe illustrant la zone externe d'une structure de dôme gaz selon un deuxième mode de réalisation.
- La figure 5 est une vue schématique de dessus illustrant la géométrie d'un plateau de support, destiné à supporter un tampon d'étanchéité, selon une variante de réalisation.
- La figure 6 est une illustration schématique en coupe de la conduite étanche, du plateau de support et du tampon isolant d'une structure de dôme gaz selon un autre mode de réalisation.
- La figure 7 est une représentation schématique écorchée d'une cuve de navire méthanier comportant équipée d'une structure de dôme gaz et d'un terminal de chargement/déchargement de cette cuve.

Description détaillée de modes de réalisation

[0042] En relation avec la figure 1, l'on observe partiellement une structure de dôme gaz 1 pour une cuve étanche et thermiquement isolante de stockage d'un gaz liquéfié, tel que du Gaz Naturel Liquéfié (GNL) ou du Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL), par exemple. La structure de dôme gaz 1 définit une voie de circulation de vapeur entre l'espace intérieur 2 de la cuve et un ou plusieurs collecteurs de vapeur, non représentés, qui sont situés à l'extérieur de la cuve.

[0043] La cuve est disposée à l'intérieur de la double coque d'un navire. La double coque du navire comporte une coque externe 4 et une coque interne 5. La coque interne 5 constitue la structure porteuse de la cuve et présente une forme générale polyédrique. Comme représenté sur la figure 1, chaque paroi de la cuve comporte, dans la direction d'épaisseur de ladite paroi, de l'extérieur vers l'intérieur de la cuve, une barrière thermiquement isolante secondaire 6 reposant contre la coque interne 5, une membrane secondaire 7 étanche, une barrière thermiquement isolante primaire 8 et une membrane primaire 9 étanche destinée à être en contact avec le fluide stocké dans la cuve.

[0044] Selon un mode de réalisation, la barrière thermiquement isolante primaire 8 et la barrière thermiquement isolante secondaire 6 sont chacune constituées d'éléments calorifuges et plus particulièrement de caissons calorifuges parallélépipédiques qui sont juxtaposés selon un motif régulier. En outre, les membranes, secondaire 7 et primaire 9, sont à chaque fois constituées d'une série de virures en Invar® parallèles à bords repliés, qui sont disposées alternativement avec des supports de soudure allongés, également en Invar®. A titre d'exem-

ple, une cuve étanche et thermiquement isolante présentant une telle structure est décrite dans le document FR2877638.

[0045] Comme représenté sur la figure 1, la structure de dôme gaz comporte une conduite étanche 10 qui passe au travers de deux ouvertures ménagées respectivement dans la coque externe 4 et dans la coque interne 5. La conduite étanche 10 s'étend selon une direction longitudinale orientée orthogonalement à la paroi de plafond de la cuve entre une extrémité longitudinale supérieure 14 et une extrémité longitudinale inférieure 15 de ladite conduite étanche 10. La conduite étanche 10 est soudée de manière étanche aux membranes secondaire 7 et primaire 9.

[0046] La conduite étanche 10 comporte un fût extérieur 11, de forme cylindrique, qui passe au travers de l'ouverture de la coque externe 4 et de l'ouverture de la coque interne 5. Le fût extérieur 11 est ouvert à chacune de ses deux extrémités. La structure de dôme gaz comporte en outre un fût intérieur 12 fixé au fût extérieur 11. Le fût intérieur 12 est formé d'une paroi périphérique cylindrique ouverte à ses deux extrémités. Le fût intérieur 12 est concentrique au fût extérieur 11 et s'étend à l'intérieur de celui-ci.

[0047] Un espace intermédiaire isolant 13 est ménagé entre le fût extérieur 11 et le fût intérieur 12. L'espace intermédiaire isolant 13 est rempli d'une garniture isolante qui est répartie uniformément sur la portée intérieure du fût extérieur 11, entre ledit fût extérieur 11 et le fût intérieur 12. La garniture isolante comporte un ou plusieurs matériaux isolants choisis parmi la laine de verre, la laine de roche, l'ouate, les matières fibreuses, la perlite, la perlite expansée, les mousses polymère et les aérogels. De manière alternative ou complémentaire, l'espace intermédiaire isolant 13 est placé en dépression.

[0048] Le fût intérieur 12 et le fût extérieur 11 sont raccordés l'un à l'autre via une platine annulaire 16 s'étendant horizontalement entre le fût intérieur 12 et le fût extérieur 11, transversalement à la direction longitudinale des fûts intérieur 12 et extérieur 11. Le fût intérieur 12 ne s'étend pas jusqu'à l'extrémité supérieure du fût extérieur 11.

[0049] Par ailleurs, on observe également sur la figure 1 qu'une garniture isolante 42, telle que de la mousse de polyuréthane par exemple, est répartie autour du fût extérieur 11 afin d'isoler la conduite étanche 10, au-dessus de l'extrémité supérieure du fût intérieur 12.

[0050] La structure de dôme gaz 1 comporte au moins un conduit de collecte de vapeur 3, 17 qui traverse de manière étanche la paroi de la conduite étanche 10 et débouche dans une zone de collecte 25, située à l'intérieur de la conduite étanche 10. Ainsi, chaque conduit de collecte de vapeur 3, 17 est apte à conduire de la vapeur entre la zone de collecte 25 de l'intérieur de la conduite étanche 10 et un collecteur de vapeur disposé à l'extérieur de la conduite étanche 10. La zone de collecte 25 est située longitudinalement entre l'extrémité supérieure du fût intérieur 12 et l'extrémité longitudinale

supérieure 14 de la conduite étanche 10. Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, la structure de dôme gaz 1 comporte deux conduits de collecte de vapeur 3, 17 qui traversent transversalement et de manière étanche la paroi périphérique de la conduite étanche 10. Plus particulièrement, les conduits de collecte de vapeur 3, 17 traversent uniquement la paroi périphérique du fût extérieur 11 et débouchent ainsi à l'intérieur de la conduite étanche 10, dans la zone de collecte 25. Dans le mode de réalisation représenté, les extrémités des conduits de collecte de vapeur 3, 17 affleurent la paroi du fût extérieur 11 et ne font donc pas saillie à l'intérieur de la conduite étanche 10.

[0051] L'un des conduits de collecte de vapeur 3 mène vers un collecteur de vapeur, non représenté, et est équipé d'une soupape de sûreté. La soupape de sûreté est tarée de manière à assurer une évacuation du gaz en phase vapeur, de la cuve, lorsque la pression de vapeur dans la cuve est supérieure à une pression seuil comprise entre 0 et 2 bars, par exemple comprise entre 0.2 et 0.4 bars. Compte-tenu des pertes de charges, le tarage de la soupape de sûreté est légèrement inférieur à la pression seuil au-delà de laquelle la pression de vapeur dans la cuve ne doit pas aller. Ce conduit de collecte de vapeur 3 permet d'extraire de la vapeur de la cuve en cas de surpression et vise à contrôler la pression à l'intérieur de la cuve de manière à éviter les surpressions susceptibles de l'endommager. Ce conduit de collecte de vapeur 3 conduit la vapeur vers un collecteur de vapeur qui mène par exemple, vers un mât de dégazage, vers un brûleur, vers un dispositif de propulsion du navire ou vers un dispositif de liquéfaction dans lequel le gaz en phase vapeur est re-liquéfié puis réintroduit dans la cuve en phase liquide.

[0052] L'autre conduit de collecte de vapeur 17 mène vers un collecteur de vapeur qui est relié à un manifold destiné à être raccordé à un terminal de stockage de gaz lors du chargement ou déchargement de la cuve. Ainsi, le conduit de collecte de vapeur 17 permet la circulation de vapeur lors des opérations de chargement et de déchargement de la cuve. En effet, pendant des opérations de chargement, lorsque du gaz liquéfié est transféré d'un terminal d'approvisionnement vers une cuve, du gaz en phase gazeuse est simultanément transféré de la cuve vers le terminal, au travers de la structure de dôme gaz et du conduit de collecte de vapeur 17, afin de maintenir sensiblement constante la pression régnant dans le ciel gazeux de la cuve. A l'inverse, pendant les opérations de déchargement au cours desquelles du gaz liquéfié est transféré de la cuve vers un terminal, du gaz en phase gazeuse est simultanément transféré du terminal vers la cuve afin d'éviter une diminution de pression dans la cuve.

[0053] Par ailleurs, comme représenté de manière plus détaillée sur la figure 2, l'extrémité longitudinale supérieure 14 de la conduite étanche 10 est équipée d'une bride d'assemblage 18. La bride d'assemblage 18 est de forme annulaire et s'étend transversalement à la direc-

tion longitudinale de la conduite étanche 10, c'est-à-dire horizontalement, vers l'extérieur de ladite conduite étanche 10. La bride d'assemblage 18 est soudée à l'extrémité supérieure du fût extérieur 11.

[0054] La structure de dôme gaz 1 comporte également un couvercle 19 qui est fixé sur ladite bride d'assemblage 18 de manière à fermer l'extrémité longitudinale supérieure 14 de la conduite étanche 10. Un joint annulaire d'étanchéité 20, représenté sur la figure 2 est comprimé entre le couvercle 19 et la bride d'assemblage 18. Le couvercle 19 est fixé de manière amovible sur l'extrémité longitudinale supérieure 14. Lorsque le couvercle 19 est enlevé, il est ainsi possible d'accéder à l'espace intérieur 2 de la cuve via la conduite étanche 10, par exemple en vue de procéder à des opérations de maintenance et d'inspection des cuves. Le couvercle 19 est fixé à la bride d'assemblage 18 par l'intermédiaire d'une pluralité d'organes de fixation, non représentés, qui passent chacun au travers d'un orifice 21 ménagé en périphérie du couvercle 19 et d'un orifice 22 ménagé en périphérie externe de la bride d'assemblage 18. Les organes de fixation sont par exemple chacun constitués d'un boulon comportant une tige filetée et un écrou coopérant avec ladite tige filetée. Le couvercle 19 présente sur sa face supérieure un organe d'accrochage 21 permettant sa manipulation au moyen d'un outil de manutention.

[0055] Le joint annulaire d'étanchéité 20 est comprimé entre le couvercle 19 et la bride d'assemblage 18 et permet ainsi d'assurer une étanchéité entre l'extérieur et l'intérieur de la conduite étanche 10. Le joint annulaire d'étanchéité 20 peut être positionné sur un diamètre inférieur au diamètre d'implantation des organes de fixation, c'est-à-dire entre la portion interne de la bride d'assemblage 18 et le couvercle 19.

[0056] Dans le mode de réalisation présenté, le joint annulaire d'étanchéité 20 comporte un ou plusieurs oeillets qui sont ménagés dans des pattes 23 faisant saillie vers l'extérieur du joint annulaire d'étanchéité 20. Les oeillets sont chacun disposés en regard d'un orifice 21 ménagé dans le couvercle 19 et d'un orifice 22 ménagé dans la bride d'assemblage 18. Ainsi, chacun des oeillets est traversé par l'un des organes de fixation de manière à maintenir en position le joint annulaire d'étanchéité 20. De manière alternative, selon des variantes de réalisation non représentées, le joint annulaire d'étanchéité 20 est placé dans un emboîtement ménagé dans le couvercle 19 ou dans la bride d'assemblage 18 afin de maintenir ledit joint annulaire d'étanchéité 20 en position.

[0057] Le joint annulaire d'étanchéité 20 est réalisé en polymère, tel que le Polytétrafluoroéthylène (PTFE), le butadiène acrylonitrile (NBR) renforcé par des fibres de verre et/ou d'aramide et/ou de carbone. Le joint d'étanchéité peut être plat ou torique.

[0058] Par ailleurs, la conduite étanche 10 et plus particulièrement le fût extérieur 11 de la conduite étanche 10 présente un épaulement 24. L'épaulement 24 est dis-

posé dans une zone située longitudinalement entre la zone de collecte 25 et l'extrémité longitudinale supérieure 14 de la conduite étanche 10. L'épaule est obtenu par un changement de diamètre du fût extérieur 11 entre une partie supérieure 26 et une partie inférieure 27 du fût extérieur 11. La partie supérieure 26 du fût extérieur 11 présente un diamètre supérieur à celui de la partie inférieure 27 du fût extérieur 11, ce qui permet de ménager, à l'intérieur de la conduite étanche 10, un plateau de support 29, de forme annulaire, qui s'étend transversalement entre la partie supérieure 26 du fût extérieur 11 et la partie inférieure 27 du fût extérieur 11. Le plateau de support 29 est renforcé mécaniquement par la présence de goussets placés à l'extérieur de la conduite étanche 10 et reliant la surface inférieure du plateau de support à la surface externe du fût extérieur 11. Le plateau de support 29 permet de supporter un tampon isolant 30. Le tampon isolant 30 vise à boucher la portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche 10. Le tampon isolant 30 présente une surface inférieure 31 en regard du plateau de support 29. Le tampon isolant 30 et le plateau de support 29 coopèrent l'un avec l'autre, continument, sur toute la périphérie du tampon isolant 30. Ainsi, un tel agencement permet de limiter la convection forcée entre, d'une part, l'espace inférieur de la conduite étanche 10 qui est disposé en-dessous du plateau de support 29, et, d'autre part, l'espace supérieur de la conduite étanche 10 qui est disposé au-dessus du plateau de support 29.

[0059] Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 2, le tampon isolant 30 comporte un corps isolant 32 et une base 33. La base 33 comporte un disque rigide, par exemple en acier inoxydable, contre lequel repose le corps isolant 32. La base comporte également une ou plusieurs poignées 34 de préhension qui font saillie, vers le haut, en direction de l'extrémité longitudinale supérieure de la conduite étanche 10. Les poignées 34 passent chacun au travers d'un trou 35 respectif ménagé dans le corps isolant 32. Ainsi, de telles poignées 34 facilitent la préhension et la manutention du tampon isolant 30.

[0060] Le corps isolant 32 est représenté en écorché sur la figure 3. Le corps isolant 32 comporte une couche de mousse polymère isolante 36 prise en sandwich entre une plaque supérieure 37 et une plaque inférieure 38. Les plaques, supérieure 37 et inférieure 38, sont, par exemple, des plaques de bois contreplaqué collées sur ladite couche de mousse polymère isolante 36. De telles plaques de bois contreplaqué sont avantageuses en ce qu'elles permettent de rigidifier le corps isolant tout en contribuant à son caractère thermiquement isolant. La couche de mousse polymère isolante 36 peut notamment comprendre une mousse à base de polyuréthane, optionnellement renforcée par des fibres de verre. A titre d'exemple, le corps isolant présente une épaisseur supérieure à 70 mm, par exemple de l'ordre de 150 mm.

[0061] Dans le mode de réalisation représenté, le tampon isolant 30 est fixé au plateau de support 29. Ceci

permet de garantir que le tampon isolant 30 reste positionné contre le plateau de support 29 et contribue à limiter, voire à supprimer, la convection thermique forcée entre le plateau de support 29 et le tampon isolant 30. Pour ce faire, le plateau de support 29 est équipé d'une pluralité de goujons 39, représentés sur les figures 1 et 2, qui sont régulièrement répartis autour de la direction longitudinale de la conduite étanche 10. Les goujons 39 font saillie vers le haut en direction de l'extrémité longitudinale supérieure 14 de la conduite étanche 10. Chacun des goujons 39 passe au travers d'orifices 40, 41 débouchants ménagés dans la base 33 et dans le corps isolant 32 du tampon isolant 30. En outre, chacun des goujons 32 comporte une extrémité filetée qui coopère avec un écrou de manière à fixer le tampon isolant 30 au plateau de support 29.

[0062] Notons que les orifices 40, 41 sont également avantageux en ce qu'ils permettent un équilibrage des pressions entre la partie supérieure de l'espace intérieur de la conduite étanche 10, située au-dessus du plateau de support 29, et la partie inférieure de l'espace intérieur de la conduite étanche 10, située en-dessous du plateau de support 29.

[0063] Il a été constaté que la présence d'un tampon isolant 30 reposant contre le plateau de support 29, tel que décrit ci-dessus, permet d'augmenter sensiblement la température minimale auquel est susceptible d'être soumis le joint annulaire d'étanchéité 20. Ainsi, à titre d'exemple, pour une structure de dôme gaz 1 équipant une cuve dans laquelle du gaz naturel liquéfié est stocké à une température de l'ordre de -162°C , l'agencement décrit ci-dessus est en mesure de garantir que la température du joint annulaire d'étanchéité 20 ne descende pas en-dessous de -50°C , alors que la température du joint annulaire d'étanchéité 20 d'une structure de dôme gaz 1 selon l'état de la technique est susceptible de descendre en dessous de -80°C .

[0064] Dans un mode de réalisation non représenté, la base 33 est une structure rigide constituée de barres métalliques mécano-soudées.

[0065] Dans un mode de réalisation non représenté, la base 33 et le corps isolant 32 ne sont pas solidaires. Dans ce cas, le corps isolant 32 comporte sur sa face supérieure tournée vers le couvercle 19 des moyens de préhension comme des poignées afin de pouvoir le retirer. Le corps isolant 32 ne comporte alors pas de trous 35 permettant le passage de poignées ni d'orifices 41 débouchants comme dans le mode de réalisation décrit en relation avec les figures 1 à 3. Dans un tel mode de réalisation, la base 33 peut être fixée au plateau de support 29. Pour ce faire, la base 33 présente alors des orifices permettant le passage de goujons qui sont soudés au plateau de support 29. Selon une autre variante de réalisation, la base 33 n'est pas fixée au plateau de support 29.

[0066] La figure 4 illustre une structure de dôme gaz 101 selon un deuxième mode de réalisation. Les éléments identiques ou analogues aux éléments des figures

1 à 3, c'est-à-dire remplissant la même fonction, portent le même chiffre de référence augmenté de 100. Cette structure de dôme gaz 101 diffère de celle décrite précédemment en ce qu'elle est notamment susceptible d'être obtenue par adaptation d'une structure de dôme gaz selon l'état de la technique, c'est-à-dire telle que décrite dans le document KR20140088975, par exemple. Pour adapter une structure de dôme gaz 1 selon l'état de la technique, l'on vient souder sur la pièce, référencée 129 sur la figure 3, qui est, originellement, une bride destinée à recevoir un couvercle, une pièce supplémentaire comportant, d'une part, une partie supérieure 126 cylindrique prolongeant la conduite étanche 10 initiale vers le haut et, d'autre part, une bride d'assemblage 118 qui fait saillie vers l'extérieur de la portion cylindrique 125. La partie supérieure 26 présente un diamètre supérieur à celui de la partie inférieure 127 d'origine. Dès lors, la structure du dôme gaz 101 ainsi modifiée présente un agencement équivalent à la structure de dôme gaz 1 décrite précédemment en relation avec les figures 1 à 3. En particulier, la pièce 129 forme le plateau de support contre lequel est fixé le tampon isolant 130. L'opération d'adaptation d'une structure de dôme gaz selon l'état de la technique est donc aisée à mettre en oeuvre.

[0067] Le tampon isolant 130 est susceptible de présenter une structure similaire au tampon isolant 30 décrit ci-dessus. Selon un mode de réalisation, des goujons 139 sont en outre soudés sur le plateau de support 129 et permettent ainsi de fixer le tampon isolant 130 sur le plateau de support 129 de manière similaire à ce qui a été décrit précédemment. Par ailleurs, la bride d'assemblage 118, le joint d'étanchéité et le couvercle 119 sont également similaires à ceux décrits ci-dessus en relation avec le mode de réalisation précédent.

[0068] La figure 5 est une vue de dessus illustrant de manière schématique la forme d'un plateau de support 229 selon une variante de réalisation. On observe ainsi que le bord radialement interne du plateau de support 229 ne présente pas nécessairement une forme circulaire, telle qu'illustré par exemple sur la figure 2, et est susceptible de présenter d'autres formes, telle qu'une forme carrée.

[0069] Il convient également d'observer que si, dans tous les modes de réalisation représentés, le plateau de support 29, 129, 229 s'étend dans un plan horizontal, il est également susceptible de présenter un autre agencement dans d'autres modes de réalisation. En particulier, dans un mode de réalisation non illustré, le plateau de support présente une forme tronconique dont l'axe de cône est confondu avec l'axe longitudinal de la conduite étanche 10, 110. Dans un tel cas, la surface inférieure du tampon isolant présente avantageusement une forme tronconique complémentaire.

[0070] La figure 6 illustre schématiquement la structure d'un dôme gaz 301 selon un autre mode de réalisation. Les éléments identiques ou analogues aux éléments des figures 1 à 3, c'est-à-dire remplissant la même fonction, portent le même chiffre de référence augmenté de 300.

Ce mode de réalisation diffère des modes de réalisation décrits précédemment en ce que le plateau de support 329 n'est pas formé à la faveur d'un épaulement du fût extérieur 311. En effet, dans ce mode de réalisation, le plateau de support 329 est une pièce qui est soudée sur le fût intérieur 311, sur la partie supérieure 326 et/ou sur la partie inférieure 327 dudit fût intérieur 311 et qui fait saillie à l'intérieur de la conduite étanche 310 par rapport à ladite partie supérieure 326 et à ladite partie inférieure 327.

[0071] Grâce à un tel agencement, le diamètre de la partie supérieure 326 de la conduite étanche 310 est susceptible d'être inférieur, comme représenté sur la figure 6, ou égal au diamètre de la partie inférieure 327, selon une autre variante de réalisation.

[0072] Une telle structure de dôme gaz 301 est également susceptible d'être obtenue par adaptation d'une structure de dôme gaz selon l'état de la technique. Dans ce cas, la partie inférieure 327 de la conduite étanche 310 correspond à la conduite étanche d'une structure de dôme gaz selon l'état de la technique. Aussi, afin d'obtenir une structure de dôme gaz selon l'invention, l'on vient rapporter la partie supérieure 326 équipée de la bride d'assemblage 318 sur la structure de dôme gaz d'origine. Selon un mode de réalisation, non illustré la partie supérieure 326 présente un diamètre égal à celui de la partie inférieure et la partie supérieure est soudée sur la pièce, référencé 343, qui servait à l'origine, c'est-à-dire avant la modification de structure, de bride destinée à recevoir le couvercle. Ceci permet d'utiliser un couvercle 319 ayant le même diamètre que le couvercle d'origine et permet donc de réutiliser le couvercle 319 d'origine dans le cas où l'on adapte une structure de dôme gaz selon l'état de la technique.

[0073] La technique décrite ci-dessus pour réaliser une structure de dôme gaz peut être utilisée dans différents types de cuves à membranes, dans une installation terrestre ou dans un ouvrage flottant comme un navire méthanier ou autre.

[0074] En référence à la figure 7, une vue écorchée d'un navire méthanier 70 montre une cuve étanche et isolée 71 de forme générale prismatique montée dans la double coque 72 du navire. La paroi de la cuve 71 comporte une barrière étanche primaire destinée à être en contact avec le GNL contenu dans la cuve, une barrière étanche secondaire agencée entre la barrière étanche primaire et la double coque 72 du navire, et deux barrières isolante agencées respectivement entre la barrière étanche primaire et la barrière étanche secondaire et entre la barrière étanche secondaire et la double coque 72.

[0075] 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.

[0076] La figure 7 représente un exemple de terminal maritime comportant un poste de chargement et de dé-

chargement 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.

[0077] 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.

[0078] 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.

[0079] 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.

[0080] Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

Revendications

1. Dispositif de stockage de fluide comportant une coque et une cuve étanche et thermiquement isolante disposée dans la coque (4, 5) ; la cuve présentant un espace intérieur (2) destiné au stockage du fluide et comportant une paroi de plafond comportant :

- une barrière thermiquement isolante (6) reposant contre la coque (4, 5) ; et
- une membrane d'étanchéité (9) destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve ; le dispositif de stockage comportant une structure de dôme gaz (1, 101, 301) comportant :
- une conduite étanche (10, 110, 310) présen-

tant une extrémité longitudinale supérieure (14, 114, 314) équipée d'une bride d'assemblage (18, 118, 318) et une extrémité longitudinale inférieure (15) traversant la barrière thermiquement isolante (6) et la membrane d'étanchéité (9) de la paroi de plafond de manière à définir une voie de circulation entre l'espace intérieur (2) de la cuve et au moins un collecteur de vapeur disposé à l'extérieur de la cuve ;

- un couvercle (19, 119, 319) qui est fixé à ladite bride d'assemblage (18, 118, 318) par des organes de fixation pour fermer l'extrémité longitudinale supérieure (14, 114, 314) de la conduite étanche (10, 110, 310) ;

- un joint annulaire d'étanchéité (20) qui est comprimé entre le couvercle (19, 119, 319) et la bride d'assemblage (18, 118, 318) ;

- un conduit de collecte de vapeur (3, 17, 117) qui traverse de manière étanche une paroi de la conduite étanche (10, 110, 310) de manière à déboucher à l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310) dans une zone de collecte (25, 125, 325), ledit conduit de collecte de vapeur (3, 17, 117) étant ainsi apte à conduire de la vapeur entre la zone de collecte (25, 125, 325) et le collecteur de vapeur disposé à l'extérieur de la cuve ;

- la conduite étanche (10, 110, 310) comportant un plateau de support (29, 129, 329) qui s'étend transversalement vers l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310), et est situé longitudinalement entre la zone de collecte (25, 125, 325) et l'extrémité longitudinale supérieure (14, 114, 314) de la conduite étanche (10, 110, 310); le plateau de support (29, 129, 329) délimitant, d'une part, une portion inférieure de l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310) qui est située en dessous du plateau de support (29, 129, 329) et, d'autre part, une portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310) qui est située au-dessus du plateau de support (29, 129, 329) ;

- un tampon isolant (30, 130, 330) qui bouche la portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310), ledit tampon isolant (30, 130, 330) comportant une surface supérieure et une surface inférieure (31) qui sont respectivement en regard du couvercle (19, 119, 319) et du plateau de support (29, 129, 329) ;

le plateau de support (29, 129, 329) supportant le tampon isolant (30, 130, 330) et coopérant avec la surface inférieure du tampon isolant (30, 130, 330) sur toute la périphérie de ladite surface inférieure (31) de manière à former une barrière limitant un phénomène de convection thermique entre la portion inférieure et la portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310).

2. Dispositif de stockage de fluide selon la revendication 1, dans lequel le tampon isolant (30, 130, 330) comporte un corps isolant (32) et une base (33) qui est interposée entre le corps isolant (32) et le plateau de support (29, 129, 329).
3. Dispositif de stockage de fluide selon la revendication 2, dans lequel la base (33) est équipée d'un organe de préhension (34) faisant saillie en direction de l'extrémité longitudinale supérieure (14, 114, 314) de la conduite étanche (10, 110, 310) au travers d'un trou (35) ménagé dans le corps isolant (32).
4. Dispositif de stockage de fluide, dans lequel le tampon isolant (30, 130, 330) comporte un corps isolant (32) comprenant une plaque supérieure (37), une plaque inférieure (38) et une couche de mousse polymère isolante prise en sandwich entre la plaque inférieure (38) et la plaque supérieure (37).
5. Dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le plateau de support (29, 129, 329) et le tampon isolant (30, 130, 330) sont fixés l'un à l'autre.
6. Dispositif de stockage de fluide selon la revendication 5, dans lequel le plateau de support (29, 129) est équipé d'une pluralité de goujons (39, 139) qui présentent chacun une extrémité filetée faisant saillie en direction de l'extrémité longitudinale supérieure (14, 114) de la conduite étanche (10, 110) et traversant un orifice (40, 41) débouchant respectif ménagé dans le tampon isolant (30, 130), l'extrémité filetée de chacun desdits goujons coopérant avec un écrou de manière à fixer ledit tampon isolant (30, 130) au plateau de support (29, 129).
7. Dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la conduite étanche (10, 110) comporte un épaulement (24) ménagé entre une partie inférieure (27, 127) et une partie supérieure (26, 126) de la conduite étanche (10, 110), ladite partie supérieure (26, 126) présentant un diamètre supérieur au diamètre de la partie inférieure (27, 127) et ledit épaulement (24) formant le plateau de support (29, 129).
8. Dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le plateau de support (329) délimite une partie supérieure (326) et une partie inférieure (327) de la conduite étanche (310) et fait saillie transversalement vers l'intérieur de la conduite étanche (310) par rapport auxdites parties supérieure (326) et inférieure (327) de la conduite étanche (310), la partie supérieure (326) de la conduite étanche (310) présentant un diamètre inférieur ou égal au diamètre de la partie inférieure (327) de la conduite étanche (310).
9. Dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel la conduite étanche (10, 110, 310) comporte un fût extérieur (11, 110, 310), un fût intérieur (12) qui passe au travers du fût extérieur (11, 110, 310) et un espace intermédiaire isolant (13) ménagé entre le fût extérieur (11, 110, 310) et le fût intérieur (12).
10. Dispositif de stockage de fluide selon la revendication 9, dans lequel le fût intérieur (12) présente une extrémité supérieure qui est raccordée de manière étanche au fût extérieur (11, 110, 310) et qui est située dans une zone disposée longitudinalement entre le plateau de support (29, 129, 329) et l'extrémité longitudinale inférieure (15) de la conduite étanche (10, 110, 310).
11. Dispositif de stockage de fluide selon la revendication 9 ou 10, dans lequel le conduit de collecte de vapeur (3, 17) traverse de manière étanche une paroi du fût extérieur (11, 110, 310) dans une zone située longitudinalement entre le plateau de support (29, 129, 329) et l'extrémité supérieure du fût intérieur (12).
12. Dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel la bride d'assemblage (18, 118, 318) fait saillie transversalement vers l'extérieur de la conduite étanche (10, 110, 310) depuis l'extrémité longitudinale supérieure (14, 114, 314) de ladite conduite étanche (10, 110, 310).
13. Dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel chaque organe de fixation comporte une vis filetée coopérant avec un écrou et passant au travers d'un orifice (21) ménagé dans le couvercle (19) et d'un orifice (22) ménagé dans la bride d'assemblage (18).
14. Dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, configuré sous la forme d'un navire.
15. Procédé d'assemblage d'un dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, comportant:
 - assembler un ensemble comportant la conduite étanche (10, 110, 310) et le conduit de collecte de vapeur (3, 17, 117) de telle sorte que :
 - la conduite étanche (10, 110, 310) présente l'extrémité longitudinale supérieure (14, 114, 314) équipée de la bride d'assemblage (18, 118, 318), l'extrémité longitudinale inférieure (15) traversant la barrière thermiquement isolante (6) et la membrane d'étanchéité (9) de la paroi de plafond de la

- cuve et le plateau de support (29, 129, 329) qui s'étend transversalement vers l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310), et est situé longitudinalement entre la zone de collecte (25, 125, 325) et l'extrémité longitudinale supérieure (14, 114, 314) de la conduite étanche (10, 110, 310) ; et que
- le conduit de collecte de vapeur (3, 17, 117) traverse de manière étanche la paroi de la conduite étanche (10, 110, 310) et débouche à l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310) dans la zone de collecte (25, 125, 325), ;
 - disposer le tampon isolant (30, 130, 330) à l'intérieur de la portion supérieure de l'intérieur de la conduite étanche (10, 110, 310) en appui contre le plateau de support (29, 129, 329) ;
 - fixer le couvercle (19, 119, 319) à la bride d'assemblage (18, 118, 318) en comprimant le joint annulaire d'étanchéité (20) entre le couvercle et la bride d'assemblage.
- 16.** Procédé d'assemblage selon la revendication 15, dans lequel l'assemblage de l'ensemble comportant la conduite étanche (110) et le conduit de collecte de vapeur (3, 17) comporte :
- fournir une partie inférieure (127) de la conduite étanche (110) et le plateau de support (129), le plateau de support (129) étant fixé à ladite partie inférieure (127) et faisant saillie transversalement vers l'extérieur de la partie inférieure (127);
 - fournir une partie supérieure (126) de la conduite étanche (110) équipée de la bride d'assemblage (118); la partie supérieure (126) présentant un diamètre supérieur à celui de la portion inférieure (127)
 - fixer de manière étanche la partie supérieure (126) sur le plateau de support (129).
- 17.** Procédé d'assemblage selon la revendication 15, dans lequel l'assemblage de l'ensemble comportant la conduite étanche (10, 110, 310) et le conduit de collecte de vapeur (3, 17) comporte :
- fournir une partie supérieure (326) de la conduite étanche (310), ladite partie supérieure (326) de la conduite étanche (310) étant équipée de la bride d'assemblage (318) ;
 - fournir une partie inférieure (327) de la conduite étanche (310), ladite partie inférieure (327) comportant une deuxième bride (343) faisant saillie radialement vers l'extérieur ;
 - fournir le plateau de support (329) ;
 - fixer le plateau de support (329) sur la partie inférieure (327) et/ou sur la partie supérieure (326) de la conduite étanche (310) ; et
 - fixer la partie supérieure (326) de la conduite étanche (310) à la partie inférieure (327) de la conduite étanche, coaxialement à celle-ci.
- 18.** Procédé de chargement ou déchargement d'un dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel on achemine un fluide 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 du dispositif de stockage de fluide.
- 19.** Système de transfert pour un fluide, le système comportant un dispositif de stockage de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) agencées de manière à relier la cuve (71) à une installation de stockage flottante ou terrestre (77) et une pompe pour entraîner un fluide à travers les canalisations isolées depuis ou vers l'installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve.

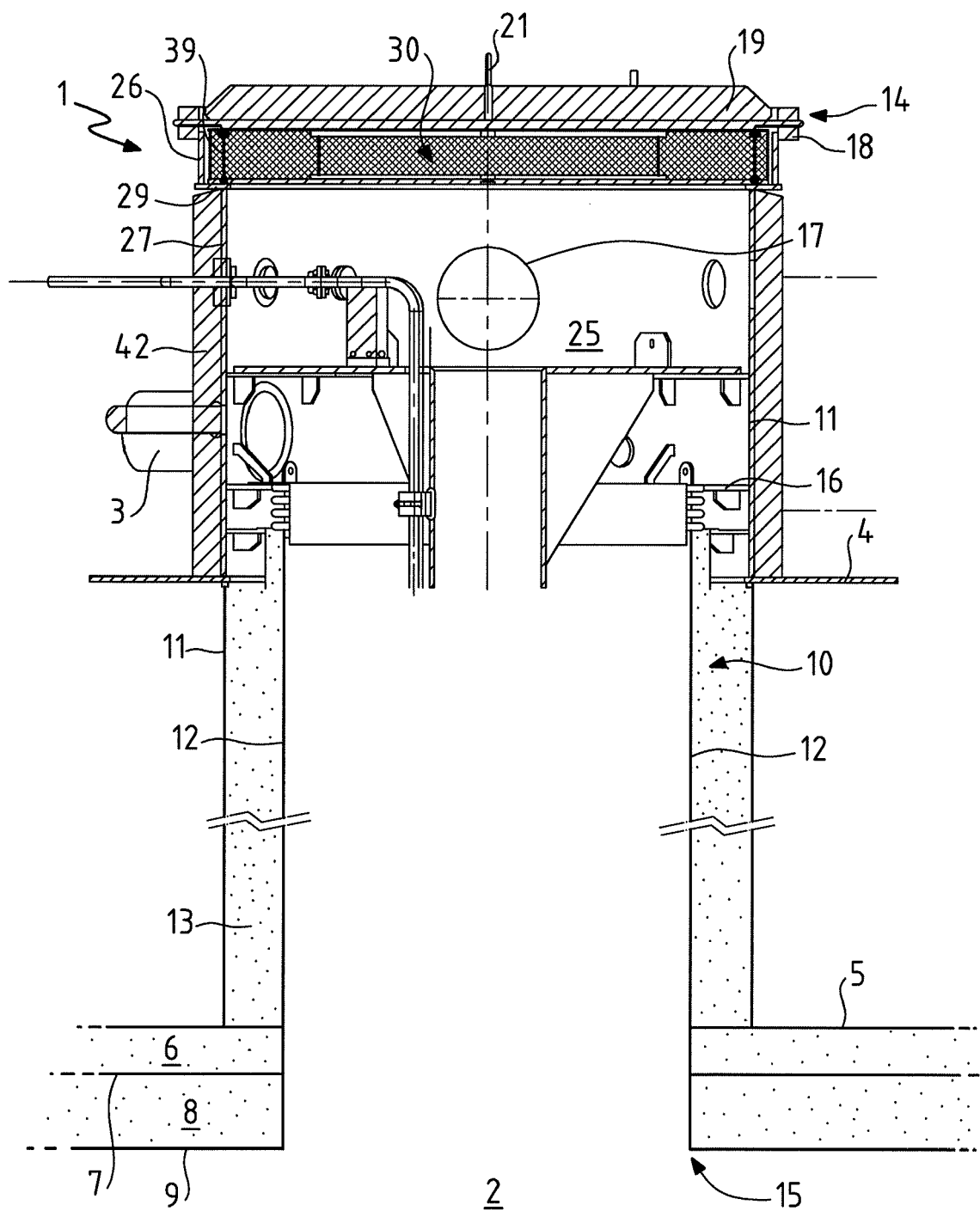


FIG.1

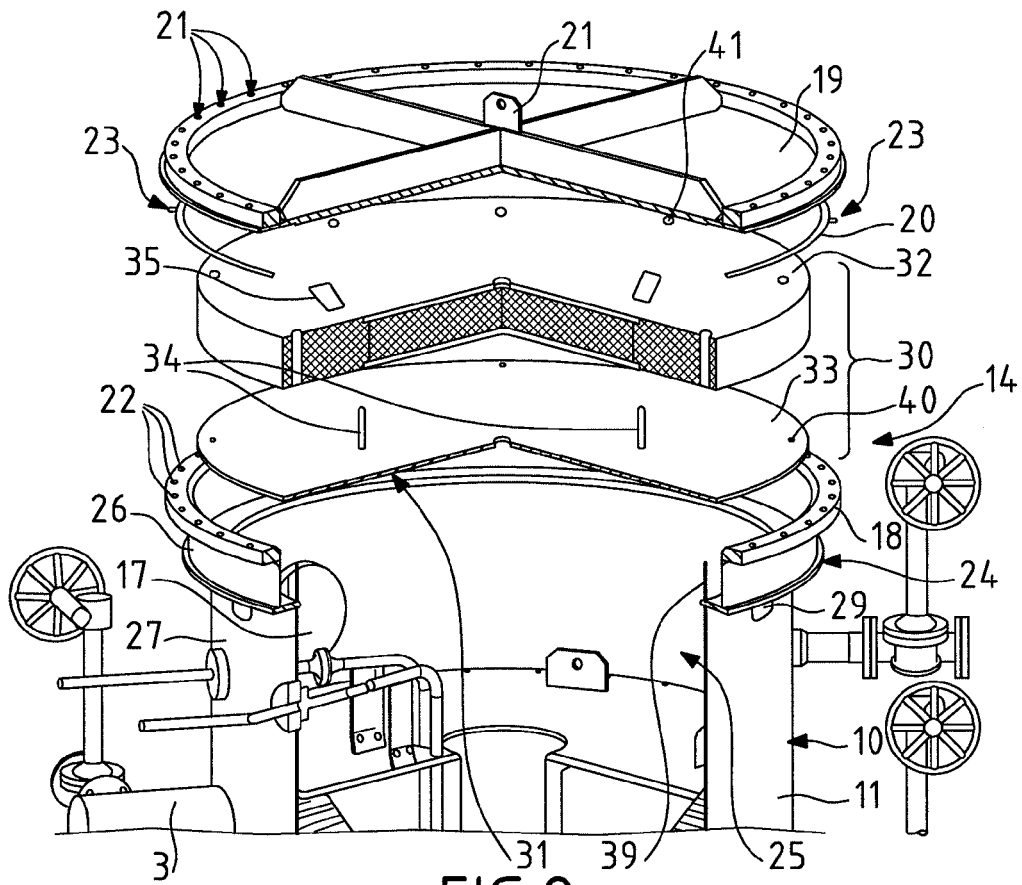


FIG. 2

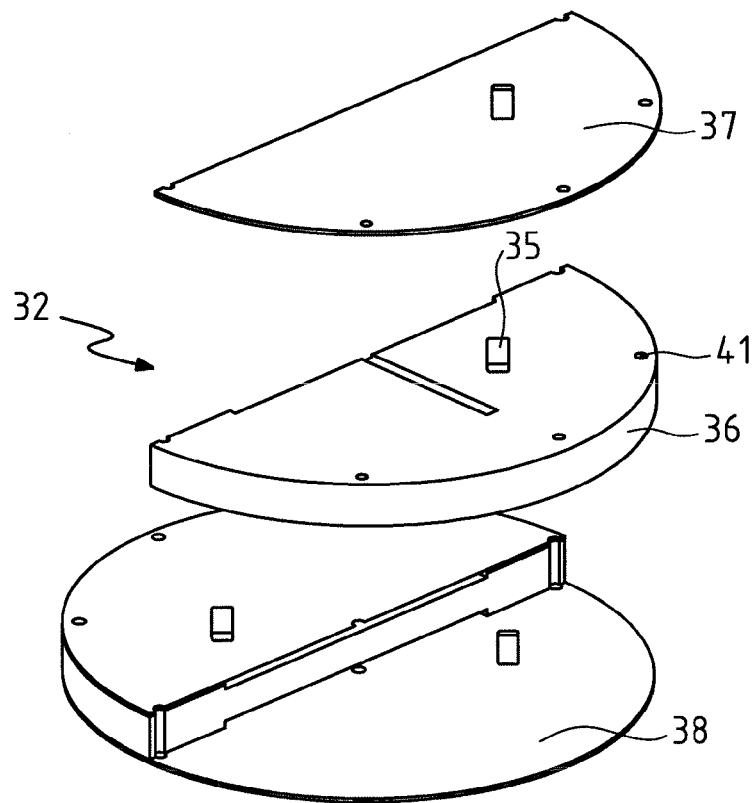


FIG. 3

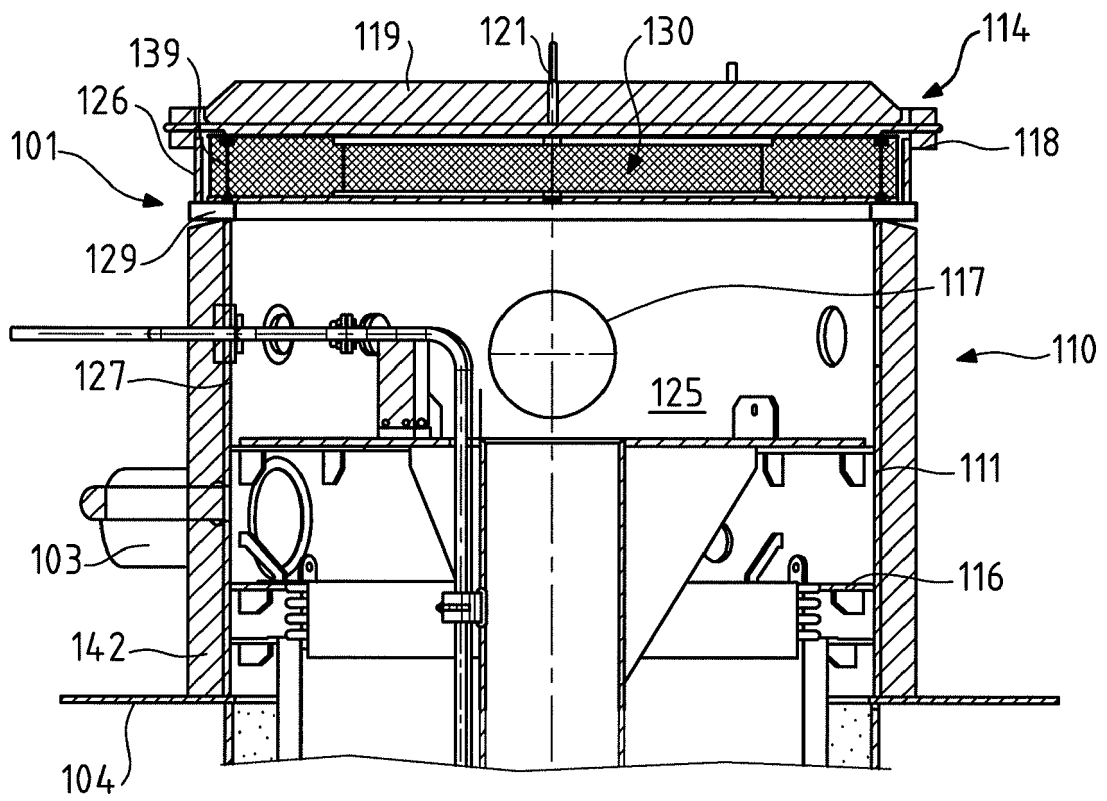


FIG. 4

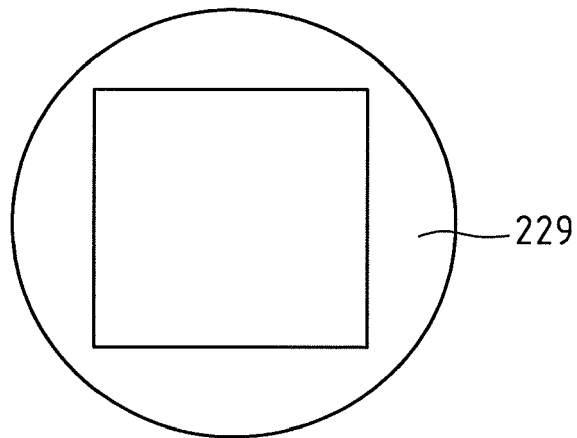


FIG. 5

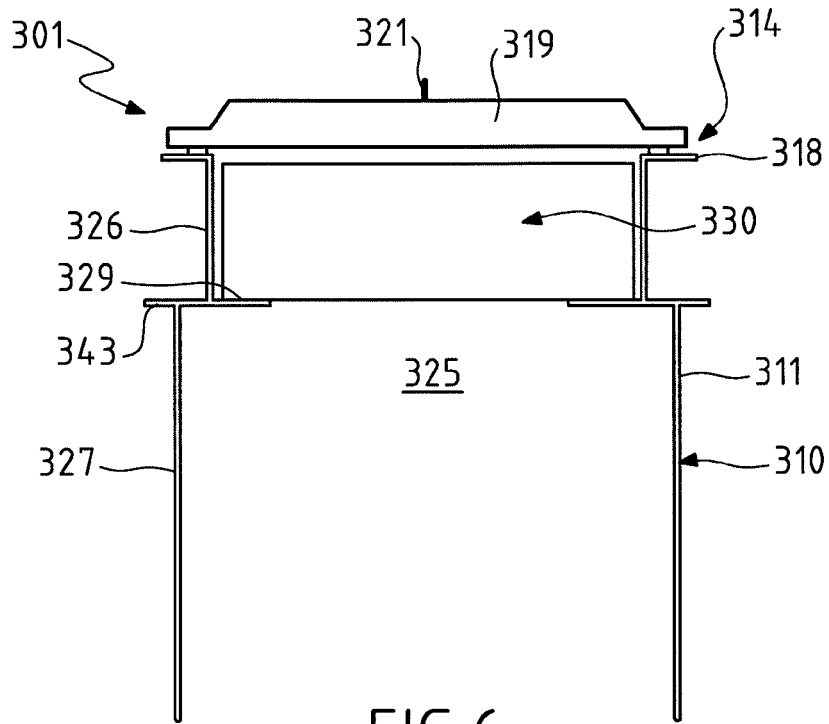


FIG. 6

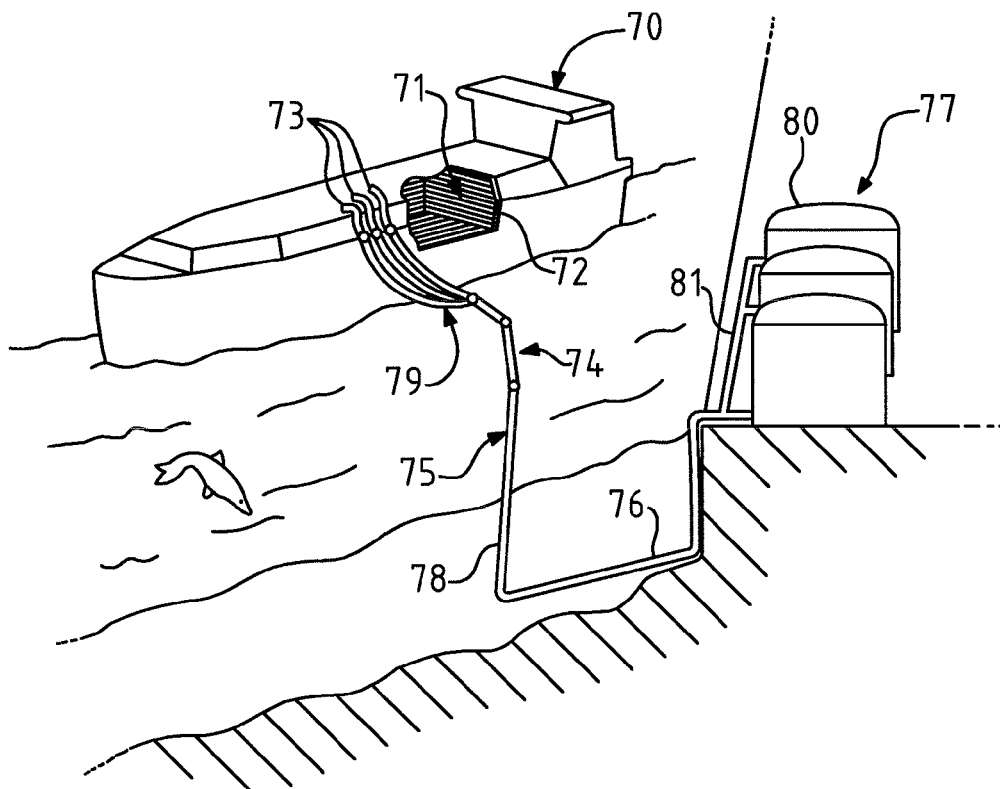


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 20 9788

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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 3 019 520 A1 (GAZTRANSP ET TECHNIGAZ [FR]) 9 octobre 2015 (2015-10-09) * pages 17-19; figures 6,7 * -----	1-19	INV. F17C13/00 F17C13/06
A	FR 2 984 454 A1 (GAZTRANSP ET TECHNIGAZ [FR]) 21 juin 2013 (2013-06-21) * pages 6,7; figures 1,2,7 * -----	1-19	
			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 19 juin 2018	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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 17 20 9788

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.

19-06-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3019520 A1	09-10-2015	AU 2015245422 A1	03-11-2016
		CN 106170657 A	30-11-2016
		EP 3129700 A1	15-02-2017
		FR 3019520 A1	09-10-2015
		JP 2017512953 A	25-05-2017
		KR 20160141780 A	09-12-2016
		PH 12016501956 A1	09-01-2017
		SG 11201608266S A	29-11-2016
		US 2017138536 A1	18-05-2017
		WO 2015155377 A1	15-10-2015
FR 2984454 A1	21-06-2013	CN 103998852 A	20-08-2014
		FR 2984454 A1	21-06-2013
		KR 20140105023 A	29-08-2014
		WO 2013093261 A1	27-06-2013

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 [0003] [0066]
- FR 2877638 [0044]