

Revendications

[Revendication 1] Poutre de raccordement (13) pour une cuve étanche et thermiquement isolante de stockage (71) de gaz liquéfié, dans laquelle la poutre de raccordement (13) comporte un premier tronçon (14) et un deuxième tronçon (15) alignés l'un à l'autre dans une première direction destinée à longer une arête de cuve (3), dans laquelle chaque tronçon (14, 15) comporte un noyau central (17) comprenant une première paroi (20) et une deuxième paroi (21) reliée à la première paroi (20) le long d'une première arête (24) du noyau central (17) et des ailes de raccordement (28, 29, 30, 31) fixées au noyau central (17) et destinées à fixer une membrane d'étanchéité secondaire (7) et une membrane d'étanchéité primaire (9) de la cuve étanche et thermiquement isolante, dans laquelle la première paroi (20) et la deuxième paroi (21) sont destinées à s'étendre à travers un espace d'isolation primaire de la cuve et dans laquelle les premières parois (20) du premier et du deuxième tronçons (14, 15) sont parallèles et définissent à la jonction entre les deux tronçons (14, 15) une première fenêtre d'assemblage (16a), et les deuxièmes parois (21) du premier et deuxième tronçons (14, 15) sont parallèles et définissent à la jonction entre les deux tronçons (14, 15) une deuxième fenêtre d'assemblage (16b), dans laquelle la poutre de raccordement (13) comporte un ensemble de liaison (38) de forme complémentaire auxdites fenêtres d'assemblage (16a, 16b) et fixé au niveau desdites fenêtres d'assemblage (16a, 16b) au premier tronçon (14) et au deuxième tronçon (15), l'ensemble de liaison (38) comportant une première aile (39) parallèle à la première paroi (20) du premier tronçon (14) et à la première paroi (20) du deuxième tronçon (15) et venant fermer la première fenêtre d'assemblage (16a), et une deuxième aile (40) reliée à la première aile (39) et parallèle à la deuxième paroi (21) du premier tronçon (14) et à la deuxième paroi (21) du deuxième tronçon (15) et venant fermer la deuxième fenêtre d'assemblage (16b), et dans laquelle la deuxième aile (40) est soudée par recouvrement à la deuxième paroi (21) du premier tronçon (14) et à la deuxième paroi (21) du deuxième tronçon (15), et la première aile (39) comporte une plaque principale (44) logée dans la première fenêtre d'assemblage (16a), une première portion (46) reliée à la plaque principale (44) et soudée par recouvrement à la première paroi (20) du premier tronçon (14) et une deuxième portion (47) reliée à la plaque principale (44) et soudée par recouvrement à la première paroi (20) du deuxième tronçon (15), la première portion (46) de la première aile (39) étant séparée dans la première direction de la deuxième portion (47) de la première aile (39) par une échancrure (48), la première portion (46) et la deuxième portion (47) de la première aile (39) étant soudées au premier tronçon

(14) et au deuxième tronçon (15) respectivement à l'aide d'un premier cordon principal (50) et d'un deuxième cordon principal (51) s'étendant dans la première direction.

[Revendication 2] Poutre de raccordement selon la revendication 1, dans laquelle la première portion (46) et la deuxième portion (47) de la première aile (39) sont en outre soudées au premier tronçon (14) et au deuxième tronçon (15) respectivement à l'aide d'un premier cordon secondaire (52) et d'un deuxième cordon secondaire (53) formant un retour de soudure le long d'un bord de l'échancrure (48).

[Revendication 3] Poutre de raccordement selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle le noyau central (17) présente une section creuse en parallélogramme et comprend une troisième paroi (22) reliée à la première paroi (20) au niveau d'une deuxième arête (25), et une quatrième paroi (23) reliée à la deuxième paroi (21) au niveau d'une troisième arête (26), la quatrième paroi (23) étant reliée à la troisième paroi (22) au niveau d'une quatrième arête (27), les troisième et quatrième parois (22, 23) étant destinées à former une membrane d'étanchéité secondaire (7) le long de l'arête de cuve (3).

[Revendication 4] Poutre de raccordement selon la revendication 3, dans laquelle les ailes de raccordement font saillie vers l'extérieur du noyau central (17), les ailes de raccordement comprenant :

- une première aile de raccordement secondaire (28) reliée à la deuxième arête (25) du noyau central (17), la première aile de raccordement secondaire (28) étant destinée à être soudée de manière étanche à la membrane d'étanchéité secondaire (7) de la cuve,

- une deuxième aile de raccordement secondaire (29) reliée à la troisième arête (26) du noyau central (17), la deuxième aile de raccordement secondaire (29) étant destinée à être soudée de manière étanche à la membrane d'étanchéité secondaire (7) de la cuve,

- une première aile de raccordement primaire (30) reliée à la première arête (24) du noyau central (17), la première aile de raccordement primaire (30) étant destinée à être soudée de manière étanche à la membrane d'étanchéité primaire de la cuve,

- une deuxième aile de raccordement primaire (31) reliée à la première arête (24) du noyau central (17) et formant un angle avec la première aile de raccordement primaire (30), la deuxième aile de raccordement primaire (31) étant destinée à être soudée de manière étanche à la membrane d'étanchéité primaire (9) de la cuve.

[Revendication 5] Poutre de raccordement selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle la plaque principale (44) est située dans le même plan que la première paroi

(20) du noyau central (17) des premier et deuxième tronçons (14, 15), la première portion (46) et la deuxième portion (47) étant situées sur des coins opposés de la plaque principale (44), la première aile (39) comporte une partie déportée (45) reliée à au moins un bord de la plaque principale (44) de sorte à être formée dans un plan distant du plan de la plaque principale (44), la première portion (46) et la deuxième portion (47) étant situées sur la partie déportée (45), la partie déportée (45) venant recouvrir en partie la première paroi (20) du premier tronçon (14) et du deuxième tronçon (15) respectivement.

[Revendication 6] Poutre de raccordement selon la revendication 5, dans laquelle la première aile (39) comporte une encoche (54) s'étendant parallèlement à la première arête (24) et formée sur l'un des bords de la première aile (39) qui est formé dans une direction perpendiculaire à la direction de la première arête (24), l'encoche (54) étant configurée pour séparer la plaque principale (44) et la partie déportée (45) de la première aile (39) proche et non-contigu de la deuxième aile (40).

[Revendication 7] Poutre de raccordement selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle la deuxième aile (40) comprend une plaque principale (42) située dans le même plan que la deuxième paroi (21) du noyau central (17) des premier et deuxième tronçons (14, 15), et une partie déportée (43) reliée à au moins un bord de la plaque principale (42) de sorte à être formée dans un plan distant du plan de la plaque principale (42), la partie déportée (43) venant recouvrir en partie la deuxième paroi (21) du premier tronçon (14) et du deuxième tronçon (15).

[Revendication 8] Poutre de raccordement selon la revendication 7, dans laquelle la deuxième aile (40) comporte une encoche (54) s'étendant parallèlement à la première arête (24) et formée sur l'un des bords de la deuxième aile (40) qui est formé dans une direction perpendiculaire à la direction de la première arête (24), l'encoche (54) étant configurée pour séparer la plaque principale (42) et la partie déportée (43) de la deuxième aile (40) proche et non-contigu à la première aile (39).

[Revendication 9] Poutre de raccordement selon l'une des revendications 1 à 8, dans laquelle deux bords adjacents de l'échancrure (48) sont reliés l'un à l'autre à l'aide d'un congé (49).

[Revendication 10] Poutre de raccordement selon l'une des revendications 1 à 9, dans laquelle l'échancrure (48) est délimitée par un bord de la première portion (46), un bord de la deuxième portion (47) et un bord de la plaque principale (44).

[Revendication 11] Poutre de raccordement selon la revendication 5 ou la revendication 6, dans laquelle la première aile (39) comporte une troisième portion (55) reliant la première portion (46) et la deuxième portion (47) au droit de l'échancrure

(48), la troisième portion (55) étant située sur la partie déportée (45), et l'échancrure (48) étant délimitée par un bord de la première portion (46), un bord de la deuxième portion (47) et un bord de la troisième portion (55).

[Revendication 12] Cuve étanche et thermiquement isolante (71) pour le stockage
5 de gaz liquéfié, la cuve (71) comportant au moins une première paroi de cuve (1) et une deuxième paroi de cuve (2) comprenant chacune une paroi porteuse (5), la paroi porteuse (5) de la première paroi de cuve (1) et la paroi porteuse (5) de la deuxième paroi de cuve (2) formant un angle entre elles et se rejoignant au niveau d'une arête de cuve (3), chaque paroi de cuve (1, 2) comportant de la paroi porteuse (5) vers un
10 espace intérieur de la cuve une barrière thermiquement isolante secondaire (6) supportée par la paroi porteuse (5), une membrane d'étanchéité secondaire (7) supportée par la barrière thermiquement isolante secondaire (6), une barrière thermiquement isolante primaire (8) supportée par la membrane d'étanchéité secondaire (7), et une membrane d'étanchéité primaire (9) supportée destinée à être
15 en contact avec le gaz liquéfié, la cuve comprenant une poutre de raccordement (13) selon l'une des revendications 1 à 11 située au niveau de l'arête de cuve (3), la poutre de raccordement (13) étant fixée à la paroi porteuse (5) de la première paroi de cuve (1) et à la paroi porteuse (5) de la deuxième paroi de cuve (2) et la poutre de raccordement (13) étant configurée pour raccorder de manière étanche la membrane d'étanchéité secondaire (7) de la première paroi de cuve (1) à la membrane d'étanchéité secondaire (7) de la deuxième paroi de cuve (2) et pour raccorder de manière étanche la membrane d'étanchéité primaire (9) de la première paroi de cuve (1) à la membrane d'étanchéité primaire (9) de la deuxième paroi de cuve (2).

[Revendication 13] Cuve selon la revendication 12, dans laquelle le noyau central
25 (17) présente une section en parallélogramme, et les ailes de raccordement font saillie vers l'extérieur du noyau central (17), les ailes de raccordement comprenant :
- une première aile de raccordement secondaire (28) reliée à une première arête (24) du noyau central (17) et étant située dans un plan parallèle à la membrane d'étanchéité secondaire (7) de la première paroi de cuve (1), la première aile de raccordement
30 secondaire (28) étant soudée de manière étanche à la membrane d'étanchéité secondaire (7) de la première paroi de cuve (1),
- une deuxième aile de raccordement secondaire (29) reliée à une deuxième arête (25) du noyau central (17) et étant située dans un plan parallèle à la membrane d'étanchéité secondaire (7) de la deuxième paroi de cuve (2), la deuxième aile de raccordement
35 secondaire (29) étant soudée de manière étanche à la membrane d'étanchéité secondaire (7) de la deuxième paroi de cuve (2),

- 5 - une première aile de raccordement primaire (30) reliée à une troisième arête (26) du noyau central (17) et étant située dans un plan parallèle à la membrane d'étanchéité primaire (9) de la première paroi de cuve (1), la première aile de raccordement primaire (30) étant soudée de manière étanche à la membrane d'étanchéité primaire (9) de la première paroi de cuve (1),
- 10 - une deuxième aile de raccordement primaire (31) reliée à la troisième arête (26) du noyau central (17) et étant située dans un plan parallèle à la membrane d'étanchéité primaire (9) de la deuxième paroi de cuve (2), la deuxième aile de raccordement primaire (31) étant soudée de manière étanche à la membrane d'étanchéité primaire (9) de la deuxième paroi de cuve (2).
- [Revendication 14] Navire (70) pour le transport d'un produit liquide froid, le navire comportant une double coque (72) et une cuve (71) selon la revendication 12 ou la revendication 13 disposée dans la double coque.
- 15 [Revendication 15] Système de transfert pour un produit liquide froid, le système comportant un navire (70) selon la revendication 14, des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) agencées de manière à relier la cuve (71) installée dans la coque du navire à une installation de stockage flottante ou terrestre (77) et une pompe pour entraîner un flux de produit liquide froid à travers les canalisations isolées depuis ou vers l'installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.
- 20 [Revendication 16] Ensemble de liaison (38) destiné à raccorder un premier tronçon (14) et un deuxième tronçon (15) d'une poutre de raccordement (13) de cuve étanche et thermiquement isolante, le premier tronçon (14) et le deuxième tronçon (15) étant alignés l'un à l'autre le long d'une arête de cuve (3),
- 25 l'ensemble de liaison (38) comportant une première aile (39), une deuxième aile (40) formant un angle avec la première aile, les première et deuxième ailes (39, 40) étant reliées l'une à l'autre au niveau d'une arête d'intersection (61), l'arête d'intersection s'étendant selon une première direction
- 30 dans laquelle la première aile (39) comporte une plaque principale (44) s'étendant de part et d'autre de l'arête d'intersection (61) dans une deuxième direction perpendiculaire à la première direction, une première portion (46) reliée à la plaque principale (44) et une deuxième portion (47) reliée à la plaque principale (44), la première portion (46) de la première aile (39) étant séparée dans la première direction de la deuxième portion (47) de la première aile (39) par une échancrure (48).
- 35 [Revendication 17] Procédé de fabrication d'une poutre de raccordement (13) dans une cuve étanche et thermiquement isolante, dans lequel le procédé comprend les étapes suivantes :

- 5 - disposer le long d'une arête de cuve (3) un premier tronçon (14) et un deuxième tronçon (15) de la poutre de raccordement (13) alignés l'un avec l'autre dans la direction de l'arête de cuve (3), chaque tronçon (14, 15) comportant un noyau central (17) creux comprenant une première paroi (20) et une deuxième paroi (21) reliée à la première paroi (20) le long d'une première arête (24) du noyau central (17) et des ailes de raccordement (28, 29, 30, 31) fixées au noyau central (17) et destinées à fixer une membrane d'étanchéité secondaire (7) et une membrane d'étanchéité primaire (9) de la cuve étanche et thermiquement isolante, dans laquelle la première paroi (20) et la deuxième paroi (21) sont destinées à s'étendre à travers un espace d'isolation primaire de la cuve et dans laquelle les premières parois (20) du premier et du deuxième tronçons (14, 15) étant parallèles et définissant à la jonction entre les deux tronçons (14, 15) une première fenêtre d'assemblage (16a), et les deuxièmes parois (21) du premier et deuxième tronçons (14, 15) étant parallèles et définissant à la jonction entre les deux tronçons (14, 15) une deuxième fenêtre d'assemblage (16b),
- 10 - fournir un élément isolant (36) et placer l'élément isolant (36) dans le noyau central (17) creux,
- 15 - fournir un ensemble de liaison (38) ayant une forme complémentaire auxdites fenêtres d'assemblage (16a, 16b), l'ensemble de liaison (38) comprenant une première aile (39) et une deuxième aile (40) reliée à la première aile (39), la première aile (39) comportant une plaque principale (44), une première portion (46) reliée à la plaque principale (44) et une deuxième portion (47) reliée à la plaque principale (44), la première portion (46) de la première aile (39) étant séparée de la deuxième portion (47) de la première aile (39) dans la direction de l'arête de cuve (3) par une échancrure (48),
- 20 - placer l'ensemble de liaison (38) au niveau desdites fenêtres d'assemblage (16a, 16b) de sorte que la première aile (39) soit parallèle à la première paroi (20) du premier tronçon (14) et à la première paroi (20) du deuxième tronçon (15) et venant fermer la première fenêtre d'assemblage (16a), la plaque principale (44) de la première aile (39) étant logée dans la première fenêtre d'assemblage (16a), et que la deuxième aile (40) soit parallèle à la deuxième paroi (21) du premier tronçon (14) et à la deuxième paroi (21) du deuxième tronçon (15) et venant fermer la deuxième fenêtre d'assemblage (16b),
- 25 - souder par recouvrement la deuxième aile (40) à la deuxième paroi (21) du premier tronçon (14) et à la deuxième paroi (21) du deuxième tronçon (15), souder par recouvrement à l'aide d'un premier cordon principal (50) s'étendant dans la direction de l'arête de cuve (3) la première portion (46) de la première aile (39) à la première
- 30
- 35

paroi (20) du premier tronçon (14), et souder par recouvrement à l'aide d'un deuxième cordon principal (51) s'étendant dans la direction de l'arête de cuve (3) la deuxième portion (47) de la première aile (39) à la première paroi (20) du deuxième tronçon (15).

- [Revendication 18] Procédé de chargement ou déchargement d'un navire (70)
- 5 selon la revendication 14, dans lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre (77) vers ou depuis la cuve du navire (71).