

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/162596 A1

(43) Date de la publication internationale
29 août 2019 (29.08.2019)

(51) Classification internationale des brevets :
F17C 13/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/050333

(22) Date de dépôt international :
14 février 2019 (14.02.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1851493 21 février 2018 (21.02.2018) FR

(71) Déposant : GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ
[FR/FR] ; 1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES
CHEVREUSE (FR).

(72) Inventeurs : **OVRARD, Florent** ; GAZTRANSPORT
ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470 SAINT RE-
MY LES CHEVREUSE (FR). **DELETRE, Bruno** ; GAZ-
TRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles,
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **LE-
ROUX, Nicolas** ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ,
1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHE-
VREUSE (FR). **LECLERE, Guillaume** ; GAZTRANSP-
ORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470
SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **MARTIN, Pa-
trick** ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de
Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR).
CANLER, Gery ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ,
1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHE-
VREUSE (FR). **DE COMBARIEU, Guillaume** ; GAZ-
TRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles,
78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **HASS-**

(54) Title: FLUID-TIGHT VESSEL WALL COMPRISING A SEALING MEMBRANE COMPRISING A REINFORCED ZONE

(54) Titre : PAROI DE CUVE ETANCHE COMPRENANT UNE MEMBRANE D'ETANCHEITE COMPORTANT UNE ZONE RENFORCEE

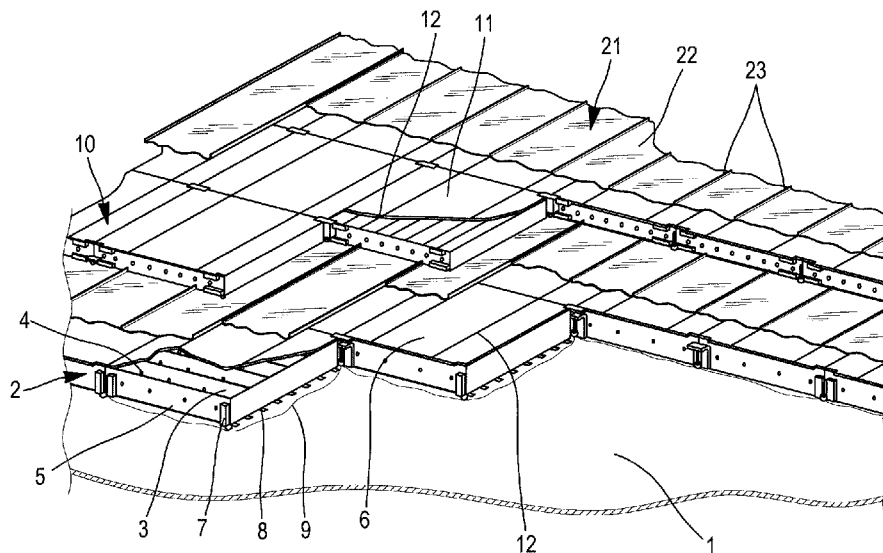


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a fluid-tight vessel wall for storing a fluid, comprising: - a planar support surface (11), - a metal fluid-tight membrane which is carried by the support surface (11), the metal fluid-tight membrane comprising a plurality of courses (21), the cross-section of which comprises a planar mid-portion which rests on the support surface (11) and at least one raised lateral edge (23) which projects from the support surface (11). - a plurality of metal welding supports which are carried by the support surface (11), a welding support projecting above the support surface (11) between two raised edges (23) of two adjacent courses (21), each of the two raised edges (23) being welded by a fluid-tight longitudinal weld to the welding support which is interposed between the raised edges (23) so as to form a welded assembly, in which the fluid-tight membrane comprises a reinforced zone, in which the welded assembly has a flexural strength in the transverse direction in order to withstand the sloshing of the fluid, in which, in the reinforced zone, the thickness of the welding support is greater than or equal to the thickness of the course.

[Suite sur la page suivante]



WO 2019/162596 A1

LER, David ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **LAHRACH, Saïd** ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **DE FARIA, Anthony** ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **GIMBERT, Charles** ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **TOS, Gaël** ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **PERROT, Olivier** ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **CLE-MONT, Romain** ; GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, 1 route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR).

(74) **Mandataire : LOYER & ABELLO** ; 9 RUE ANATOLE DE LA FORGE, 75017 PARIS (FR).

(81) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(57) **Abrégé** : L'invention concerne une paroi de cuve étanche, pour le stockage d'un fluide, comportant : - une surface de support (11) plane, - une membrane étanche métallique portée par la surface de support (11), la membrane étanche métallique comportant une pluralité de virures (21) dont la section transversale comporte une portion médiane plane reposant sur la surface de support (11) et au moins un bord latéral relevé (23) faisant saillie depuis la surface de support (11). - une pluralité de supports de soudure métalliques portés par la surface de support (11), un support de soudure faisant saillie au-dessus de la surface de support (11) entre deux bords relevés (23) de deux virures (21) adjacentes, chacun des deux bords relevés (23) étant soudés par une soudure longitudinale étanche au support de soudure intercalé entre lesdits bords relevés (23) de manière à former un ensemble soudé, dans laquelle la membrane étanche comprend une zone renforcée dans laquelle l'ensemble soudé présente une résistance à la flexion dans la direction transversale pour résister aux ballotements du fluide, dans laquelle dans la zone renforcée, l'épaisseur du support de soudure est supérieure ou égale à l'épaisseur de la virure.

**Paroi de cuve étanche comprenant une membrane d'étanchéité
comportant une zone renforcée**

Domaine technique

L'invention se rapporte au domaine des cuves étanches, notamment pour le
5 stockage ou le transport de fluides, et en particulier à des cuves étanches et
thermiquement isolantes pour des gaz liquéfiés à basse température.

Des cuves étanches et thermiquement isolantes sont notamment employées
pour le stockage de gaz liquéfié comme le gaz naturel liquéfié (GNL) ou le gaz de
pétrole liquéfié (GPL), qui est stocké, à pression atmosphérique. Ces cuves peuvent
10 être installées à terre ou sur un ouvrage flottant.

Arrière-plan technologique

On connaît par exemple d'après WO2012072906 ou FR3054872 des cuves
de stockage ou de transport pour des gaz liquéfiés à basse température dont la ou
chaque membrane d'étanchéité, notamment une membrane d'étanchéité primaire en
15 contact avec le produit contenu dans la cuve, est constituée de tôles métalliques
minces, nommées virures métalliques, qui sont reliées entre elles, de manière
étanche afin d'assurer l'étanchéité de la cuve.

La figure 2 illustre un mode de fixation connu desdites virures métalliques
sur la barrière thermiquement isolante dans ce type de cuve. Sur cette figure 2, une
20 surface supérieure dite de support 101 de la barrière thermiquement isolante
présente une rainure 102 se développant dans l'épaisseur de la barrière
thermiquement isolante depuis la surface de support 101. Cette rainure 102 présente
dans l'épaisseur de la barrière thermiquement isolante une zone de retenue 103 qui
se développe parallèlement à la surface de support 101. Cette zone de retenue 103
25 se développe au niveau d'une extrémité de la rainure 102 opposée à la surface de
support 101 dans l'épaisseur de la barrière thermiquement isolante. La rainure 102
présente alors une section en coupe en forme en « L » dont la base est formée par
la zone de retenue 103. Un support de soudure 104, comprenant une base et une
branche relié à la base de manière à former un L, est inséré de manière glissante
30 dans la rainure 102. La base 105 est logée dans la zone de retenue 103 de manière

à retenir le support de soudure 104 sur la barrière thermiquement isolante selon une direction perpendiculaire à la surface de support 101. La branche 106 du support de soudure 104 comprend une partie inférieure 107 qui est jointive de la base 105 et une partie supérieure 108 qui fait saillie au-dessus de la surface de support 101.

5 Deux virures métalliques 109 sont disposées de part et d'autre du support de soudure 104. Ces virures métalliques 109 présentent chacune une portion médiane plane 110 en appui sur la surface de support 101 (pour une question de lisibilité de la figure, la surface de support 101 et les virures métalliques 109 sont représentées sur la figure 2 avec un écart). Ces virures métalliques présentent en
10 outre des bords latéraux relevés, ci-après appelés bords relevés 111. Un bord relevé 111 de chacune des deux virures métalliques 109 adjacentes est soudé de part et d'autre de la branche 106 du support de soudure 104.

Les bords relevés 111 forment ainsi avec le support de soudure 104 des soufflets déformables permettant d'absorber les efforts liés à la contraction de la
15 membrane étanche, par exemple lors d'un chargement de liquide cryogénique dans la cuve.

La figure 3 illustre également un mode de fixation connu desdites virures métalliques 109 sur la barrière thermiquement isolante dans ce type de cuve. Ce mode de fixation se distingue du mode de fixation de la figure 2 par la forme du
20 support de soudure 104 et la forme de la rainure 102. En effet, la base 105 du support de soudure 104 est ici de forme arrondie et la rainure 102 ne comporte pas de zone de retenue mais une attache 112 située dans la rainure 102. L'attache 112 présente une portion 113 de forme arrondie complémentaire de manière à ce que la base 105 du support de soudure 104 et la portion 113 de l'attache 112 s'emboîtent l'une dans
25 l'autre de manière à retenir la base 105 du support de soudure 104 dans la rainure 102. On parle ici de support de soudure 104 en forme de J.

Le support de soudure est couramment d'une épaisseur inférieure à celle des virures.

Résumé

30 Lors du transport de fluide contenu dans la cuve étanche, notamment quand la cuve n'est pas remplie entièrement, le fluide est soumis à un ballotement le faisant

se déplacer d'une paroi à l'autre, ce phénomène étant également connu sous le nom anglais de « sloshing ». Le ballotement du fluide vient alors appliquer des contraintes sur les parois de la cuve et notamment sur ces parties les saillantes comme les bords relevés. Dans les cuves de l'art antérieur, ces contraintes sur les bords relevés peuvent avoir pour conséquence de fléchir les bords relevés. Des bords relevés fléchis ne réalisent plus de manière efficace un soufflet permettant d'absorber la contraction de la membrane et pourraient occasionner un endommagement de la membrane ce qui nuirait à l'étanchéité de la cuve.

Une idée à la base de l'invention est de réduire ou d'empêcher le risque de fléchissement des bords relevés de manière à éviter toute dégradation de la cuve étanche.

Selon un premier mode de réalisation, l'invention fournit une paroi de cuve étanche, pour le stockage d'un fluide, comportant :

- une surface de support plane,
- 15 - une membrane d'étanchéité métallique portée par la surface de support, la membrane étanche métallique comportant une pluralité de virures, chaque virure étant une pièce profilée s'étendant selon une direction longitudinale et dont la section transversale comporte une portion médiane plane reposant sur la surface de support et au moins un bord latéral relevé faisant saillie depuis la surface de support, les virures métalliques étant disposées parallèlement les unes aux autres sur la surface de support,
- 20 - une pluralité de supports de soudures métalliques portés par la surface de support, un support de soudure comportant une base retenue à la surface de support selon une direction perpendiculaire à la surface de support et comportant une branche s'étendant selon ladite direction longitudinale faisant saillie au-dessus de la surface de support entre deux bords relevés de deux virures adjacentes, chacun des deux bords relevés étant soudé par une soudure longitudinale étanche au support de soudure intercalé entre lesdits bords relevés de manière que le support de soudure et les deux bords relevés forment un ensemble soudé permettant un débattement transversal de la virure par rapport au support de soudure ,
- 30 dans laquelle la membrane d'étanchéité comprend une zone renforcée dans laquelle

l'ensemble soudé présente une résistance à la flexion dans la direction transversale pour résister aux ballotements du fluide,

dans laquelle dans la zone renforcée, l'épaisseur du support de soudure est supérieure ou égale à l'épaisseur de la virure.

- 5 Ainsi, l'ensemble soudé présente une raideur en la flexion plus importante grâce à l'épaisseur du support de soudure qui est égale ou plus importante que l'épaisseur des virures.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, l'épaisseur du support de soudure est plus importante que l'épaisseur des virures.

- 10 On doit noter ici que l'invention entend couvrir le cas où seul un des supports de soudure, parmi la pluralité desdits supports de soudure, présente une épaisseur égale ou supérieure à celle des virures. Toutefois, selon un mode d'exécution préféré de l'invention, tous les supports de soudure présentent présente une épaisseur égale ou supérieure à celle des virures.

- 15 Grâce à ces caractéristiques, dans la zone renforcée, le risque de fléchissement des bords relevés à cause des ballotements du fluide est empêché ou réduit.

Selon d'autres modes de réalisation avantageux, une telle paroi de cuve peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

- 20 Selon un mode de réalisation, dans la zone renforcée, une arête de sommet du support de soudure est sensiblement alignée avec une arête de sommet des bords relevés ou légèrement au-dessus d'une arête de sommet de bords relevés, l'écart étant par exemple compris entre 0 et 5 mm.

- 25 Grâce à ces caractéristiques, l'alignement de l'arête du sommet du support de soudure avec l'arête des sommets des bords relevés permet d'éviter que le support de soudure présente une partie saillante au-dessus des bords relevés. La partie saillante augmente l'effort subi par l'ensemble soudé par l'effet bras de levier ce qui augmente le risque que l'ensemble soudé fléchisse. Ainsi, l'ensemble soudé présente au moins trois épaisseurs de tôle métallique dans sa largeur sur toute sa
30 hauteur ce qui réduit ce risque.

Selon un mode de réalisation, dans la zone renforcée, l'épaisseur du support de soudure est supérieure ou égale à 1 mm, l'épaisseur des virures étant par exemple inférieure ou égale à 0,7 mm. L'épaisseur du support de soudure peut par exemple être comprise entre 0,7 et 2 mm, de préférence entre 1 et 2 mm.

Selon un mode de réalisation, dans la zone renforcée, la base du support de soudure comporte au moins deux parties de longueur dirigées transversalement de part et d'autre de la branche du support de soudure, par exemple, de manière alternée.

10 Selon un mode de réalisation, dans laquelle dans la zone renforcée, le support de soudure comporte deux ailes d'ancrages allongées, chaque aile d'ancrage comprenant une branche s'étendant selon ladite direction longitudinale et faisant saillie au-dessus de la surface de support, et les branches des deux ailes d'ancrages sont soudées l'une contre l'autre par une soudure intermédiaire étanche s'étendant
15 dans la direction longitudinale de manière à former la branche du support de soudure, dans laquelle la soudure intermédiaire est située au-dessus de la surface de support.

Ainsi, l'ensemble soudé présente une couche de tôle supplémentaire à l'aide des deux ailes d'ancrages ce qui augmente l'épaisseur de l'ensemble soudé et donc la raideur en flexion de l'ensemble soudé.

20 Selon un mode de réalisation, chaque aile d'ancrage comprend une base retenue à la surface de support selon une direction perpendiculaire à la surface de support et une branche s'étendant selon ladite direction longitudinale faisant saillie au-dessus de la surface de support de manière à ce que les branches des ailes d'ancrages forment la branche du support de soudure et que les bases des ailes
25 d'ancrages forment la base du support de soudure et dans laquelle la base d'une aile d'ancrage est dirigée dans la direction transversale et la base de l'autre aile d'ancrage est dirigée dans la direction transversale dans le sens opposé, par exemple sur toute la longueur du support de soudure ou une partie de la longueur du support de soudure.

30 Selon un mode de réalisation, la soudure intermédiaire est située à la même distance de la surface de support que les deux soudures longitudinales.

Grâce à ces caractéristiques, l'ensemble soudé a donc toutes ces soudures alignées transversalement ce qui facilite la réalisation de ces soudures, par exemple au moyen d'un seul passage d'une machine de soudure à molettes.

Selon un deuxième mode de réalisation, la présente invention se rapporte à
5 une paroi de cuve étanche, pour le stockage d'un fluide, comportant :
- une surface de support plane,
- une membrane d'étanchéité métallique portée par la surface de support, la membrane étanche métallique comportant une pluralité de virures, chaque virure étant une pièce profilée s'étendant selon une direction longitudinale et dont la section
10 transversale comporte une portion médiane plane reposant sur la surface de support et au moins un bord latéral relevé faisant saillie depuis la surface de support, les virures étant disposées parallèlement les unes aux autres sur la surface de support,
- une pluralité de supports de soudures métalliques portés par la surface de support,
15 un support de soudure comportant une base retenue à la surface de support selon une direction perpendiculaire à la surface de support et comportant une branche s'étendant selon ladite direction longitudinale faisant saillie au-dessus de la surface de support entre deux bords relevés de deux virures adjacentes, chacun des deux bords relevés étant soudé par une soudure longitudinale étanche au support de
20 soudure intercalé entre lesdits bords relevés de manière que le support de soudure et les deux bords relevés forment un ensemble soudé permettant un débattement transversal de la virure par rapport au support de soudure,
dans laquelle la membrane d'étanchéité comprend une zone renforcée dans laquelle l'ensemble soudé présente une résistance à la flexion dans la direction transversale
25 pour résister aux ballotements du fluide,
dans laquelle dans la zone renforcée, la transition entre un bord relevé et une portion médiane plane présente une forme arrondie progressive, par exemple la transition présentant un rayon de courbure supérieur à 5mm, notamment supérieur à 10mm.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier et deuxième
30 modes de réalisation, dans la zone renforcée, la membrane étanche métallique comprend une cale située dans un espace formé entre un bord relevé et la branche du support de soudure.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier et deuxième modes de réalisation, dans laquelle dans la zone renforcée, l'ensemble soudé comprend un bord relevé segmenté comportant :

- un premier pan relié à la portion médiane plane de la virure et formant un angle avec

5 la portion médiane plane, l'angle étant compris entre 10 et 80 degrés,

- un deuxième pan relié au premier pan et étant sensiblement orthogonal à la portion médiane plane de la virure,

et dans laquelle le deuxième pan du bord relevé segmenté est soudé de manière étanche au support de soudure par la soudure longitudinale.

10 Ainsi, le premier pan du bord relevé permet de créer une jambe de force permettant d'augmenter la résistance à la flexion de l'ensemble soudé.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier et deuxième modes de réalisation, dans la zone renforcée, l'ensemble soudé comporte deux bords relevés segmentés appartenant aux deux virures adjacentes.

15 Grâce à ces caractéristiques, l'ensemble soudé comprend deux jambes de forces de part et d'autre du support de soudure permettant d'augmenter la résistance à la flexion de manière symétrique.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier et deuxième modes de réalisation, dans la zone renforcée, la membrane étanche métallique

20 comprend une cale située dans l'espace formé entre un bord relevé ou un bord relevé segmenté et la branche du support de soudure.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier et deuxième modes de réalisation, ladite cale peut être située dans l'espace formé entre le premier pan d'un bord relevé segmenté et la branche du support de soudure pour conserver

25 l'inclinaison du premier pan.

Ainsi, la cale permet de conserver l'inclinaison du bord relevé ou du premier pan du bord relevé et donc de conserver l'effet de jambe de force. La cale contribue également à l'augmentation de la résistance à la flexion.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier et deuxième

30 modes de réalisation, dans la zone renforcée de la membrane étanche métallique, la

paroi de cuve comprend deux cales, la première cale étant située dans l'espace formé entre le premier pan d'un premier bord relevé segmenté et la branche du support de soudure et la deuxième cale étant située dans l'espace formé entre le premier pan d'un deuxième bord relevé segmenté et la branche du support de soudure, les cales
5 permettant de conserver l'inclinaison des premiers pans.

Ainsi, les cales permettent de conserver l'inclinaison des premiers pans du support de soudure et donc de conserver l'effet de jambe de force. Les cales apportent également une contribution à l'augmentation de la résistance à la flexion de manière symétrique.

10 Une telle cale peut être réalisée peut être réalisée dans divers matériaux, par exemple bois, métal ou matières synthétiques. Dans un mode de réalisation, la cale est faite d'une feuille métallique pliée sensiblement parallèlement au bord relevé.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier et deuxième modes de réalisation, une surface inférieure d'une ou chaque cale repose sur la
15 surface de support.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier et deuxième modes de réalisation, une surface inférieure d'une ou chaque cale repose sur la base du support de soudure.

Selon un troisième mode de réalisation, la présente invention se rapporte à
20 une paroi de cuve étanche, pour le stockage d'un fluide, comportant :

- une surface de support plane,
- une membrane d'étanchéité métallique portée par la surface de support, la membrane étanche métallique comportant une pluralité de virures, chaque virure étant une pièce profilée s'étendant selon une direction longitudinale et dont la section
25 transversale comporte une portion médiane plane reposant sur la surface de support et au moins un bord latéral relevé faisant saillie depuis la surface de support, les virures étant disposées parallèlement les unes aux autres sur la surface de support,
- une pluralité de supports de soudures métalliques portés par la surface de support,
30 un support de soudure comportant une base retenue à la surface de support selon une direction perpendiculaire à la surface de support et comportant une branche

- s'étendant selon ladite direction longitudinale faisant saillie au-dessus de la surface de support entre deux bords relevés de deux virures adjacentes, chacun des deux bords relevés étant soudé par une soudure longitudinale étanche au support de soudure intercalé entre lesdits bords relevés de manière que le support de soudure et les deux bords relevés forment un ensemble soudé permettant un débattement transversal de la virure par rapport au support de soudure,
- 5 dans laquelle la membrane d'étanchéité comprend une zone renforcée dans laquelle l'ensemble soudé présente une résistance à la flexion dans la direction transversale pour résister aux ballotements du fluide,
- 10 dans laquelle, dans la zone renforcée, la paroi de cuve comprend une barre de couverture, la barre de couverture présentant une surface inférieure plane reposant sur la portion médiane plane des deux virures de l'ensemble soudé, la barre de couverture comprenant un logement débouchant sur la surface inférieure et recevant un ensemble soudé de manière à ce que la barre de couverture recouvre l'ensemble
- 15 soudé.

Grâce à ces caractéristiques, l'ensemble soudé est protégé par la barre de couverture et ne subit donc plus de manière directe le ballotement du fluide. La barre de couverture empêche ainsi le ballotement d'exercer un effort sur l'ensemble soudé.

- 20 Une telle barre de couverture peut être réalisée peut être réalisée dans divers matériaux, par exemple bois, métal ou matières synthétiques.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la barre de couverture est fixée au support de soudure de l'ensemble soudé par un moyen de fixation.

- 25 Grâce à ces caractéristiques, la barre de couverture et l'ensemble soudé sont fixés l'un à l'autre formant ainsi un tout ce qui augmente la résistance à la flexion de l'ensemble soudé.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, le moyen de fixation est une tige, une agrafe, un goujon, une vis, un clip ou tout autre moyen approprié.

- 30 Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, le logement de la barre de couverture comprend une

portion évasée permettant un débattement transversal de la virure par rapport au support de soudure.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la portion évasée est formée par un chanfrein réalisé
5 tout le long d'une paroi du logement.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la paroi de cuve étanche comprend une barrière thermiquement isolante comportant un panneau de dessus présentant la surface de support, le panneau de dessus présentant une rainure se développant dans une
10 direction d'épaisseur et dans une direction de longueur de la barrière thermiquement isolante, la base du support de soudure de l'ensemble soudé étant retenue dans la rainure.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la rainure présente dans l'épaisseur de la barrière
15 thermiquement isolante une zone d'entrée qui s'étend dans la direction d'épaisseur. la rainure comprenant une zone de retenue disposée sous la zone d'entrée et qui se développe parallèlement à la surface de support sur une largeur plus grande que la zone d'entrée, et dans laquelle la base du support de soudure est logée dans la zone de retenue.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la zone de retenue se développe parallèlement à la surface de support, de part et d'autre de la zone d'entrée.
20

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la rainure comprend une attache, l'attache étant
25 configurée pour retenir la base du support de soudure dans la rainure.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la base du support de soudure présente une forme arrondie et l'attache présente une portion arrondie complémentaire de manière à ce que la base du support de soudure et la portion arrondie de l'attache s'emboîtent l'une
30 dans l'autre.

Selon un mode de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la barrière thermiquement isolante est une barrière thermiquement isolante primaire et la membrane d'étanchéité est une membrane d'étanchéité primaire, et dans laquelle la paroi de cuve étanche comporte une barrière thermiquement isolante secondaire et une membrane d'étanchéité secondaire
5 disposée sous la barrière thermiquement isolante primaire.

Selon des modes de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la zone renforcée peut s'étendre sur toute la longueur de la paroi de cuve ou sur une portion de la longueur, par exemple sur la
10 moitié de la longueur.

Selon des modes de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, un ou plusieurs ensembles soudés peuvent se trouver dans la zone renforcée.

Selon des modes de réalisation, en lien avec les susdits premier, deuxième et troisième modes de réalisation, la zone renforcée peut s'étendre sur la totalité de la paroi de cuve ou sur une portion de la paroi de cuve.
15

Ainsi, tous les bords relevés de la paroi de cuve ont un renfort empêchant le fléchissement à cause des ballotements.

On notera ici que la présente invention n'est pas limitée aux caractéristiques propres du premier, deuxième et troisième modes de réalisation entendues de manière indépendantes les unes des autres, telles qu'illustrées dans les figures annexées, de sorte qu'il est possible de combiner les caractéristiques propres de ces trois modes de réalisation pour obtenir un mode d'exécution combinant des caractéristiques de deux ou de ces trois modes de réalisation.
20

Selon un mode de réalisation, la paroi de cuve étanche est composée d'une portion centrale et d'une portion périphérique composée d'une pluralité de bords de parois, et dans laquelle la zone renforcée s'étend sur un bord de parois, ou sur une pluralité de bords de parois, par exemple la zone renforcée s'étend sur toute la portion périphérique de la paroi de cuve étanche.
25

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit une cuve étanche polyédrique comprenant une pluralité de parois de cuve étanche fixées les unes aux autres de manière étanche pour former un espace intérieur polyédrique pour le stockage d'un fluide, dans laquelle une ou plusieurs des dites parois de cuve étanche

5 précitée comporte une zone renforcée précitée.

Selon d'autres modes de réalisation avantageux, une telle cuve peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

Selon des modes de réalisation, la cuve peut comprendre une ou plusieurs des parois de cuve de la liste suivante :

- 10 - une paroi de plafond,
- une paroi de fond,
- une ou plusieurs parois latérales de cofferdam reliant la paroi de fond à la paroi de plafond,
- une ou plusieurs parois latérales reliant la ou les parois latérales de cofferdam,
- 15 - une ou plusieurs parois inférieures formant chanfreins reliant la ou les parois latérales à la paroi de fond et
- une ou plusieurs parois supérieures formant chanfreins reliant la ou les parois latérales à la paroi de plafond ;

L'une ou plusieurs des parois de cuve de la liste peut être une paroi de cuve

20 comportant une zone renforcée précitée.

Une telle cuve 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 méthanier, une unité flottante de stockage et de regazéification (FSRU), une unité flottante de production et de stockage déporté

25 (FPSO) et autres. Une telle cuve peut aussi servir de réservoir de carburant dans tout type de navire.

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un navire pour le transport d'un produit liquide, le navire comportant une coque et une cuve selon l'invention disposée dans la coque.

Selon un mode de réalisation, la zone renforcée est située sur des bords de parois formant une arête transversale supérieure de la cuve placée à l'avant du navire.

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

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit aussi un système de transfert pour un produit liquide, le système comportant le navire précité, des
10 canalisations isolées agencées de manière à relier la cuve étanche 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 étanche du navire.

15 **Brève description des figures**

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.

20 - **La figure 1** est une vue en perspective partielle et arrachée d'une paroi de cuve étanche et isolante dans laquelle des ensembles soudés peuvent être utilisés.

- **La figure 2** est une vue en coupe d'un ensemble soudé de membrane métallique étanche de l'art antérieur, ledit ensemble soudé étant ancré dans une
25 surface de support.

- **La figure 3** est une vue en coupe d'un ensemble soudé de membrane métallique étanche de l'art antérieur, ledit ensemble soudé étant ancré dans une surface de support selon un autre mode de fixation.

- **La figure 4** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une
30 surface de support selon un premier mode de réalisation.

- **La figure 5** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon un deuxième mode de réalisation.
- **La figure 6** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon un troisième mode de réalisation.
- 5 - **La figure 7** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon un quatrième mode de réalisation.
- **La figure 8** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon un cinquième mode de réalisation.
- **La figure 9** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une
10 surface de support selon un sixième mode de réalisation.
- **La figure 10** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon un septième mode de réalisation.
- **La figure 11** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon un huitième mode de réalisation.
- 15 - **La figure 12** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon un neuvième mode de réalisation.
- **La figure 13** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon un dixième mode de réalisation.
- **La figure 14** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans
20 une surface de support selon des onzième et douzième modes de réalisation.
- **La figure 15** est une vue en coupe d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support selon le onzième mode de réalisation, dans un plan de coupe comprenant le moyen de fixation.
- **La figure 16** est une vue en coupe partielle d'un ensemble soudé ancré
25 dans une surface de support selon le douzième mode de réalisation, dans un plan de coupe comprenant le moyen de fixation.
- **La figure 17** est une vue dépliée d'une cuve étanche polyédrique comportant une première disposition des zones renforcées.

- **La figure 18** est une vue dépliée d'une cuve étanche polyédrique comportant une deuxième disposition des zones renforcées.

- **La figure 19** est une vue dépliée d'une cuve étanche polyédrique comportant une troisième disposition des zones renforcées.

5 - **La figure 20** est une vue dépliée d'une cuve étanche polyédrique comportant une quatrième disposition des zones renforcées.

- **La figure 21** est une représentation schématique écorchée d'un navire comportant une cuve étanche de stockage de fluide et d'un terminal de chargement/déchargement de cette cuve.

10 **Description détaillée de modes de réalisation**

Dans la description ci-dessous, on fait référence à une membrane d'étanchéité dans le cadre d'une cuve étanche. Une telle cuve comporte un espace interne, formé par une pluralité de parois de cuve, destiné à être rempli par exemple de gaz combustible ou non combustible. Le gaz peut notamment être un gaz naturel
15 liquéfié (GNL), c'est-à-dire un mélange gazeux comportant majoritairement du méthane ainsi qu'un ou plusieurs autres hydrocarbures, tels que l'éthane, le propane, le n-butane, le i-butane, le n-pentane le i-pentane, le néopentane, et de l'azote en faible proportion. Le gaz peut également être de l'éthane ou un gaz de pétrole liquéfié
20 (GPL), c'est-à-dire un mélange d'hydrocarbures issu du raffinage du pétrole comportant essentiellement du propane et du butane.

La membrane d'étanchéité repose sur une surface de support 11 formée par une barrière thermiquement isolante de la cuve. Cette membrane d'étanchéité présente une structure répétée comportant alternativement d'une part des bandes de tôle, nommées virures 21, disposées sur la surface de support 11 et, d'autre part, des
25 supports de soudure 15 allongés liés à la surface de support 11 et s'étendant parallèlement aux virures 21 sur au moins une partie de la longueur des virures 21. Les virures 21 comportent des bords latéraux relevés 23 disposés et soudés contre les supports de soudure 15 adjacents. Une telle structure est par exemple utilisée dans les cuves de méthanier de type NO96 commercialisées par la déposante.

Se référant à la figure 1, la structure porteuse d'un navire est constituée ici par la paroi interne 1 d'une double coque du navire. De manière connue en soi, la cuve comporte une barrière thermiquement isolante secondaire fixée sur la structure porteuse du navire. Cette barrière thermiquement isolante secondaire est constituée d'une pluralité de caissons isolants secondaires parallélépipédiques 2 qui sont disposés côte à côte, de manière à recouvrir sensiblement la surface interne de la structure porteuse.

Chaque caisson isolant secondaire 2 est constitué d'une boîte parallélépipédique en bois contre-plaqué qui comporte intérieurement des cloisons porteuses 3 et des cloisons non porteuses 4 qui sont uniquement destinées à assurer le positionnement relatif des cloisons porteuses 3, lesdites cloisons étant intercalées entre un panneau de fond 5 en bois contre-plaqué et un panneau de dessus 6 en bois contre-plaqué. La paroi de fond 5 des caissons 2 débord latéralement sur les deux petits côtés du caisson, de façon que dans chaque angle du caisson, sur cette partie débordante, soient fixés des tasseaux 7 qui ont l'épaisseur de ladite partie débordante. Comme expliqué plus loin, les tasseaux 7 coopèrent avec des organes de fixation des caissons 2 à la structure porteuse.

Chaque caisson 2 est rempli d'une matière particulière thermiquement isolante, par exemple de la perlite ou de la laine de verre. La plaque de fond 5 de chaque caisson 2 repose sur des boudins de résine polymérisable 8 qui sont eux-mêmes en appui sur la structure porteuse 1, par l'intermédiaire d'un papier kraft 9 pour éviter que la résine du boudin de colle ne colle à la structure porteuse et pour permettre ainsi une déformation dynamique de la structure porteuse sans que les caissons 2 ne subissent les efforts dus à ladite déformation. Les boudins de résine polymérisable 8 ont pour but de rattraper les écarts entre la surface théorique prévue pour la structure porteuse et la surface imparfaite résultant des tolérances de fabrication. Les panneaux de dessus 6 des caissons isolants secondaires 2 comportent, en outre, une paire de rainures parallèles 12 en forme sensiblement de L ou T inversés pour recevoir des supports de soudure en forme de L, de T ou de J.

Les supports de soudures 15 comportent une branche 18 qui fait saillie vers le dessus des panneaux 6 et permet l'ancrage de la membrane d'étanchéité secondaire. La membrane d'étanchéité secondaire est constituée d'une pluralité de

virures métalliques 21 à bords relevés 23, ayant une épaisseur de l'ordre de 0,7 mm. Les bords relevés 23 de chaque virure 21 sont soudés aux supports de soudure 15 précités. Les virures métalliques 21 sont réalisées dans un métal présentant un coefficient de dilatation thermique faible, par exemple ce métal peut être un alliage
5 fer-nickel dont le coefficient de dilatation thermique est compris entre $1,2$ et $2,0 \times 10^{-6}$ K^{-1} , ou d'un alliage de fer à forte teneur en manganèse dont le coefficient de dilatation est typiquement de l'ordre de $7 \cdot 10^{-6} K^{-1}$.

Sur la membrane d'étanchéité secondaire est montée la barrière thermiquement isolante primaire qui est également constituée d'une pluralité de
10 caissons isolants primaires 10 ayant une structure analogue aux caissons isolants secondaires 2. Chaque caisson isolant primaire est constitué d'une boîte parallélépipédique rectangle réalisée en bois contre-plaqué d'une hauteur inférieure au caisson 2, qui est remplie de matière particulaire, comme de la perlite ou de la laine de verre. Les caissons isolants primaires 10 comportent également des cloisons
15 internes porteuses un panneau de fond et un panneau de dessus 11.

Le panneau de fond comporte deux rainures 12 longitudinales destinées à recevoir les supports de soudure 15 et les bords relevés 23 de la membrane d'étanchéité secondaire. Les panneaux de dessus 11 comportent, quant à eux, deux
20 rainures 12 en forme sensiblement de L ou T inversés, pour recevoir également un support de soudure 15 sur laquelle sont soudés les bords relevés 23 des virures 21 de la membrane d'étanchéité primaire.

Dans le cas d'un support de soudure 15 en forme de L ou de T, la rainure 12 présente une section en coupe en forme de T dont la base est formée par la zone de retenue 14 située de part et d'autre de la zone d'entrée 13 de la rainure 12. Le support
25 de soudure 15 présente une base 17 logée dans la zone de retenue 14 de manière à retenir le support de soudure 15 sur la barrière thermiquement isolante selon une direction perpendiculaire à la surface de support 11. Le support de soudure 15 comporte en outre une branche 18 dont une partie inférieure 19 est jointive de la base 17 et une partie supérieure 20 fait saillie au-dessus de la surface de support 11.

30 Dans le cas d'un support de soudure 15 en forme de J, la rainure 12 présente une section en coupe en forme de I ou de L. La rainure 12 peut comporter une zone de retenue 14 mais celle-ci est optionnelle. La rainure peut donc comporter seulement

une zone d'entrée 13. La rainure 12 comprend une attache 26 en forme de J inversé présentant une portion arrondie 27 complémentaire de la base 17 du support de soudure 15 qui est également arrondie, de manière à se fixer dans la portion arrondie 27 de l'attache 26 permettant ainsi de retenir le support de soudure 15 sur la barrière thermiquement isolante selon une direction perpendiculaire à la surface de support 11. Le support de soudure 15 comporte en outre une branche 18 dont une partie inférieure 19 est jointive de la base 17 arrondie et une partie supérieure 20 fait saillie au-dessus de la surface de support 11.

Les figures 4 à 15 représentent une pluralité de modes de réalisation de d'un ensemble soudé renforcé, formé par un support de soudure 15 et deux bord relevés 23 adjacents, où l'ensemble soudé renforcé présente une résistance à la flexion dans la direction transversale pour résister aux ballotements du fluide. contenu dans la cuve.

Chacun des différents modes de réalisation peut utiliser un support de soudure 15 avec une base 17 logée dans une zone de retenue 14 de la rainure 12 visible par exemple figure 4, ou un support de soudure 15 avec une base 17 arrondie coopérant avec une portion arrondie 27 complémentaire d'une attache 26 fixée dans la rainure 12 visible par exemple figure 3, ou encore un support de soudure 15 avec une base 17 arrondie coopérant avec une portion arrondie 27 complémentaire d'une attache 26 fixée dans la zone de retenue 14 de la rainure 12 visible par exemple figure 11.

La figure 4 représente un premier mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Dans ce mode de réalisation, une arête de sommet 35 du support de soudure 15 est alignée avec les arêtes de sommet 36 des bords relevés 23 adjacents au support de soudure 15. De cette manière, la partie supérieure 20 du support de soudure 15 ne fait plus saillie au-dessus des bords relevés 23. Pour faciliter le montage et la fixation des virures 21 au support de soudure 15, la portion supérieure 20 du support de soudure 15 est découpée après le soudage longitudinal.

La figure 5 représente un deuxième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Dans ce mode de réalisation, l'arête de sommet 35 du support de soudure 15 est également

alignée avec les arêtes de sommet 36 des bords relevés 23 adjacents au support de soudure 15. De plus, dans l'art antérieur, il a été couramment utilisé des supports de soudure 15 d'épaisseur égale ou inférieure à l'épaisseur des virures 21 qui est de 0,7 mm, pour notamment limiter les coûts. Ici, l'épaisseur du support de soudure 15 est
5 supérieure à l'épaisseur d'une virure 21, par exemple une épaisseur de 1 mm ou de 2 mm. Cette épaisseur plus importante du support de soudure 15 permet d'augmenter la résistance à la flexion de l'ensemble soudé.

La figure 6 représente un troisième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Dans ce
10 mode de réalisation, le support de soudure 15 comporte deux ailes d'ancrages 16 allongées soudées l'une contre l'autre par une soudure intermédiaire 29 étanche s'étendant dans la direction longitudinale. La soudure intermédiaire 29 est située la même distance de la surface de support 11 que les deux soudures longitudinales 28.

La figure 7 représente un quatrième mode de réalisation d'un ensemble
15 soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Le quatrième mode de réalisation d'un ensemble soudé est semblable au troisième mode de réalisation, il diffère cependant en ce que l'épaisseur de chaque aile d'ancrage 16 du support de soudure 15 est supérieure à l'épaisseur d'une virure 21 alors que dans le troisième mode de réalisation de la figure 6 les épaisseurs sont
20 sensiblement égales.

La figure 8 représente un cinquième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Le cinquième mode de réalisation d'un ensemble soudé est semblable au troisième mode de réalisation, il diffère cependant en ce que l'arête de sommet 35 de chaque
25 aile d'ancrage 16 du support de soudure 15 est alignée avec les arêtes de sommet 36 des bords relevés 23 adjacents au support de soudure 15. En effet, dans le troisième mode de réalisation de la figure 6, la partie supérieure 20 de chaque aile d'ancrage 16 fait saillie des bords relevés 23 adjacents au support de soudure 15.

La figure 9 représente un sixième mode de réalisation d'un ensemble soudé
30 ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Le sixième mode de réalisation d'un ensemble soudé est semblable au quatrième mode de réalisation, il diffère cependant en ce que l'arête de sommet 35 de chaque aile d'ancrage 16 du

support de soudure 15 est alignée avec les arêtes de sommet 36 des bords relevés 23 adjacents au support de soudure 15. En effet, dans le quatrième mode de réalisation de la figure 7, la partie supérieure 20 de chaque aile d'ancrage 16 fait saillie des bords relevés 23 adjacents au support de soudure 15.

5 La figure 10 représente un septième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Le septième mode de réalisation d'un ensemble soudé est semblable au cinquième mode de réalisation, il diffère cependant en ce qu'une soudure secondaire 30 fixe les parties inférieures 19 de chacune des ailes d'ancrage 16 du support de soudure 15
10 de manière à augmenter la rigidité du support de soudure 15.

La figure 11 représente un huitième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Dans ce mode de réalisation, l'ensemble soudé comprend deux bords relevés 23 segmentés, chaque bord relevé 23 segmenté comportant un premier pan 24 relié à la portion
15 médiane plane 22 et formant un angle avec la portion médiane plane 22, l'angle étant compris entre 10 et 80 degrés, et un deuxième pan 25 relié au premier pan 24 et étant sensiblement orthogonal à la portion médiane plane 22. Le deuxième pan 25 du bord relevé 23 segmenté est soudé par la soudure longitudinale 28 de manière étanche au support de soudure 15.

20 La figure 12 représente un neuvième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Le neuvième mode de réalisation d'un ensemble soudé est semblable au huitième mode de réalisation, il diffère cependant en ce que des cales 37 sont insérées dans les espaces formés entre le premier pan 24 de chaque bord relevé 23 segmenté, la
25 branche 18 du support de soudure 15 et la surface de support 11. Une cale 37 peut avoir une surface qui prend appui sur la base 17 du support de soudure 15. Une cale 37 a sensiblement la forme d'une poutre à section polygonale, par exemple triangulaire. L'angle formé par le premier pan 24 avec la portion médiane plane 22 est ici compris entre 60 et 70 degrés.

30 La figure 13 représente un dixième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Le dixième mode de réalisation d'un ensemble soudé est semblable au neuvième mode de réalisation,

il diffère cependant en ce que la forme des cales 37 est différente ainsi que l'angle formé par le premier pan 24 avec la portion médiane plane 22. En effet, dans ce dixième mode de réalisation, l'angle formé par le premier pan 24 avec la portion médiane plane 22 est plus faible à savoir compris entre 10 et 20 degrés. La forme des cales 37 est donc adaptée à cet angle, à savoir elles ont la forme de poutres à section en L, constituée donc de deux branches orthogonales, dont l'épaisseur est similaire à l'épaisseur du support de soudure 15. Une des branches est intercalée entre le premier pan 24 et la surface de support 11 tandis que la deuxième branche est intercalée entre le deuxième pan 25 et le support de soudure 15. La cale 37 est par exemple formée d'une feuille métallique pliée.

La figure 14 représente un onzième et un douzième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Dans ces modes de réalisation, la paroi de cuve étanche comprend une barre de couverture 31 située au niveau des bords relevés 23 adjacents d'un ensemble soudé. La barre de couverture 31 comprend un logement 32 recevant un ensemble soudé de manière à ce que la barre de couverture 31 recouvre l'ensemble soudé. Le logement 32 de la barre de couverture 31 comprend une portion évasée 33 qui est sous la forme d'un chanfrein réalisé tout autour de la paroi du logement 32 permettant le débattement transversal de la virure 21 par rapport au support de soudure 15.

La barre de couverture 31 peut être fixée au support de soudure 15 par un moyen de fixation 34. Dans le mode de réalisation de la figure 15 correspondant au onzième mode de réalisation, le moyen de fixation 34 est une tige par exemple un ensemble vis-écrou qui est insérée dans un orifice 97 traversant latéralement la barre de couverture 31 et un orifice 98 de la partie supérieure 20 du support de soudure 15. La barre de couverture 31 peut comprendre sur sa longueur une pluralité de moyens de fixation 34. Une surface de la barre de couverture 31 est située en contact avec la portion médiane plane 22 d'une virure 21.

La figure 16 représente un douzième mode de réalisation d'un ensemble soudé ancré dans une surface de support 11 d'une paroi de cuve étanche. Le douzième mode de réalisation d'un ensemble soudé est semblable au onzième mode de réalisation, il diffère cependant en ce que le moyen de fixation 34 est une agrafe élastique placée dans une rainure verticale s'étendant sur la moitié de l'épaisseur de

la barre de couverture 31 et passant à l'intérieur d'un orifice du support d'ancrage 15. Une branche supérieure de l'agrafe présente un cran 99 pour recevoir le bord supérieur de l'orifice 98 ce qui fixe l'agrafe de manière stable dans l'orifice 98.

Les ensembles soudés renforcés décrits ci-dessus peuvent être employés
5 pour former des zones renforcées 50 dans une membrane d'étanchéité métallique, sur une ou plusieurs parois de cuve étanche.

Les figures 17 à 20 représentent une pluralité de modes de réalisation d'une cuve étanche dont les parois présentent des zones renforcées plus ou moins grandes.

La cuve étanche polyédrique représentée comprend une paroi de fond 43,
10 une paroi de plafond 44, deux parois latérales de cofferdam 48 reliant la paroi de fond 43 à la paroi de plafond 44, deux parois latérales 45 reliant les parois latérales de cofferdam 48, deux parois inférieures formant chanfreins 47 reliant les parois latérales 45 à la paroi de fond 43 et deux parois supérieures formant chanfreins 46 reliant les parois latérales 45 à la paroi de plafond 44. Une paroi de cuve étanche est composée
15 d'une portion centrale 40 et d'une portion périphérique 41 composée d'une pluralité de bords de parois 42.

La figure 17 présente un premier mode de réalisation d'une cuve étanche 71. Dans ce mode de réalisation, seule la paroi de fond 43 ne présente pas de zone renforcée. Toutes les autres parois 44, 45, 46, 47, 18 présentent une zone renforcée
20 50 s'étendant sur la totalité des parois de cuve. En effet, la paroi de fond 43 ne subit pas ou très peu de ballotements de fluide car elle est immergée en permanence, il n'y a donc pas besoin de renforcer les bords relevés 23.

Les figures 18 et 19 présentent respectivement un deuxième et troisième modes de réalisation d'une cuve étanche 71. Dans ces modes de réalisations, la paroi
25 de fond 43 et les parois inférieures formant chanfreins 47 ne présentent pas de zone renforcée 50. Les parois latérales 45 présentent une zone renforcée 50 s'étendant sur la totalité de ces parois. Les parois latérales de cofferdam 48 présentent une zone renforcée 50 sur les bords de parois 42 latéraux et supérieur. La paroi de plafond 44 et les parois supérieures formant chanfreins présentent une zone renforcée 50 sur
30 leur portion périphérique 41. Ainsi, seuls les parois subissant le plus d'efforts liés aux

ballotements du fluide présentent une zone renforcée 50 et celle-ci est plus ou moins étendue en fonction des efforts subis.

La figure 20 présente un quatrième mode de réalisation d'une cuve étanche 71. Dans ce mode de réalisation, la paroi de fond 43, les parois inférieures formant chanfreins 47, les parois latérales 45 et la paroi latérale de cofferdam située à l'arrière du navire 70 ne présentent pas de zone renforcée 50. La paroi de plafond 44, la paroi latérale de cofferdam située à l'avant du navire 70 et les parois supérieures formant chanfreins 46 présentent une zone renforcée 50. La zone renforcée 50 de la cuve étanche 71 est située sur des bords de parois 42 formant l'arête supérieure de la cuve étanche 71 placée à l'avant du navire 70. Ainsi, seul le lieu, où les efforts subis par les bords relevés 23 liés aux ballotements du fluide sont les plus importants, est muni d'une zone renforcée 50.

La technique décrite ci-dessus pour réaliser une paroi de cuve étanche peut être utilisée dans différents types de cuves, par exemple pour constituer la paroi de cuve étanche d'un réservoir de GNL dans une installation terrestre ou dans un ouvrage flottant comme un navire méthanier ou autre.

En référence à la figure 21, 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.

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 appropriées, à un terminal maritime ou portuaire pour transférer une cargaison de GNL depuis ou vers la cuve 71.

La figure 21 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.

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

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.

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.

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

REVENDICATIONS

1. Paroi de cuve étanche, pour le stockage d'un fluide, comportant :
 - une surface de support (11) plane,
 - une membrane d'étanchéité métallique portée par la surface de support (11), la
 - 5 membrane étanche métallique comportant une pluralité de virures, chaque virure (21) étant une pièce profilée s'étendant selon une direction longitudinale et dont la section transversale comporte une portion médiane plane (22) reposant sur la surface de support (11) et au moins un bord latéral relevé faisant saillie depuis la surface de support (11), les virures (21) étant disposées parallèlement les unes aux autres sur
 - 10 la surface de support (11),
 - une pluralité de supports de soudures métalliques portés par la surface de support (11), un support de soudure (15) comportant une base (17) retenue à la surface de support (11) selon une direction perpendiculaire à la surface de support (11) et comportant une branche (18) s'étendant selon ladite direction longitudinale faisant
 - 15 saillie au-dessus de la surface de support (11) entre deux bords relevés (23) de deux virures (21) adjacentes, chacun des deux bords relevés (23) étant soudé par une soudure longitudinale (28) étanche au support de soudure (15) intercalé entre lesdits bords relevés (23) de manière que le support de soudure (15) et les deux bords relevés (23) forment un ensemble soudé permettant un débattement transversal de
 - 20 la virure (21) par rapport au support de soudure (15) ,
 - dans laquelle la membrane d'étanchéité comprend une zone renforcée (50) dans laquelle l'ensemble soudé présente une résistance à la flexion dans la direction transversale pour résister aux ballotements du fluide,
 - dans laquelle dans la zone renforcée (50), l'épaisseur du support de soudure (15) est
 - 25 supérieure ou égale à l'épaisseur de la virure (21).
2. Paroi de cuve étanche selon la revendication 1, dans laquelle dans la zone renforcée (50), l'épaisseur du support de soudure (15) est supérieure ou égale à 1 mm.
3. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications
- 30 précédentes, dans laquelle dans la zone renforcée (50), une arête de sommet (35)

du support de soudure (15) est sensiblement alignée avec une arête de sommet (36) des bords relevés (23).

4. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle dans la zone renforcée (50), la base (17) du support de soudure (15) comporte au moins deux parties de longueur dirigées transversalement de part et d'autre de la branche (18) du support de soudure (15).

5. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle dans la zone renforcée (50), le support de soudure (15) comporte deux ailes d'ancrages (16) allongées, chaque aile d'ancrage (16) comprenant une branche s'étendant selon ladite direction longitudinale et faisant saillie au-dessus de la surface de support, et les branches des deux ailes d'ancrages (16) sont soudées l'une contre l'autre par une soudure intermédiaire (29) étanche s'étendant dans la direction longitudinale de manière à former la branche (18) du support de soudure (15), dans laquelle la soudure intermédiaire (29) est située au-dessus de la surface de support (11).

6. Paroi de cuve étanche selon la revendication 5, dans laquelle chaque aile d'ancrage (16) comprend en outre une base retenue à la surface de support (11) selon une direction perpendiculaire à la surface de support (11), les bases des ailes d'ancrages (16) formant la base (17) du support de soudure (15) et dans laquelle la base d'une aile d'ancrage (16) est dirigée dans la direction transversale et la base de l'autre aile d'ancrage (16) est dirigée dans la direction transversale dans le sens opposé.

7. Paroi de cuve étanche selon la revendication 5 ou la revendication 6, dans laquelle la soudure intermédiaire (29) est située à la même distance de la surface de support (11) que les deux soudures longitudinales (28).

8. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la paroi de cuve étanche comprend une barrière thermiquement isolante comportant un panneau de dessus présentant la surface de support (11), le panneau de dessus présentant une rainure (12) se développant dans une direction d'épaisseur et dans une direction de longueur de la barrière

thermiquement isolante, la base (17) du support de soudure (15) de l'ensemble soudé étant retenue dans la rainure (12).

9. Paroi de cuve étanche selon la revendication 8, dans laquelle la rainure (12) présente dans l'épaisseur de la barrière thermiquement isolante une zone d'entrée (13) qui s'étend dans la direction d'épaisseur. la rainure (12) comprenant une zone de retenue (14) disposée sous la zone d'entrée et qui se développe parallèlement à la surface de support (11) sur une largeur plus grande que la zone d'entrée (13), et dans laquelle la base (17) du support de soudure (15) est logée dans la zone de retenue (14).

10. Paroi de cuve étanche selon la revendication 9, dans laquelle la zone de retenue (14) se développe parallèlement à la surface de support (11), de part et d'autre de la zone d'entrée (13).

11. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans laquelle la rainure (12) comprend une attache (26), l'attache (26) étant configurée pour retenir la base (17) du support de soudure (15) dans la rainure (12).

12. Paroi de cuve étanche selon la revendication 11, dans laquelle la base (17) du support de soudure (15) présente une forme arrondie et l'attache (26) présente une portion arrondie (27) complémentaire de manière à ce que la base (17) du support de soudure (15) et la portion arrondie (27) de l'attache (26) s'emboîtent l'une dans l'autre.

13. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, dans laquelle la barrière thermiquement isolante est une barrière thermiquement isolante primaire et la membrane d'étanchéité est une membrane d'étanchéité primaire, et dans laquelle la paroi de cuve étanche comporte une barrière thermiquement isolante secondaire et une membrane d'étanchéité secondaire disposée sous la barrière thermiquement isolante primaire.

14. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la zone renforcée (50) s'étend sur toute la longueur de la paroi de cuve.

15. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle plusieurs ensembles soudés se trouvent dans la zone renforcée (50).
16. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications 5 précédentes, dans laquelle la zone renforcée (50) s'étend sur la totalité de la paroi de cuve.
17. Paroi de cuve étanche selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans laquelle la paroi de cuve étanche est composée d'une portion centrale (40) et d'une portion périphérique (41) composée d'une pluralité de bords de parois (42), 10 et dans laquelle la zone renforcée (50) s'étend sur un bord de parois (42).
18. Paroi de cuve étanche selon la revendication 17, dans laquelle la zone renforcée (50) s'étend sur une pluralité de bords de parois (42).
19. Paroi de cuve étanche selon la revendication 17 ou la revendication 15 18, dans laquelle la zone renforcée (50) s'étend sur toute la portion périphérique (41) de la paroi de cuve étanche.
20. Cuve étanche polyédrique (71) comprenant une pluralité de parois de cuve étanche fixées les unes aux autres de manière étanche pour former un espace intérieur polyédrique pour le stockage d'un fluide, dans laquelle une des dites parois de cuve étanche est selon l'une quelconques des revendications 1 à 19.
- 20 21. Cuve étanche polyédrique (71) selon la revendication 20, dans laquelle la cuve comprend une paroi de fond (43), une paroi de plafond (44), deux parois latérales de cofferdam (48) reliant la paroi de fond (43) à la paroi de plafond (44) et deux parois latérales (45) reliant les parois latérales de cofferdam (48).
22. Cuve étanche polyédrique (71) selon la revendication 21, dans 25 laquelle la paroi de plafond (44) est selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.
23. Cuve étanche polyédrique (71) selon la revendication 21 ou la revendication 22, dans laquelle une ou chacune des parois latérales (45) est selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.

24. Cuve étanche polyédrique (71) selon l'une quelconque des revendications 21 à 23, dans laquelle une ou chacune des parois latérales de cofferdam (48) est selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.

25. Cuve étanche polyédrique (71) selon l'une quelconque des
5 revendications 21 à 24, comprenant en outre deux parois supérieures formant chanfreins (47) reliant les parois latérales (45) à la paroi de plafond (44), dans laquelle une ou chacune des parois supérieures formant chanfreins (46) est selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.

26. Cuve étanche polyédrique (71) selon l'une quelconque des
10 revendications 21 à 25, comprenant deux parois inférieures formant chanfreins (46) reliant les parois latérales (45) à la paroi de fond (43), dans laquelle une ou chacune des parois inférieures formant chanfreins (47) est selon l'une quelconque des revendications 1 à 19.

27. Navire (70) pour le transport d'un produit liquide, le navire
15 comportant une coque (72) et une cuve étanche (71) selon l'une quelconque des revendications 20 à 26 disposée dans la coque.

28. Système de transfert pour un produit liquide, le système comportant un navire (70) selon la revendication 27 des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) agencées de manière à relier la cuve étanche (71) installée dans la coque du navire
20 à une installation de stockage flottante ou terrestre (77) et une pompe pour entraîner un flux de produit liquide à travers les canalisations isolées depuis ou vers l'installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve étanche du navire.

29. Procédé de chargement ou déchargement d'un navire (70) selon la revendication 27, dans lequel on achemine un produit liquide à travers des
25 canalisations isolées (73, 79, 76, 81) depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre (77) vers ou depuis la cuve étanche du navire (71).

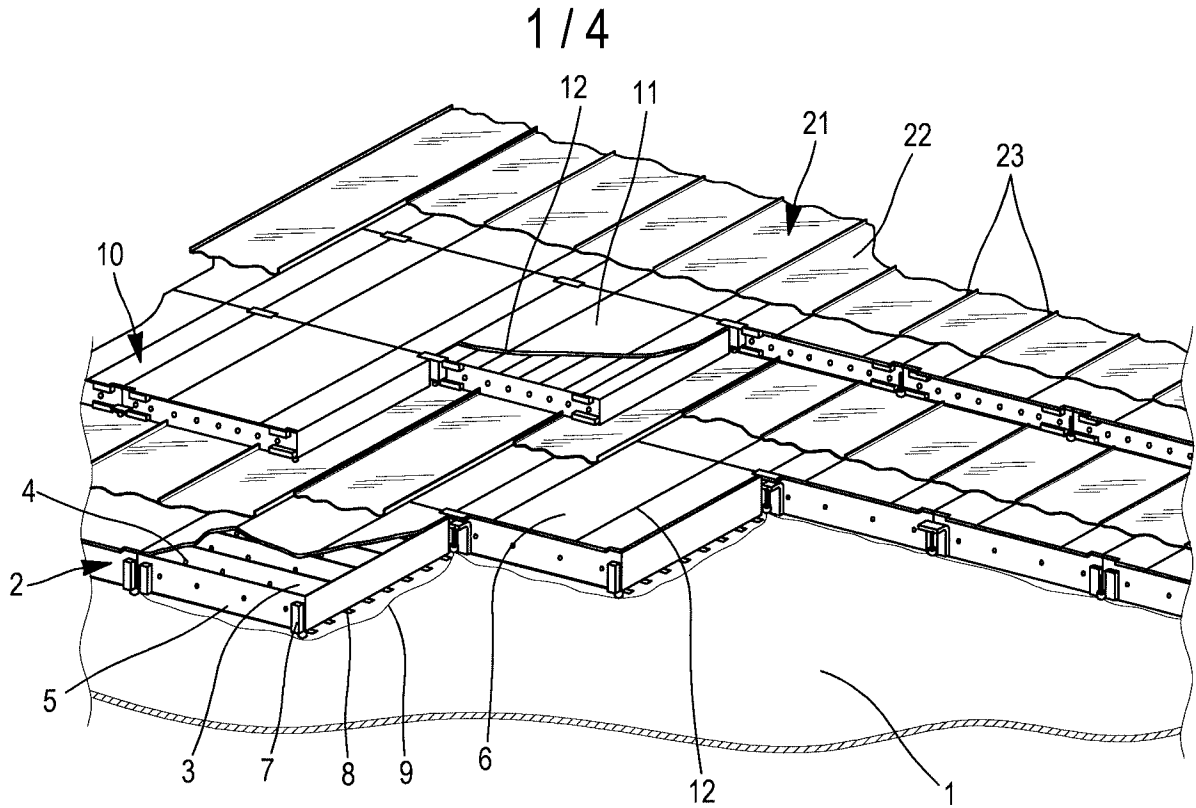


FIG. 1

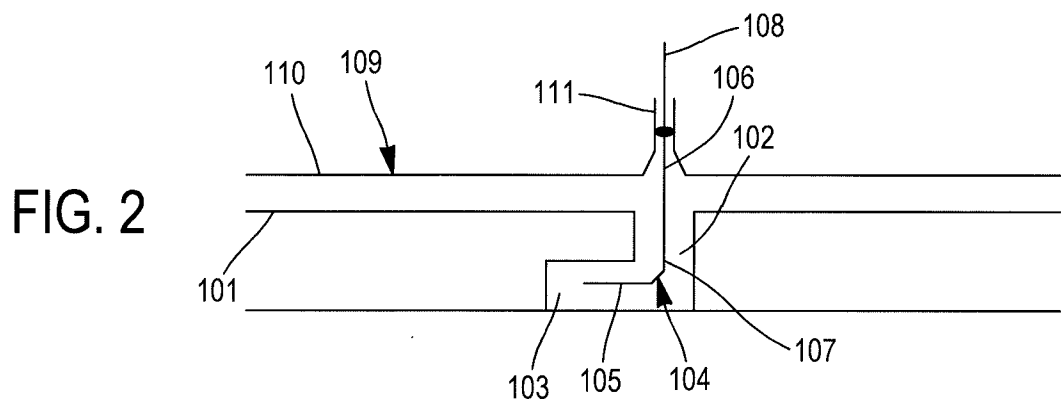


FIG. 2

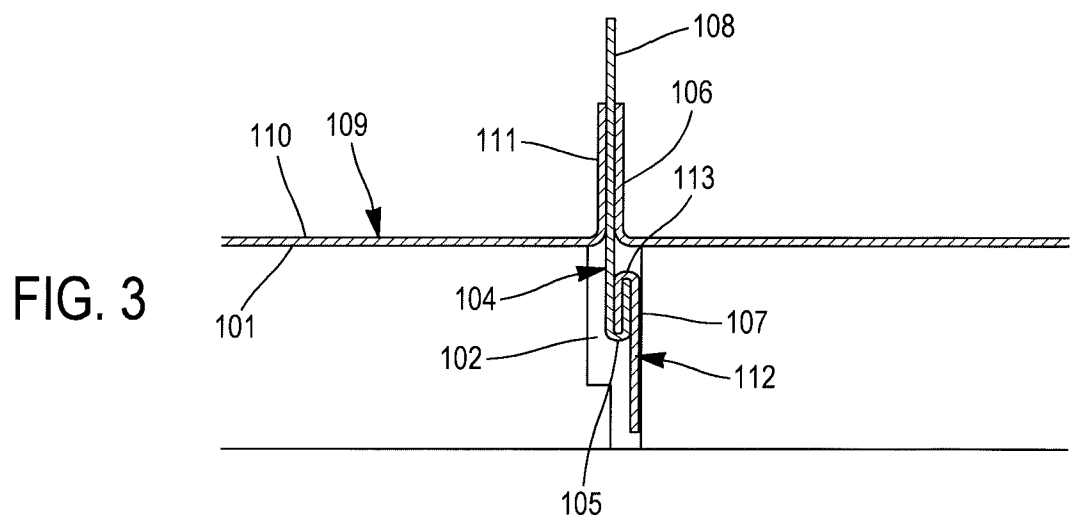


FIG. 3

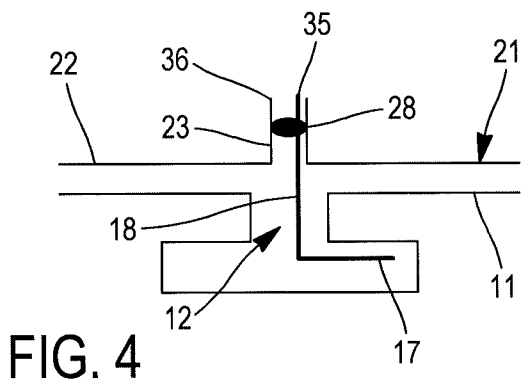


FIG. 4

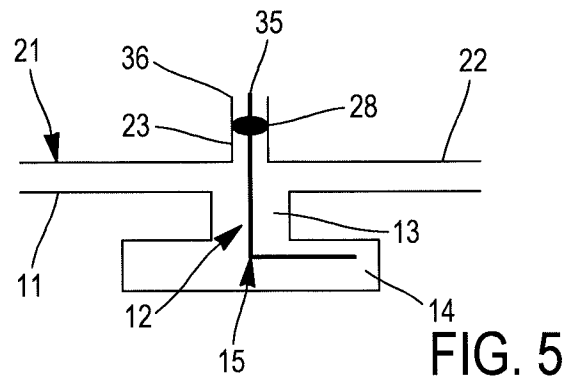


FIG. 5

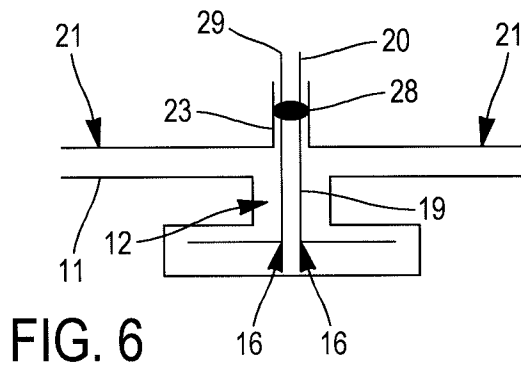


FIG. 6

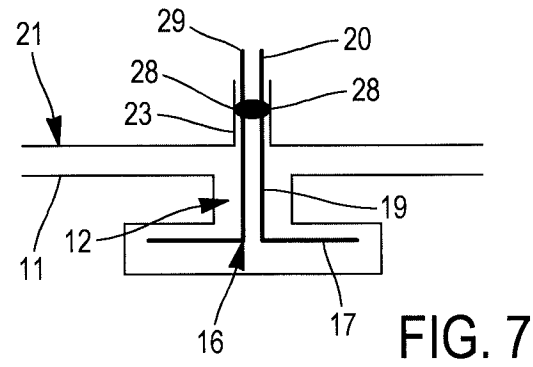


FIG. 7

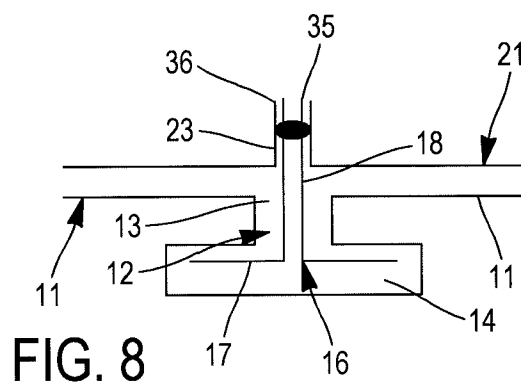


FIG. 8

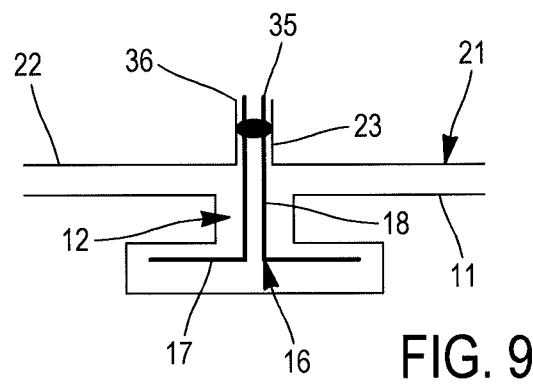


FIG. 9

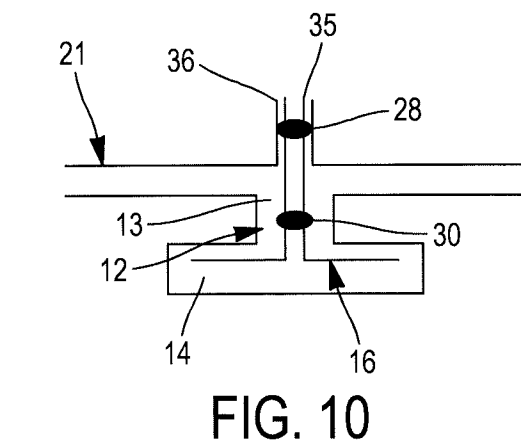


FIG. 10

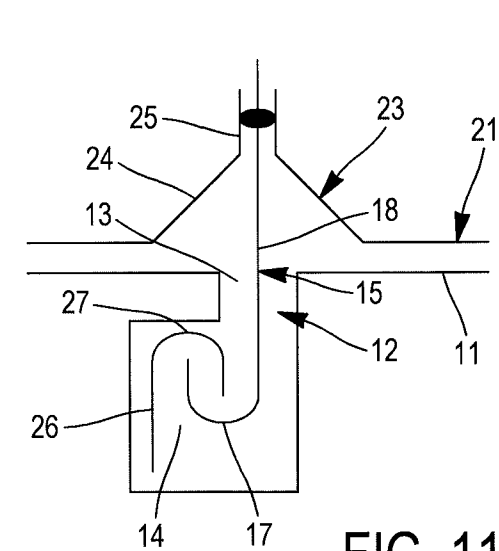


FIG. 11

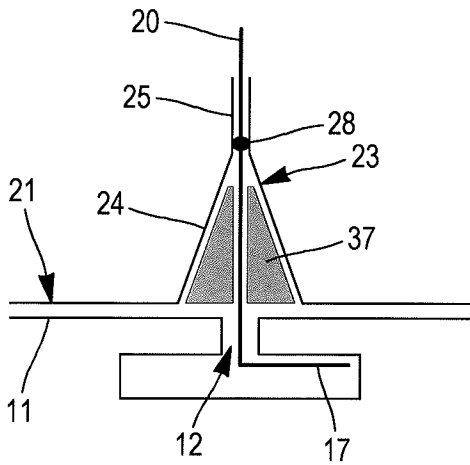


FIG. 12

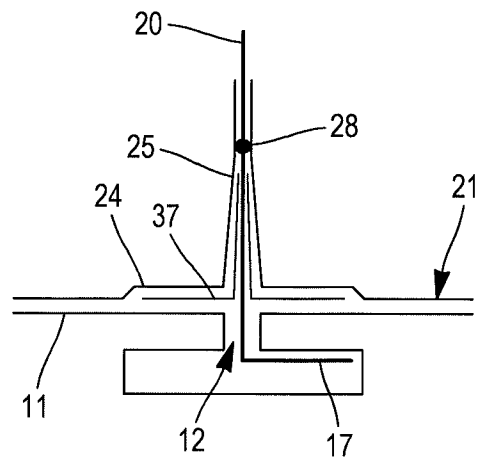


FIG. 13

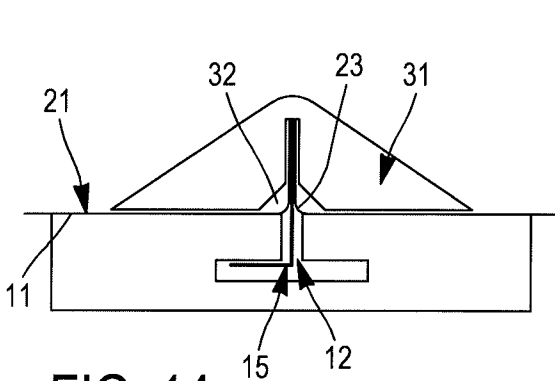


FIG. 14

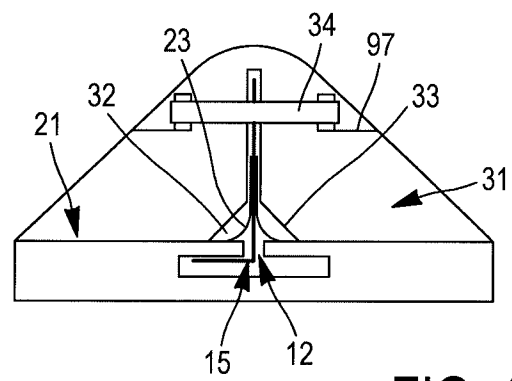


FIG. 15

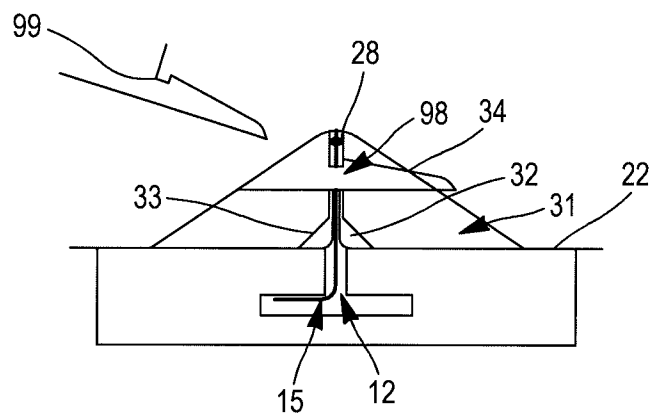


FIG. 16

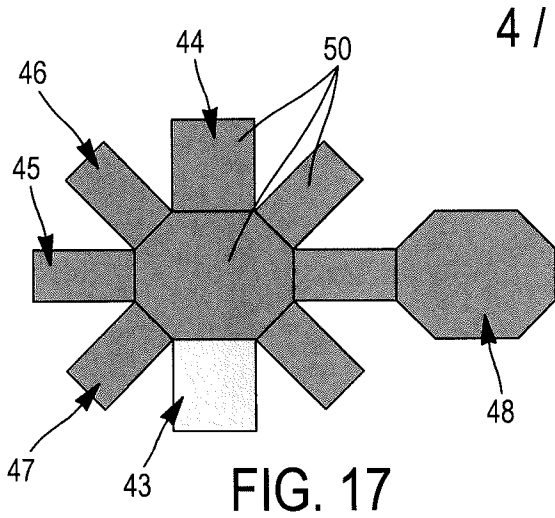


FIG. 17

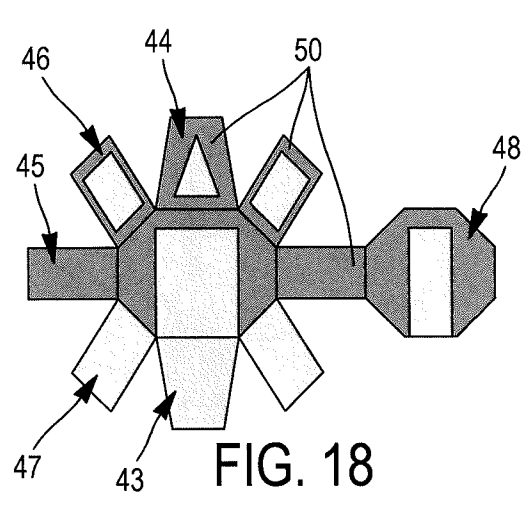


FIG. 18

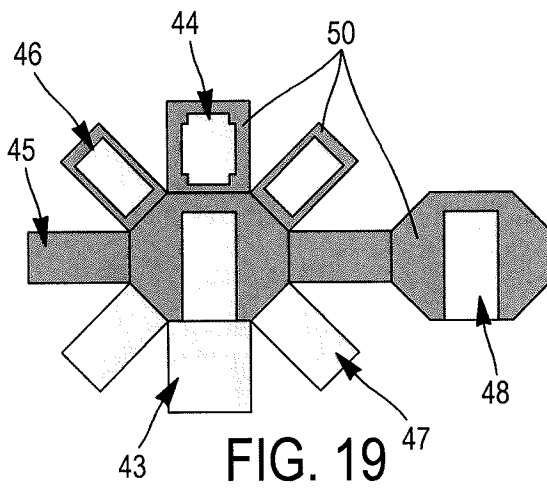


FIG. 19

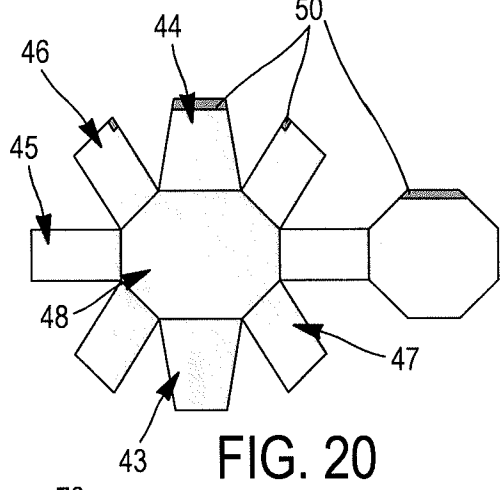


FIG. 20

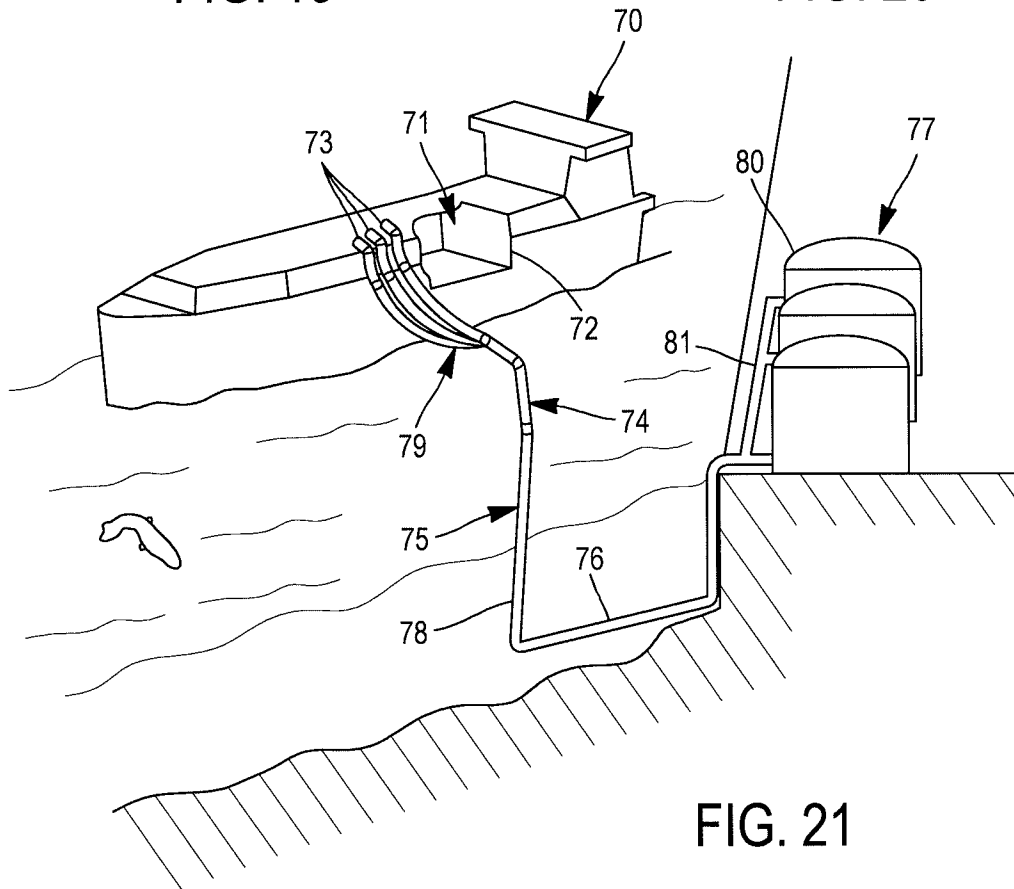


FIG. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/050333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F17C 13/00</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F17C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3054871 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 09 February 2018 (2018-02-09) pages 10-21; figures 1-11	1-29
A	FR 3054872 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 09 February 2018 (2018-02-09) pages 1,2,9-19; figures 1-12	1-29
A	FR 2462336 A1 (GAZ TRANSPORT [FR]) 13 February 1981 (1981-02-13) figures 1,2	1
A	US 3782581 A (BEAZER C) 01 January 1974 (1974-01-01) figures 3,4	1
A	KR 20140087709 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 09 July 2014 (2014-07-09) figures 1,2	2,3
A	US 4116150 A (MCCOWN THOMAS E) 26 September 1978 (1978-09-26) figures 3,8,14	1
A	US 3793976 A (KLEINMANN E) 26 February 1974 (1974-02-26) figures 7,8	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 May 2019		Date of mailing of the international search report 11 June 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Nicol, Boris Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/050333

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	3054871	A1	09 February 2018	CN	109790958	A	21 May 2019
				FR	3054871	A1	09 February 2018
				KR	20190034637	A	02 April 2019
				SG	11201900924U	A	27 February 2019
				WO	2018024982	A1	08 February 2018
FR	3054872	A1	09 February 2018	CN	109804195	A	24 May 2019
				FR	3054872	A1	09 February 2018
				KR	20190040208	A	17 April 2019
				WO	2018024981	A1	08 February 2018
FR	2462336	A1	13 February 1981	BE	884457	A	26 January 1981
				CA	1141238	A	15 February 1983
				DE	3027222	A1	12 February 1981
				ES	8104101	A1	16 April 1981
				FR	2462336	A1	13 February 1981
				JP	S5620897	A	26 February 1981
				NL	8004288	A	29 January 1981
				SE	437806	B	18 March 1985
US	3782581	A	01 January 1974	NONE			
KR	20140087709	A	09 July 2014	NONE			
US	4116150	A	26 September 1978	BE	852234	A	08 September 1977
				US	4116150	A	26 September 1978
US	3793976	A	26 February 1974	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/050333

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F17C13/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F17C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 054 871 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 9 février 2018 (2018-02-09) pages 10-21; figures 1-11 -----	1-29
A	FR 3 054 872 A1 (GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ [FR]) 9 février 2018 (2018-02-09) pages 1,2,9-19; figures 1-12 -----	1-29
A	FR 2 462 336 A1 (GAZ TRANSPORT [FR]) 13 février 1981 (1981-02-13) figures 1,2 -----	1
A	US 3 782 581 A (BEAZER C) 1 janvier 1974 (1974-01-01) figures 3,4 -----	1
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 21 mai 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/06/2019
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Nicol, Boris

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	KR 2014 0087709 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE [KR]) 9 juillet 2014 (2014-07-09) figures 1,2 -----	2,3
A	US 4 116 150 A (MCCOWN THOMAS E) 26 septembre 1978 (1978-09-26) figures 3,8,14 -----	1
A	US 3 793 976 A (KLEINMANN E) 26 février 1974 (1974-02-26) figures 7,8 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/050333

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3054871	A1	09-02-2018	FR 3054871 A1	09-02-2018
			KR 20190034637 A	02-04-2019
			SG 11201900924U A	27-02-2019
			WO 2018024982 A1	08-02-2018

FR 3054872	A1	09-02-2018	FR 3054872 A1	09-02-2018
			KR 20190040208 A	17-04-2019
			WO 2018024981 A1	08-02-2018

FR 2462336	A1	13-02-1981	BE 884457 A	26-01-1981
			CA 1141238 A	15-02-1983
			DE 3027222 A1	12-02-1981
			ES 8104101 A1	16-04-1981
			FR 2462336 A1	13-02-1981
			JP S5620897 A	26-02-1981
			NL 8004288 A	29-01-1981
			SE 437806 B	18-03-1985

US 3782581	A	01-01-1974	AUCUN	

KR 20140087709	A	09-07-2014	AUCUN	

US 4116150	A	26-09-1978	BE 852234 A	08-09-1977
			US 4116150 A	26-09-1978

US 3793976	A	26-02-1974	AUCUN	
