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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
01 octobre 2020 (01.10.2020)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/193683 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B63B 25/16 (2006.01) *F17C 3/02* (2006.01)
B63B 11/04 (2006.01) *B65D 90/06* (2006.01)
B63B 3/68 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2020/058486

(22) Date de dépôt international :
26 mars 2020 (26.03.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR1903122 26 mars 2019 (26.03.2019) FR

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

(72) Inventeurs : **TOS, Gaël** ; C/O Gaztransport et Technigaz, 1 Route de versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **MARTIN, Patrick** ; C/O Gaztransport et Technigaz, 1 Route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). **BOYEAU, Marc** ; C/O Gaztransport et Technigaz, 1 Route de Versailles, 78470 SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR).

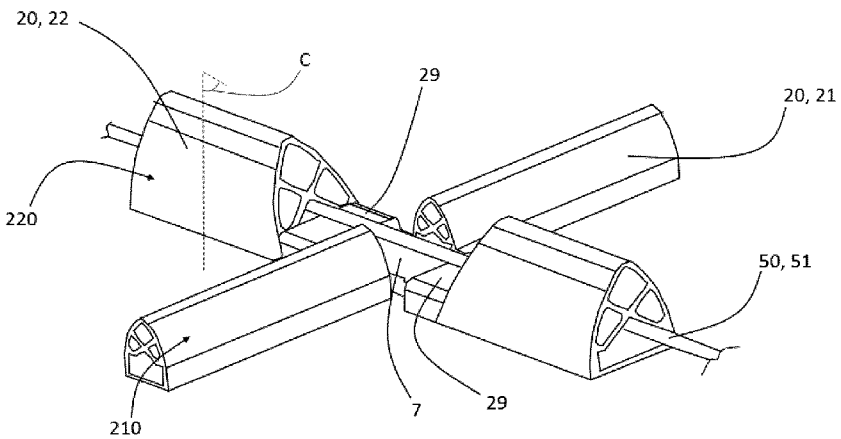
(74) Mandataire : **EX MATERIA** ; 2 Rue Hélène Boucher, 78280 GUYANCOURT (FR).

(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,

(54) **Title:** DEVICE FOR MAINTAINING CORRUGATION REINFORCEMENTS DURING THE INSTALLATION OF A TANK WALL

(54) **Titre :** DISPOSITIF DE MAINTIEN DE RENFORTS D'ONDE LORS DE L'INSTALLATION D'UNE PAROI DE CUVE

Figure 5



(57) **Abstract:** The present invention relates to a method for mounting a wall (6) of a tank (2) for a liquid cargo transport vessel (1) comprising, inter alia, an insulating foundation (8), at least one corrugated plate (100) comprising series of corrugations (110, 120), the wall (6) comprising at least one corrugation reinforcement (21, 22) configured to be housed in at least one corrugation (110, 120) of the corrugated plate (100), method in which at least one maintaining device (50) is inserted into a corrugation reinforcement (20), making it possible to arrange the corrugation reinforcement (20) on the insulating foundation (8).

(57) **Abrégé :** La présente invention a pour objet un procédé de montage d'une paroi (6) de cuve (2) pour un navire (1) de transport d'une cargaison liquide comprenant entre autre un massif isolant (8), au moins une plaque ondulée (100) comprenant des séries d'ondes (110, 120), la paroi (6) comprenant au moins un renfort d'onde (21, 22) configuré pour se loger dans au moins une onde (110, 120) de la plaque ondulée (100), procédé dans lequel au moins un dispositif de maintien (50) est enfilé dans un renfort d'onde (20), permettant de disposer le renfort d'onde (20) sur le massif isolant (8).

WO 2020/193683 A1

[Suite sur la page suivante]

PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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), eurasien (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).

Publiée:

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

Description

Titre : Dispositif de maintien de renforts d'onde lors de l'installation d'une paroi de cuve.

Le domaine de la présente invention est celui des cuves de transport à membranes thermiquement isolantes, pour le stockage et/ou le transport d'un fluide, et en particulier les cuves étanches et thermiquement isolantes pour le gaz naturel liquéfié.

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

Les cuves étanches et thermiquement isolantes utilisées pour le stockage de ces liquides à basse température sont habituellement composées d'un massif isolant et d'une membrane ondulée, composée d'une pluralité de plaques ondulées, venant au contact de la cargaison liquide. Entre le massif isolant et la membrane ondulée, des renforts d'onde peuvent être disposés dans des ondes de la membrane ondulée. Les renforts d'onde ont alors pour fonction de soutenir mécaniquement les ondes de la membrane ondulée, en présence d'un stress mécanique appliqué à la cuve. Les renforts d'onde sont alors assemblés par des organes de liaison pour former un cadre de renforts. On associe alors un cadre de renforts à chacune des plaques ondulées de la membrane ondulée.

Un inconvénient d'une telle paroi de cuve réside alors dans son installation. En effet, les éléments du cadre de renforts, à savoir les renforts d'onde et les organes de liaison, sont libres les uns des autres ou faiblement solidarisés, ce qui complique le transfert du cadre de renforts sur le massif isolant.

L'invention a donc pour but de palier à cet inconvénient en concevant un dispositif de maintien des renforts d'onde lors de leur positionnement sur le massif isolant,

l'invention permettant également de faciliter leur alignement les uns les autres sur le massif isolant.

L'invention a donc pour objet un procédé de montage d'une paroi de cuve pour un navire de transport d'une cargaison liquide, la paroi de cuve comprenant au moins un massif isolant, au moins une plaque ondulée comprenant des séries d'ondes, la paroi comprenant au moins un renfort d'onde configuré pour se loger dans au moins une onde de la plaque ondulée, procédé au cours duquel, à une première étape on enfile au moins un dispositif de maintien dans le renfort d'onde et à une deuxième étape, on dispose le renfort d'onde équipé du dispositif de maintien contre le massif isolant.

Le navire peut notamment transporter du gaz naturel liquide et peut alors comporter plusieurs cuves pour son stockage et/ou son transport.

Le massif isolant de la paroi de cuve assure l'isolation thermique de la cuve nécessaire pour le transport de gaz naturel liquide et peut notamment comprendre au moins une couche d'isolation. La plaque ondulée comprend des ondes réparties sur sa surface. Une telle configuration de la plaque ondulée lui procure une plus grande résistance aux contraintes générées sur la cuve, notamment à la rétractation thermique lors de la mise à froid de la cuve, la pression hydrostatique due au chargement de la cargaison liquide, ainsi que la pression dynamique due au mouvement de la cargaison, notamment en raison de la houle. Les ondes sur la plaque ondulée lui permettent alors de se déformer pour palier à ces contraintes.

Le renfort d'onde présente une forme complémentaire aux ondes de la plaque ondulée. Ainsi, le renfort d'onde peut être agencé dans une onde de la plaque ondulée afin de renforcer cette dernière, notamment en cas de chocs mécaniques.

Le dispositif de maintien permet de maintenir le renfort d'onde, lors de son positionnement sur le massif isolant. Également, le dispositif de maintien facilite l'alignement des renforts d'onde les uns les autres sur le massif isolant.

L'invention vise à enfiler le dispositif de maintien dans au moins un renfort, puis à disposer le tout contre le massif isolant. L'invention trouve une application avantageuse

à ce que le dispositif de maintien soit enfilé dans une pluralité de renforts d'onde, puis à disposer cette pluralité de renforts d'ondes et son dispositif de maintien contre le massif isolant. Les caractéristiques listées ci-dessous relative à un unique renfort d'onde s'applique mutatis-mutandis à la pluralité de renforts d'onde.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, celle-ci comprend au moins un support solidaire du massif isolant, la deuxième étape comprenant au moins une insertion d'une extrémité libre du dispositif de maintien dans le support. Le support peut notamment être solidarisé par montage à force, vissage ou soudage sur le massif isolant. L'extrémité libre du dispositif de maintien est une extrémité émergente en dehors du renfort d'onde dans lequel il est enfilé.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, le support est au moins un renfort d'onde rendu solidaire du massif isolant avant mise en œuvre de la deuxième étape. Un renfort d'onde préalablement monté sur le massif isolant est bloqué entre ce massif isolant et une plaque qui a été soudée sur des bandes métalliques du massif isolant. En d'autres termes, le renfort d'onde préalablement monté sur le massif isolant est coincé entre la plaque et ce massif isolant.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, le support est au moins un taquet attaché au massif isolant. Le taquet peut être rendu solidaire du massif isolant avant toute installation de renfort d'onde sur le massif isolant. Dans un autre exemple de l'invention, le taquet peut être solidarisé sur le massif isolant lors du positionnement du renfort d'onde sur le massif, en soutien d'une des extrémités libres du dispositif de maintien enfilé dans le renfort d'onde. Cette pose du taquet est alors réalisée entre la deuxième étape et une troisième étape, telle qu'exposée ci-dessous.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, à une troisième étape on installe la plaque ondulée contre le massif isolant avec interposition du renfort d'onde entre la plaque ondulée et le massif isolant. L'installation de la plaque ondulée sur le massif isolant a pour effet de plaquer le renfort d'onde contre le massif isolant, ce même renfort d'onde comprenant à ce stade toujours le dispositif de maintien.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, après la troisième étape, on solidarise la plaque ondulée sur le massif isolant. La solidarisation de la plaque ondulée sur le massif isolant peut notamment être effectuée, par exemple et de manière non limitative, par soudage, rivetage ou vissage.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, à une quatrième étape, on retire le dispositif de maintien du renfort d'onde. De manière avantageuse, le dispositif de maintien est retiré du renfort d'onde en attrapant une de ses extrémités libres qui dépasse du renfort d'onde dans lequel il est enfilé et en tirant sur le dispositif de maintien selon un sens opposé à celui utilisé pour l'enfiler dans le renfort à la première étape. On comprend alors que le dispositif de maintien est un dispositif de maintien temporaire.

Avantageusement à la suite de la quatrième étape, le procédé selon l'invention est opéré une nouvelle fois en enfilant le dispositif de maintien dans un renfort d'onde distinct de celui visé à la quatrième étape et non solidarisé au massif isolant.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, le dispositif de maintien porte le renfort d'onde pendant la première étape et pendant la deuxième étape. On entend par porter le renfort d'onde, le fait que le dispositif de maintien empêche au renfort d'onde dans lequel il est enfilé, de subir des contraintes gravitationnelles lorsqu'il est positionné contre le massif isolant. C'est donc le dispositif de maintien qui retient le ou les renforts d'onde avant que la plaque ondulée ne soit posée contre le massif isolant, selon la troisième étape.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, avant la première étape, on assemble un cadre de renforts d'onde en reliant des premiers renforts d'onde et des deuxièmes renforts d'onde au moyen d'au moins un organe de liaison de manière à former des premières séries de renforts d'onde et des deuxièmes séries de renforts d'onde. L'organe de liaison se présente comme une pièce pouvant prendre par exemple la forme d'une croix, et permet de relier des premiers renforts d'onde adjacents d'une première série de renforts avec des deuxièmes renforts d'onde adjacents d'une deuxième série de renforts.

Selon le procédé de montage de la paroi de cuve, le dispositif de maintien passe à l'intérieur du renfort d'onde, le dispositif de maintien étant interposé entre l'organe de liaison et une arête du renfort d'onde dans lequel le dispositif de maintien est enfilé. On définit l'arête du renfort d'onde comme le point culminant du renfort d'onde en contact avec un sommet de l'onde de la plaque ondulée, et à l'opposée, suivant une direction perpendiculaire au massif isolant, de la zone du renfort d'onde en contact avec le massif isolant.

Selon une caractéristique de l'invention, la première série de renforts d'onde est de longueur inférieure à la deuxième série de renforts d'onde, le dispositif de maintien étant avantageusement enfilé dans la première série de renforts d'onde.

L'invention couvre aussi un procédé de montage alternatif portant sur un procédé de montage d'une paroi de cuve pour un navire de transport d'une cargaison liquide, la paroi de cuve comprenant au moins un massif isolant, au moins une plaque ondulée comprenant des séries d'ondes, la paroi comprenant au moins un renfort d'onde configuré pour se loger dans au moins une onde de la plaque ondulée, procédé au cours duquel, à une première étape, on enfile au moins un dispositif de maintien dans le renfort d'onde et à une deuxième étape, on dispose le renfort d'onde équipé du dispositif de maintien contre la plaque ondulée.

Selon une caractéristique du procédé de montage alternatif, à une troisième étape on installe la plaque ondulée équipée des renforts d'onde et du dispositif de maintien contre le massif isolant.

Selon une caractéristique du procédé de montage alternatif, après la troisième étape, on solidarise la plaque ondulée sur le massif isolant.

Selon une caractéristique du procédé de montage alternatif, à une quatrième étape, on retire le dispositif de maintien du renfort d'onde.

L'invention couvre également une paroi de cuve pour un navire de transport d'une cargaison liquide, la paroi de cuve comprenant au moins un massif isolant, au moins une plaque ondulée comprenant des séries d'ondes, la paroi comprenant au moins un renfort

d'onde configuré pour se loger dans au moins une onde de la plaque ondulée, caractérisée en ce qu'au moins un dispositif de maintien s'étend dans le renfort d'onde.

Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de maintien est d'une longueur supérieure au renfort d'onde dans lequel le dispositif de maintien est enfilé.

La longueur supérieure du dispositif de maintien par rapport au renfort d'onde dans lequel il s'étend, lui permet de dépasser de chaque côté du renfort d'onde. Cette configuration permet alors à l'opérateur d'attraper l'ensemble grâce aux extrémités qui dépassent et d'enfiler ces extrémités dans un renfort d'onde, ou plus généralement un support, préalablement solidarisé au massif isolant.

Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de maintien est de longueur supérieure à la direction de la plaque ondulée sous laquelle il est disposé.

Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de maintien comprend au moins une extrémité libre qui dépasse d'un bord de la plaque ondulée. On comprend de ce qui précède, qu'à la suite de la troisième étape du procédé de montage de la paroi de cuve, au moins une des extrémités libres du dispositif de maintien dépasse du bord de la plaque ondulée. Cette configuration permet de faciliter le retrait du dispositif de maintien du renfort d'onde, une fois que l'ensemble formé par la plaque ondulée et le renfort d'onde est solidarisé au massif isolant, après la troisième étape.

Selon une caractéristique de l'invention, un des renforts d'onde comprend un logement qui reçoit un organe de liaison et un passage qui reçoit le dispositif de maintien, le logement et le passage étant communs.

Selon une caractéristique de l'invention, au moins un des renforts d'onde comprend un logement qui reçoit un organe de liaison et un passage qui reçoit le dispositif de maintien, le logement et le passage étant séparés par au moins une paroi interne du renfort d'onde. La séparation du logement de l'organe de liaison et du passage du dispositif de maintien permet de faciliter leur insertion respective dans le renfort d'onde, en évitant une interférence mécanique entre ces derniers.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de maintien et le passage du dispositif de maintien présentent un jeu entre eux. On comprend alors que le dispositif de maintien n'est pas enfilé en force dans le passage et que cette caractéristique confirme la propriété amovible du dispositif de maintien.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de maintien présente une section circulaire.

L'invention concerne également une cuve de navire pour le transport d'une cargaison liquide, comprenant au moins une paroi de cuve montée selon l'une quelconque des caractéristiques de montage précédentes, ou au moins une paroi de cuve selon l'une quelconque des caractéristiques de la paroi précédemment décrites.

L'invention concerne aussi un système pour charger ou décharger un gaz naturel liquide qui combine au moins un moyen à terre et au moins un navire de transport de gaz naturel liquide comprenant au moins une cuve selon la caractéristique précédente.

Enfin, l'invention concerne un procédé de chargement ou de déchargement d'un gaz naturel liquide d'une cuve selon la caractéristique de cuve précédente ou d'un navire de transport de gaz naturel liquide selon la caractéristique précédente.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :

[Fig.1] est une vue de coté en perspective d'un navire de transport de gaz liquide avec quatre cuves comprenant l'invention ;

[Fig.2] est une vue générale en perspective d'une plaque ondulée d'une membrane ondulée ;

[Fig.3] est une vue rapprochée d'une paroi de cuve montrant un massif isolant, des renforts d'onde ainsi qu'une partie d'une des plaques ondulées de la membrane ondulée ;

[Fig.4] est une vue partielle en perspective d'un cadre de renforts comprenant des

dispositifs de maintien enfilés selon un premier mode d'insertion du dispositif de maintien de l'invention ;

[Fig.5] est une vue rapprochée du dispositif de maintien enfilé dans des renforts d'onde selon un deuxième mode d'insertion du dispositif de maintien de l'invention ;

[Fig.6] est une vue en coupe verticale d'un des renforts d'onde de la figure 5 comprenant un passage pour le dispositif de maintien selon un premier mode de réalisation du passage de l'invention ;

[Fig.7] est une vue en coupe verticale d'un des renforts d'onde de la figure 4 comprenant un passage pour le dispositif de maintien selon un deuxième mode de réalisation du passage de l'invention ;

[Fig.8] est une vue schématique d'une première étape de montage de la paroi de cuve selon l'invention ;

[Fig.9] est une vue schématique d'une deuxième et d'une troisième étape de montage de la paroi de cuve selon l'invention ;

[Fig.10] est une vue rapprochée d'une première extrémité libre d'un des dispositifs de maintien posé sur un taquet ;

[Fig.11] est une vue schématique d'une quatrième étape du montage de la paroi de cuve selon l'invention.

Les caractéristiques, variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes aux autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolée des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

Sur la figure 1 est représenté un navire 1, par exemple un méthanier, qui comporte quatre cuves 2 pour le stockage de gaz à l'état liquide, notamment du gaz naturel

liquide. Les cuves 2 sont séparées les unes des autres par des doubles cloisons transversales 4, autrement appelées « cofferdam ». Chacune des cuves 2 est formée d'une paroi 6 comprenant entre autres un massif isolant, visible sur la figure 3, formant en partie l'isolation thermique de la paroi 6, et une membrane ondulée composée d'une pluralité de plaques ondulées, en contact avec la cargaison liquide.

La plaque ondulée 100, visible sur la figure 2, est une plaque d'un matériau anti-corrosion, notamment de l'inox d'épaisseur, par exemple comprise entre 0.5 mm et 1.5 mm, avantageusement 1.2 mm, mesurée dans une direction verticale V de la plaque ondulée 100. La plaque ondulée 100 peut également comprendre une longueur comprise de 680 mm et de 3060 mm mesurée dans une direction longitudinale L de la plaque ondulée 100. Enfin, la plaque ondulée 100 peut comprendre une largeur comprise entre 680 mm et 1030 mm, mesurée dans une direction transversale T de la plaque ondulée 100. La plaque ondulée 100 est alors délimitée à sa périphérie par un bord 160.

La plaque ondulée 100 comporte une pluralité de premières séries d'ondes 110 parallèles entre elles et s'étendant suivant la direction transversale T de la plaque ondulée 100. La plaque ondulée 100 comporte également une pluralité de deuxièmes séries d'onde 120 parallèles entres elles et s'étendant suivant la direction longitudinale L de la plaque ondulée 100. Selon l'invention, la plaque ondulée 100 comporte neuf premières séries d'ondes 110 et trois deuxièmes séries d'ondes 120.

On entend par onde une déformation de la surface de la plaque ondulée 100 dans la direction verticale V de la plaque ondulée 100. Les ondes en coupe transversales présentent alors une forme concave avec un sommet 150.

Les premières séries d'onde 110 et les deuxièmes séries d'onde 120 s'étendent majoritairement le long de direction qui sont perpendiculaires entres elles, et forment à leur croisement des nœuds 130. Les nœuds 130 émergent verticalement d'un plan AB dans lequel s'inscrit la plaque ondulée 100. Une pointe d'au moins un nœud 130 est supérieur aux sommets 150 des séries d'ondes 110, 120 de la plaque ondulée 100.

La plaque ondulée 100 comprend également des portions planes 140 de la forme d'un quadrilatère, dont les deux cotés qui s'étendent suivant la direction longitudinale L de la plaque ondulée 100 sont délimités par deux deuxièmes séries d'ondes 120, et les côtés qui s'étendent suivant la direction transversale T de la plaque ondulée 100 sont délimités par deux premières séries d'ondes 110. L'ensemble des portions planes 140 définit une surface non déformée, s'étendant suivant le plan AB de la plaque ondulée 100 et venant au contact du massif isolant, lorsque la membrane ondulée est montée contre le massif isolant.

La figure 3 illustre partiellement la paroi de cuve 6 avec notamment une partie de la plaque ondulée 100 de la membrane ondulée 10, destinée à être au contact du gaz naturel liquide contenu dans la cuve et ancrée sur le massif isolant 8. Des renforts d'onde 20, repartis en des premiers renforts d'onde 21 et des deuxièmes renforts d'onde 22, sont également disposés sur le massif isolant 8. Dans la suite de la description détaillée, on regroupera les premiers renforts d'onde 21 et les deuxièmes renforts d'onde 22 sous le terme de renfort d'onde 20, lorsque les caractéristiques évoquaient s'appliquent aux deux types de renforts d'onde. L'invention n'est néanmoins pas limitée à une pluralité de renforts d'onde et s'applique dès qu'il est nécessaire de maintenir au moins un renfort d'onde contre le massif isolant préalablement à la pose de la plaque ondulée.

Les premiers renforts d'onde 21 sont alignés pour former une première série de renforts 210 s'étendant suivant la direction transversale T de la plaque ondulée 100. Les deuxièmes renforts d'onde 22 sont alignés pour former une deuxième série de renforts 220 s'étendant suivant la direction longitudinale L de la plaque ondulée 100. La première série de renforts 210 et la deuxième série de renforts 220 sont donc sécantes, notamment perpendiculairement.

Les premiers renforts d'onde 21 sont disposés dans la première série d'ondes 110 de la plaque ondulée 100. On comprend que les premiers renforts d'onde 21 sont positionnés de manière à être imbriqués dans la déformation de l'onde, la forme des premiers

renforts d'onde 21 étant complémentaire de la forme des ondes de la première série d'ondes 110 de la plaque ondulée 100.

Les deuxièmes renforts d'onde 22 sont disposés dans la deuxième série d'ondes 120 de la plaque ondulée 100. On comprend alors que les deuxièmes renforts d'onde 22 sont positionnés de manière à être imbriqués dans la déformation de l'onde, la forme des deuxièmes renforts d'onde 22 étant complémentaire de la forme des ondes de la deuxième série d'ondes 120 de la plaque ondulée 100.

On comprend également que l'intersection entre la première série de renforts 210 et la deuxième série de renforts 220, est positionnée sous un nœud 130 de la plaque ondulée 100.

Des organes de liaison 7 sont disposés dans les premiers renforts d'onde 21 et dans les deuxièmes renforts d'onde 22, de telle sorte qu'ils soient reliés entre eux sous les séries d'ondes 110, 120 de la plaque ondulée 100. Les organes de liaison 7 peuvent être, par exemple et de manière non limitative, sous forme de croix.

Dans la suite de la description détaillée, on nommera par cadre de renforts, l'ensemble des premières séries de renforts 210 et des deuxièmes séries de renforts 220, reliées par au moins un organe de liaison 7, et notamment une pluralité d'organes de liaison 7, sous une seule et même plaque ondulée 100.

La paroi 6 de la cuve, et plus précisément la membrane ondulée 10, est composée d'une succession de plaques ondulées 100, positionnées sur le massif isolant 8, avec entre les deux, les renforts d'onde 20 formant le cadre de renforts 230. Ainsi, on comprend que chaque plaque ondulée 100 comprend un cadre de renforts 230 disposé dans les ondes de la plaque ondulée 100. Les renforts d'onde 20 permettent alors de soutenir mécaniquement les ondes de la membrane ondulée 10 en cas de déformation de la paroi 6 de la cuve.

Cependant, une difficulté d'une telle paroi 6 de cuve réside dans le montage des cadres de renforts 230 sur le massif isolant 8. En effet, les séries de renforts 210, 220 et les organes de liaison 7 sont faiblement solidarisés ou laissés libres les uns des autres,

rendant la structure du cadre de renforts 230 instable. Ainsi, un dispositif de maintien, visible sur la figure 4, permet de faciliter le positionnement des cadres de renforts 230 sur le massif isolant 8.

La figure 4 illustre des dispositifs de maintien 50 enfilés dans le cadre de renforts 230 selon un premier mode d'insertion du dispositif de maintien 50, c'est-à-dire dans au moins un des premiers renforts d'onde 21 d'une des premières séries de renforts 210, tel qu'illustré en coupe à la figure 7. Dans l'exemple illustré, le dispositif de maintien 50 traverse l'ensemble des premiers renforts d'onde 21 d'une des premières séries de renforts 210 du cadre de renforts 230. Le dispositif de maintien 50 se présente par exemple sous la forme d'une broche 51 de section circulaire. Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de maintien 50 est d'une longueur supérieure à la longueur de la première série de renforts 210 dans laquelle il est enfilé. On comprend alors que le dispositif de maintien 50 comprend au moins une extrémité libre en dehors du cadre de renforts 230. Dans l'exemple illustré de la figure 4, le dispositif de maintien 50 comprend une première extrémité libre 501 et une deuxième extrémité libre 502, opposée à la première extrémité libre 501, les deux extrémités libres du dispositif de maintien 50 dépassant de la plaque ondulée.

Comme cela est visible notamment à la figure 5, illustrant une vue rapprochée d'un deuxième mode d'insertion du dispositif de maintien 50, le dispositif de maintien 50 est disposé dans le cadre de renforts 230, de telle sorte qu'il traverse au moins un des deuxièmes renforts d'onde 22 d'une des deuxièmes séries de renforts 220, tel qu'illustré en coupe à la figure 6. Dans l'exemple illustré, le dispositif de maintien 50 est enfilé dans au moins deux deuxièmes renforts d'onde 22 d'une des deuxièmes séries de renforts 220. Selon les mêmes caractéristiques que le premier mode d'insertion de la figure 4, l'organe de liaison 50 est d'une longueur supérieure à la longueur du au moins deuxième renfort d'onde 22 qu'il traverse, ici au moins deux deuxièmes renforts d'onde 22. Le dispositif de maintien 50 peut alors également comprendre au moins une première extrémité libre et/ou une deuxième extrémité libre qui dépasse de la deuxième série de renforts 220 et de la plaque ondulée.

La figure 6 illustre une vue en coupe suivant un plan vertical C visible sur la figure 5, d'un des deuxièmes renforts d'onde 22 qui comprenant un passage 35 selon un premier mode de réalisation, tandis que la figure 7 illustrent une vue en coupe, suivant un plan vertical D visible sur la figure 4, d'un des premiers renforts d'onde 21 qui comprenant le passage 35 selon un deuxième mode de réalisation.

Les renforts d'onde 20 de la figure 6 et de la figure 7 comprennent une partie supérieure 24 et une semelle 30. La partie supérieure 24 est composée d'une paroi supérieure 25 convexe, configurée pour épouser la forme concave de l'onde de la plaque ondulée, c'est-à-dire qu'une crête 28 de la paroi supérieure 24 est en regard d'un des sommets d'une onde de la plaque ondulée.

La partie supérieure 24 est longitudinalement ajourée et comporte au moins un premier évidement interne 26a. Avantageusement, la partie supérieure 24 comporte un voile interne 27, comprenant une première paroi interne 27a et une deuxième paroi interne 27b. La première paroi interne 27a et la deuxième paroi interne 27b se rejoignent en une portion centrale 34, de telle sorte que le voile interne 27 présente un profil en forme de croix. La première paroi interne 27a est la plus proche de l'arête 28 du renfort d'onde 20, tandis que la deuxième paroi interne 27b est la plus proche de la semelle 30 du renfort d'onde 20.

Le voile interne 27 a pour fonction de renforcer la partie supérieure 24 du renfort d'onde 20. Le voile interne 27 et la paroi supérieure 25 définissent un deuxième évidement interne 26b et un troisième évidement interne 26c. La portion centrale 34 est alors positionnée entre le premier évidement interne 26a, le deuxième évidement interne 26b et le troisième évidement interne 26c. Les évidements internes 26a, 26b et 26c permettent notamment la circulation d'un gaz d'inertage dans le renfort d'onde 20.

La semelle 30 des deuxièmes renforts d'onde 22 comprend une portion saillante 29, visible sur la figure 5, qui fait saillie longitudinalement au-delà de la partie supérieure 24 du deuxième renfort d'onde 22. La portion saillante 29 permet de créer un dégagement au niveau d'un nœud à l'intersection d'ondes de la plaque ondulées et ainsi d'éviter toute interférence mécanique entre le nœud et le deuxième renfort d'onde 22.

Comme cela est visible, notamment aux figures 6 et 7, la semelle 30 des renforts d'onde 20 comprend deux parois transversales 31, parallèles entres elles et s'étendant verticalement dans la continuité de la paroi supérieure 25. La semelle 30 comprend également une paroi inférieure 32, opposée suivant la direction verticale V de la plaque ondulée, à l'arête 28 du renfort d'onde 20 et s'étendant perpendiculairement aux deux parois transversales 31 de telle sorte qu'elle les relie. On comprend alors que la paroi inférieure 32 est la paroi en contact avec le massif isolant, lorsque le renfort d'onde 20 est positionné contre celui-ci.

Les deux parois transversales 31, la paroi inférieure 32 ainsi que la deuxième paroi interne 27b définisse un logement 33. Le logement 33 s'étend alors partiellement dans la partie supérieure 24 du renfort d'onde 20, de par la forme concave de la deuxième paroi interne 27b. Le logement 33 permet ainsi le passage de l'organe de liaison afin de relier un premier renfort d'onde et un deuxième renfort d'onde.

Selon un premier mode de réalisation du passage 35 de l'invention illustré par la figure 6, le passage 35 qui reçoit le dispositif de maintien 50 et le logement 33 qui reçoit l'organe de liaison 7 sont communs. Le dispositif de maintien 50 s'étend alors en regard de la portion centrale 34 du voile interne 27, proche de la deuxième paroi interne 27b, de telle sorte qu'il n'interfère pas avec l'organe de liaison. L'organe de liaison 50 est donc enfilé dans le deuxième renfort d'onde 22, de telle sorte qu'il soit interposé entre l'organe de liaison et l'arête 28 du deuxième renfort d'onde 22 et plus précisément entre l'organe de liaison et la portion centrale 34.

Selon un deuxième mode de réalisation du passage 35 du dispositif de maintien 50, visible sur la figure 7, celui est ménagé dans le premier évidement interne 26a, le plus proche de l'arête 28 du premier renfort d'onde 21. Le passage 35 correspond alors à un canal sur toute la longueur de la partie supérieure 24 du premier renfort d'onde 21. On comprend alors que le logement 33 de la semelle 30 du premier renfort d'onde 21 qui reçoit l'organe de liaison et le passage 35 qui reçoit le dispositif de maintien 50, sont séparés l'un de l'autre par le voile interne 27 du premier renfort d'onde 21. De manière équivalente au mode de réalisation de la figure 3, l'organe de liaison 50 est enfilé dans le

premier renfort d'onde 21, de telle sorte qu'il est interposé entre l'organe de liaison et l'arête 28 du premier renfort d'onde 21.

Le procédé de montage de la paroi de la cuve va maintenant être décrit avec les figures 8 à 10. Ces figures illustrent schématiquement les différentes étapes du procédé de montage de la paroi de la cuve selon l'invention. Tous les éléments décrits précédemment ne sont pas représentés, notamment les organes de liaison, mais l'ensemble des caractéristiques décrites aux figures 1 à 7 s'appliquent aux figures 8 à 10.

La première étape consiste à assembler un cadre de renforts d'onde, ci-après appelé deuxième cadre 230b de renfort d'onde, composé dans l'exemple illustré de neuf premières séries 210 de renforts d'onde 21 et de trois deuxièmes séries 220 de renforts d'onde 22, sécantes perpendiculairement des neuf premières séries 210 de renforts d'onde 21. Selon une caractéristique de l'invention, les premières séries 210 de renforts d'onde 21 sont de longueur inférieure aux deuxièmes séries 220 de renforts d'onde 22. L'assemblage d'un tel deuxième cadre 230b de renforts d'onde s'effectue au moyen des organes de liaison précédemment décrits mais non représentés ici.

Afin de faciliter le positionnement du deuxième cadre 230b de renforts d'onde sur le massif isolant 8, au moins un dispositif de maintien 50 est enfilé dans au moins un renfort d'onde 21, 22 d'une série 210, 220 de renforts d'onde 21, 22, selon les caractéristiques évoquaient précédemment. Dans l'exemple illustré ici, quatre dispositifs de maintien 50 sont enfilés dans l'ensemble des premiers renforts d'onde 21 de quatre premières séries 210 de renforts d'onde 21.

Les dispositifs de maintien 50, ici sous forme de broche 51, présentent une longueur supérieure à la longueur des premières séries 210 de renforts d'onde 21 dans lesquels ils sont enfilés. Également, selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de maintien 50 s'étend sur une longueur supérieure à la largeur de la plaque ondulée 100, comme cela est visible à la figure 9. Ainsi, le dispositif de maintien 50 s'étend de part et d'autre de la première série 210 de renforts d'onde 21 et comprend une première extrémité libre 501 et une deuxième extrémité libre 502 qui dépassent à la fois de la première série 210

de renfort d'onde 21 et du bord 160 de la deuxième plaque ondulée 100D, visible à la figure 9.

Visible sur la figure 9 également, le massif isolant 8 comprend au moins une bande métallique 80, permettant de souder au moins une des plaques ondulées de la membrane ondulée. Un premier cadre 230a de renforts d'onde est disposé sur le massif isolant 8 et est recouvert par une première plaque ondulée 100G. La première plaque ondulée 100G est alors solidarisée au massif isolant 8 par soudage sur les bandes métalliques 80.

Grâce aux dispositifs de maintien 50 insérés dans un support 36, le ou les renforts d'onde 21, 22 vont pourvoir être posés sur le massif isolant 8. Par un mouvement rectiligne parallèle à un plan d'extension majoritaire du massif isolant 8 et suivant un sens d'insertion I, les premières extrémités libres 501 des dispositifs de maintien 50 sont enfilées dans au moins un support 36, ici formé par exemple par les premiers renforts d'onde 21 des premières séries 210 de renforts d'onde 21 du premier cadre 230a de renforts d'onde, ces dernières étant interposées entre la première plaque ondulé 100G solidaire des bandes métalliques 80 et le massif isolant 8. De cette façon, l'ensemble des premières séries 210 de renforts d'onde 21 du premier cadre 230a de renforts d'onde et du deuxième cadre 230b de renforts d'onde sont alignées les unes aux autres.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 10, une des premières extrémités libres 501 des dispositifs de maintien 50 peut être enfilée dans le support 36 prenant ici la forme d'un taquet 37. Le taquet 37 se présente comme une pièce de soutien, préalablement solidarisée au massif isolant 8 de la paroi de cuve, par exemple par blocage en force dans le massif isolant, par vissage ou pas soudage sur le massif isolant. Il peut notamment être solidarisé au massif isolant 8 avant toute solidarisation d'une des plaques ondulées de la paroi de cuve.

De manière alternative ou complémentaire, les support 36, par exemple les taquets 37, peuvent être solidarisés au massif isolant 8 lors du positionnement du deuxième cadre 230b de renforts d'onde, c'est-à-dire après la deuxième étape du procédé. Dans un tel cas, le support 36 vient en soutien de la deuxième extrémité libre 502 du dispositif de maintien 50. Le support 36, par exemple sous la forme de taquet 37, présente alors une

fonction de soutien antigravitationnelle du deuxième cadre de renforts d'onde 230b, empêchant se dernier de flamber verticalement lorsqu'il est positionné contre le massif isolant 8, que le renfort concerné soit positionné contre une portion verticale du massif isolant ou contre une portion horizontale de ce massif isolant.

Une fois les premières extrémités libres 501 des dispositifs de maintien 50 insérées dans les premières séries 210 de renforts d'onde 21 du premier cadre 230a de renforts d'onde, visible à la figure 9, le deuxième cadre 230b de renforts d'onde forme une structure auto-porteuse.

Selon la troisième étape du procédé, une deuxième plaque ondulée 100D est alors positionnée en recouvrement du deuxième cadre 230b de renforts d'onde et d'une partie du bord 160 de la première plaque ondulée 100G qui couvre le premier cadre 230a de renforts d'onde. La deuxième plaque ondulée 100D est ensuite solidarisée à la première plaque ondulée 100G et au massif isolant 8. Cette solidarisation peut par exemple être effectuée par soudage sur les bandes métalliques 80, ou par tout autre moyen permettant une fixation fiable et étanche des plaques ondulée 100 les unes avec les autres et sur le massif isolant 8.

Une fois la deuxième plaque ondulée 100D solidarisée sur le massif isolant 8, les deuxièmes extrémités libres 502 des dispositifs de maintien 50 dépassent du bord 160 de la plaque ondulée 100. Cette caractéristique permet de mettre en œuvre la quatrième étape du procédé objet de l'invention. On retire alors les dispositifs de maintien 50 des premières séries de renforts d'onde 210 par un mouvement rectiligne, visible sur la figure 11, parallèle au massif isolant 8 et suivant un sens d'extraction E, opposée au sens d'insertion I.

Par la suite, l'opération peut être reproduite avec un troisième cadre de renforts d'onde, non représenté, qui pourra être assemblé et installé sur le massif isolant 8 selon les mêmes étapes que celles mises en œuvre pour la pose du deuxième cadre de renforts d'onde 230b et grâce aux dispositifs de maintien 50 retirés de ce même deuxième cadre de renforts d'onde 230b.

Un procédé de montage alternatif de la paroi de cuve va maintenant être décrit. Il convient de considérer que dans la suite de la description, seules les caractéristiques différentes par rapport au procédé de montage précédemment décrit vont être détaillées. Pour les caractéristiques communes il conviendra de se reporter aux étapes des figures 8 à 10 et à la description afférente.

A la suite de l'assemblage du cadre de renforts d'onde tel que décrit précédemment, la première étape du procédé alternatif consiste en l'insertion d'un des dispositifs de maintien dans au moins un des renforts d'onde d'une des séries de renforts d'onde. De manière avantageuse, quatre dispositifs de maintien sont enfilés dans l'ensemble des premiers renforts d'onde de quatre première séries de renforts d'onde. Comme pour le procédé de montage précédemment décrit, le dispositif de maintien est une broche.

A une deuxième étape du procédé de montage alternatif, on dispose les renforts d'onde, du cadre de renforts qui sont maintenus les uns par rapport aux autres au moyen du dispositif de maintien, contre la plaque ondulée. Dit autrement, chacun des renforts d'onde qui compose le cadre de renforts est inséré dans une des ondes de la plaque ondulée.

Par la suite, à une troisième étape, on installe la plaque ondulée, contre laquelle sont disposés les renforts d'onde maintenus par le dispositif de maintien, contre le massif isolant. On solidarise alors la plaque ondulée contre le massif isolant par exemple au moyen des bandes métalliques qui s'étendent le long dudit massif isolant. De la sorte, on permet la solidarisation de la plaque ondulée au massif isolant par soudure.

Enfin, une fois la plaque ondulée solidaire du massif isolant, et les renforts d'onde interposés entre le massif isolant et ladite plaque ondulée, à une quatrième étape, on retire les dispositifs de maintien des renforts d'onde. De manière plus précise, et telle que cela fut décrit précédemment, on retire les dispositifs de maintien des renforts d'onde au moyen d'une de leur extrémité libre qui dépasse du bord de la plaque ondulée, par un mouvement rectiligne suivant le sens d'extraction opposé au sens d'insertion desdits dispositifs de maintien.

Ce procédé de montage alternatif peut être mis en œuvre pour l'ensemble des renforts d'ondes et des plaques ondulées qui composent la paroi de cuve.

L'invention atteint ainsi le but qu'elle s'était fixée en facilitant l'installation d'au moins un renfort d'onde sur le massif isolant d'une paroi de cuve d'un navire de transport de gaz naturel liquide, grâce à un dispositif de maintien amovible de renfort.

L'invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations exclusivement décrits et illustrés, et s'applique également à tous moyens ou configurations, équivalents et à toute combinaison de tels moyens ou configurations.

REVENDICATIONS

1. Procédé de montage d'une paroi (6) de cuve (2) pour un navire (1) de transport d'une cargaison liquide, la paroi (6) de cuve (2) comprenant au moins un massif isolant (8), au moins une plaque ondulée (100) comprenant des séries d'ondes (110, 120), la paroi (6) comprenant au moins un renfort d'onde (21, 22) configuré pour se loger dans au moins une onde (110, 120) de la plaque ondulée (100), procédé au cours duquel, à une première étape, on enfile au moins un dispositif de maintien (50) dans le renfort d'onde (21, 22) et à une deuxième étape, on dispose le renfort d'onde (21, 22) équipé du dispositif de maintien (5) contre le massif isolant (8).

2. Procédé de montage selon la revendication précédente, dans lequel la paroi (6) de cuve (2) comprend au moins un support (36) solidaire du massif isolant (8), la deuxième étape comprenant au moins une insertion d'une extrémité libre (501, 502) du dispositif de maintien (50) dans le support (36).

3. Procédé de montage selon la revendication précédente, dans lequel le support (36) est au moins un renfort d'onde (21, 22) rendu solidaire du massif isolant (8) avant mise en œuvre de la deuxième étape.

4. Procédé de montage selon la revendication 2, dans lequel le support (36) est au moins un taquet attaché au massif isolant (8).

5. Procédé de montage selon l'une des revendications précédentes, au cours duquel, à une troisième étape on installe la plaque ondulée (100) contre le massif isolant (8) avec interposition du renfort d'onde (21, 22) entre la plaque ondulée (100) et le massif isolant (8).

6. Procédé de montage selon la revendication précédente, au cours duquel, après la troisième étape, on solidarise la plaque ondulée (100) sur le massif isolant (8).

7. Procédé de montage selon l'une quelconque des revendications précédentes, au cours duquel, à une quatrième étape, on retire le dispositif de maintien (50) du renfort d'onde (21, 22).

8. Procédé de montage selon l'une quelconque des revendications précédentes, au cours duquel le dispositif de maintien (50) porte le renfort d'onde (21, 22) pendant la première étape et pendant la deuxième étape.

9. Procédé de montage selon la revendication précédente, au cours duquel, avant la première étape, on assemble un cadre (230b) de renforts d'onde (21, 22) en reliant des premiers renforts d'onde (21) et des deuxièmes renforts d'onde (22) au moyen d'au moins un organe de liaison (7) de manière à former des premières séries (210) de renforts d'onde (21) et des deuxièmes séries (220) de renforts d'onde (22).

10. Procédé de montage selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de maintien (50) passe à l'intérieur du renfort d'onde (21, 22), le dispositif de maintien (50) étant interposé entre l'organe de liaison (7) et une arête (28) du renfort d'onde (21, 22) dans lequel le dispositif de maintien (50) est enfilé.

11. Procédé de montage d'une paroi (6) de cuve (2) pour un navire (1) de transport d'une cargaison liquide, la paroi (6) de cuve (2) comprenant au moins un massif isolant (8), au moins une plaque ondulée (100) comprenant des séries d'ondes (110, 120), la paroi (6) comprenant au moins un renfort d'onde (21, 22) configuré pour se loger dans au moins une onde (110, 120) de la plaque ondulée (100), procédé au cours duquel, à une première étape, on enfile au moins un dispositif de maintien (50) dans le renfort d'onde (21, 22) et à une deuxième étape, on dispose le renfort d'onde (21, 22) équipé du dispositif de maintien (5) contre la plaque ondulée (100).

12. Paroi (6) de cuve (2) pour un navire (1) de transport d'une cargaison liquide, la paroi (6) de cuve (2) comprenant au moins un massif isolant (8), au moins une plaque ondulée (100) comprenant des séries d'ondes (110, 120), la paroi (6) comprenant au moins un renfort d'onde (21, 22) configuré pour se loger dans au moins une onde (110, 120) de la plaque ondulée (100), caractérisée en ce qu'au moins un dispositif de maintien (50) s'étend dans le renfort d'onde (21, 22), le dispositif de maintien (50) étant de longueur supérieure à la direction de la plaque ondulée (100) sous laquelle il est disposé.

13. Paroi (6) de cuve (2) selon la revendication précédente, dans laquelle le dispositif de maintien (50) est d'une longueur supérieure au renfort d'onde (21, 22) dans lequel le dispositif de maintien (50) est enfilé.

14. Paroi (6) de cuve (2) selon l'une quelconque des revendications 12 ou 13, dans laquelle le dispositif de maintien (50) comprend au moins une extrémité libre (501, 502) qui dépasse d'un bord (160) de la plaque ondulée (100).

15. Paroi de cuve selon l'une des revendications 12 à 14, dans laquelle au moins un des renforts d'onde (21, 22) comprend un logement (33) qui reçoit un organe de liaison (7) et un passage (35) qui reçoit le dispositif de maintien (50), le logement (33) et le passage (35) étant communs.

16. Paroi (6) de cuve (2) selon l'une des revendications 12 à 14, dans laquelle au moins un des renforts d'onde (21, 22) comprend un logement (33) qui reçoit un organe de liaison (7) et un passage (35) qui reçoit le dispositif de maintien (50), le logement (33) et le passage (35) étant séparés par au moins une paroi interne (27a, 27b) du renfort d'onde (21, 22).

17. Cuve (2) de navire (1) pour le transport d'une cargaison liquide, comprenant au moins une paroi (6) de cuve (2) montée selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, ou au moins une paroi (6) de cuve (2) selon l'une quelconque des revendications 12 à 16.

18. Système pour charger ou décharger un gaz naturel liquide qui combine au moins un moyen à terre et au moins un navire (1) de transport de gaz naturel liquide comprenant au moins une cuve (2) selon la revendication 17.

19. Procédé de chargement ou de déchargement d'un gaz naturel liquide d'une cuve (2) selon la revendication 17 ou d'un navire (1) de transport de gaz naturel liquide selon la revendication 18.

Figure 1

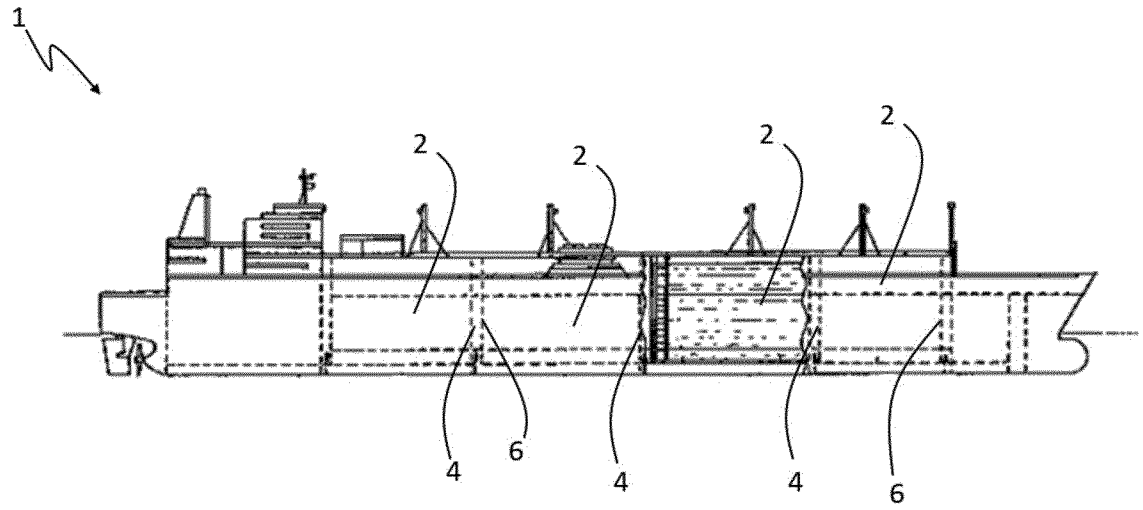


Figure 2

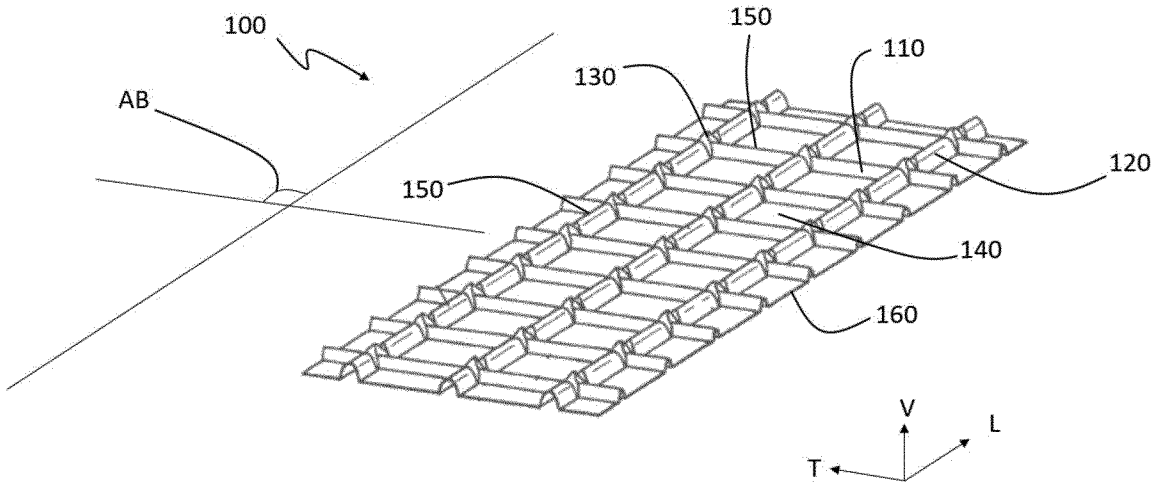


Figure 3

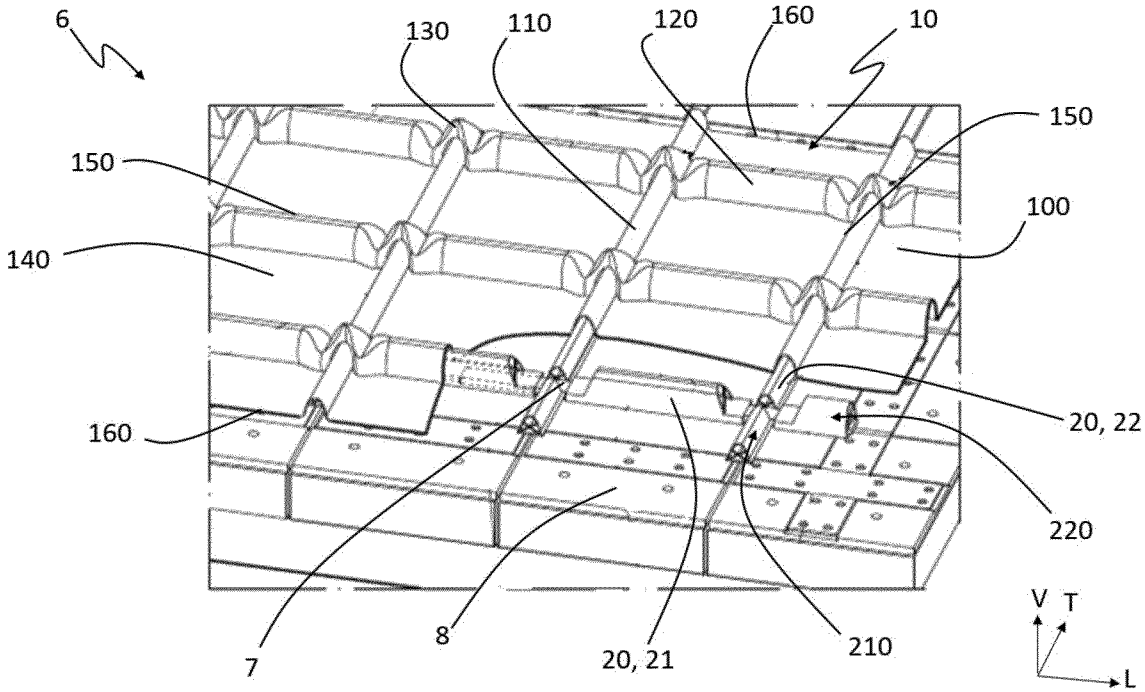


Figure 4

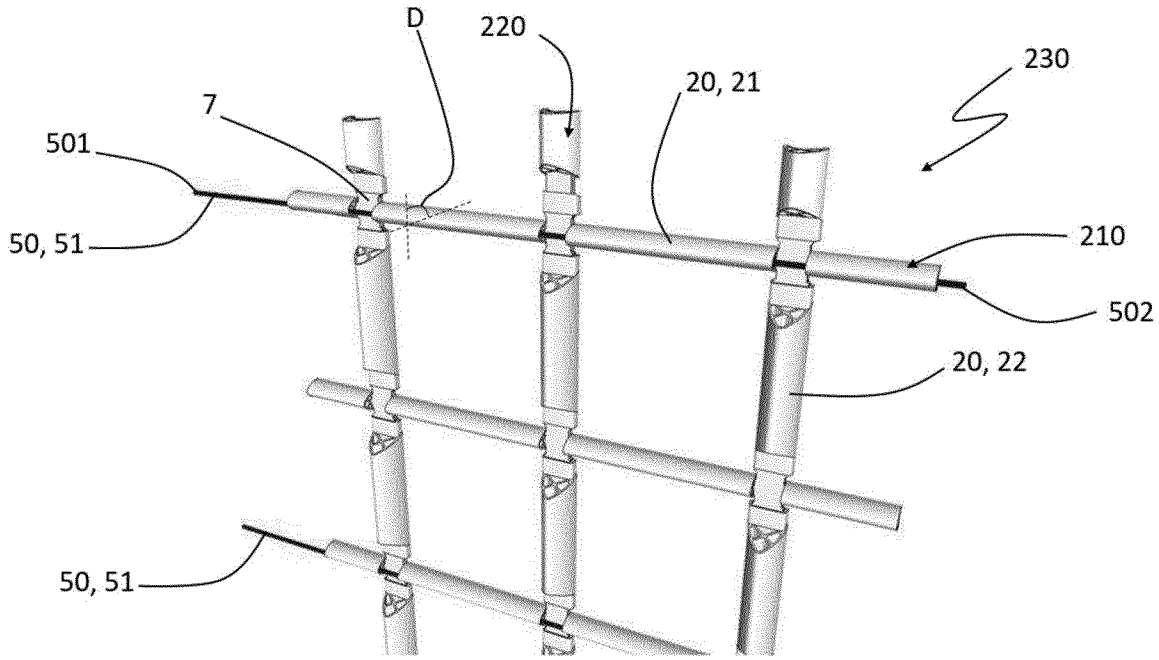


Figure 5

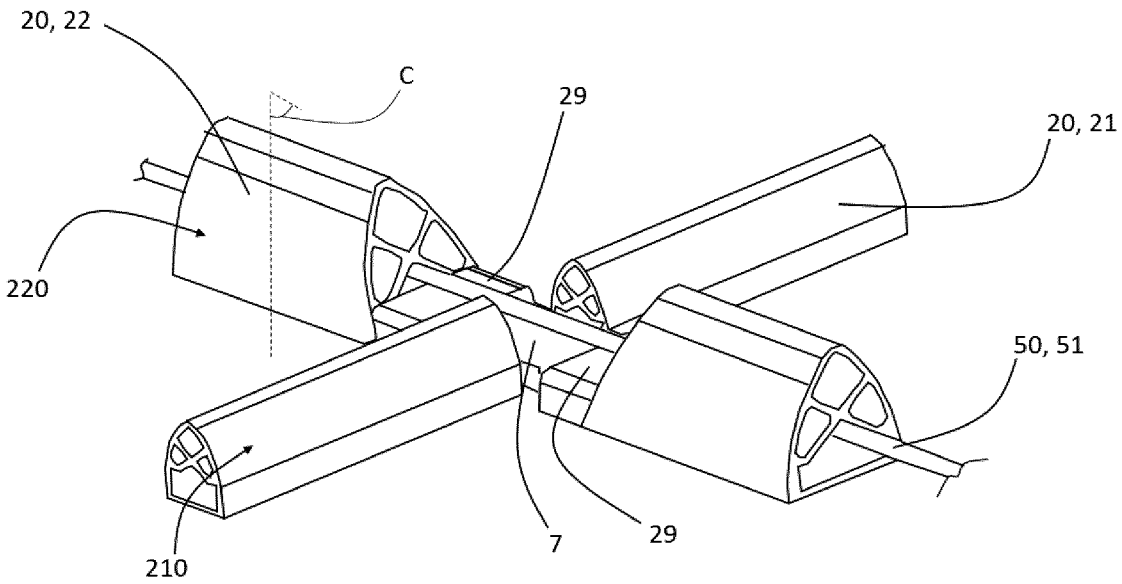


Figure 6

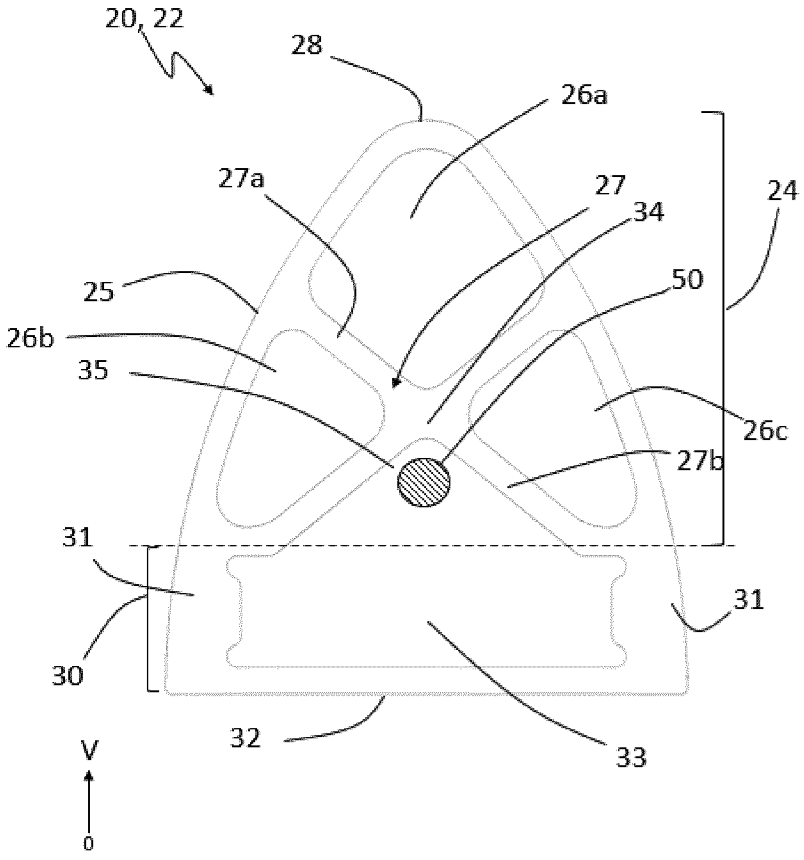


Figure 7

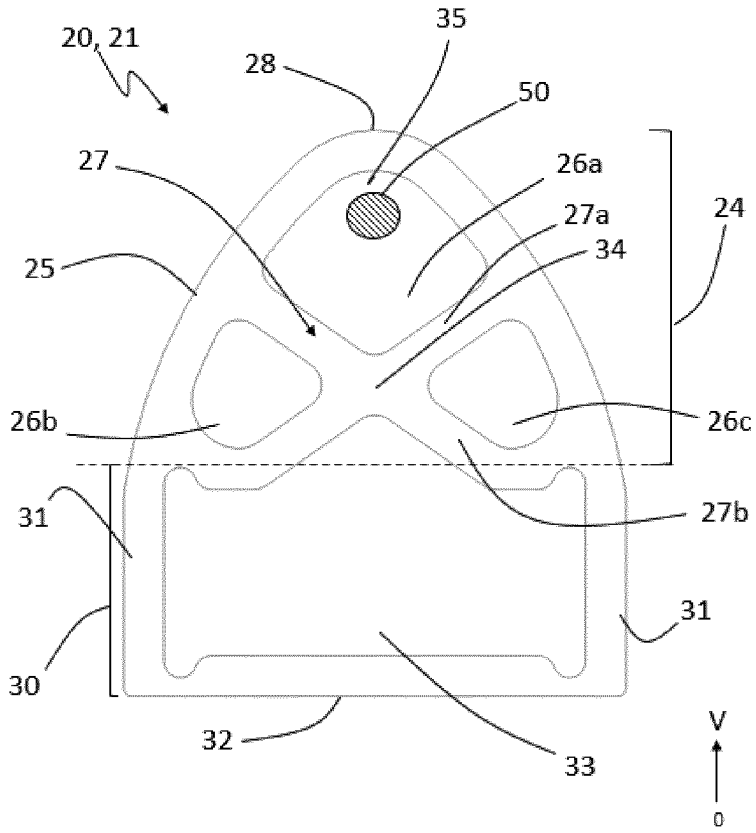


Figure 8

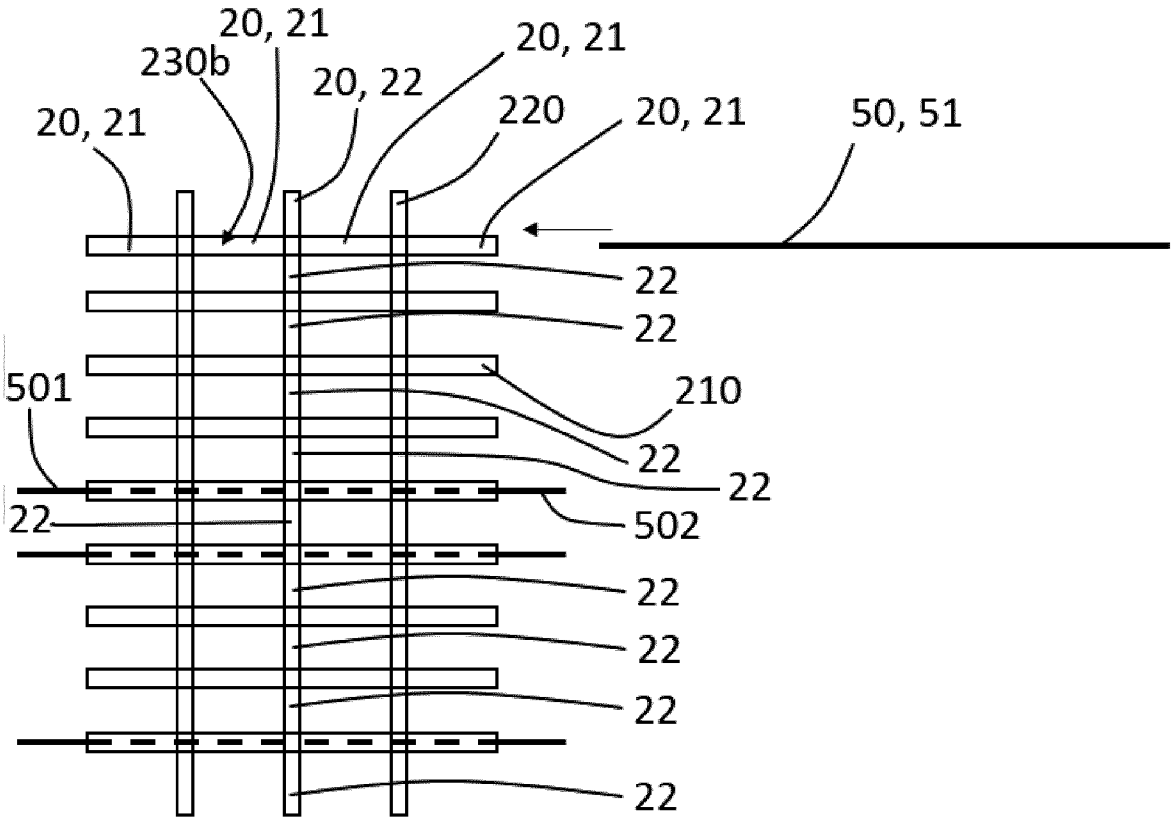

20, 21
230b
20, 22
20, 21
20, 21
220
20, 21
50, 51
22
22
501
210
22
22
22
502
22
22
22
22

Figure 9

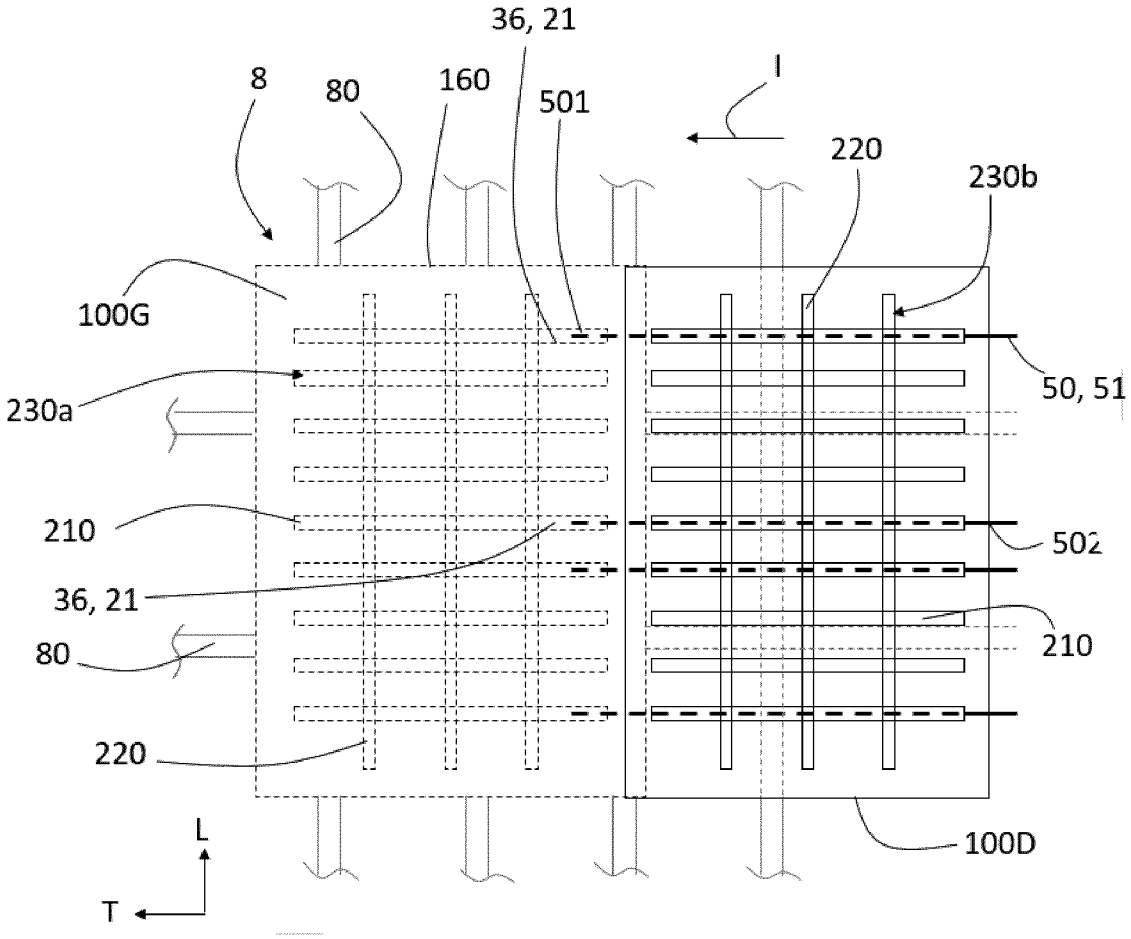

36, 21
8
80
160
501
I
220
230b
100G
50, 51
230a
210
502
36, 21
210
80
220
100D
L
T

Figure 10

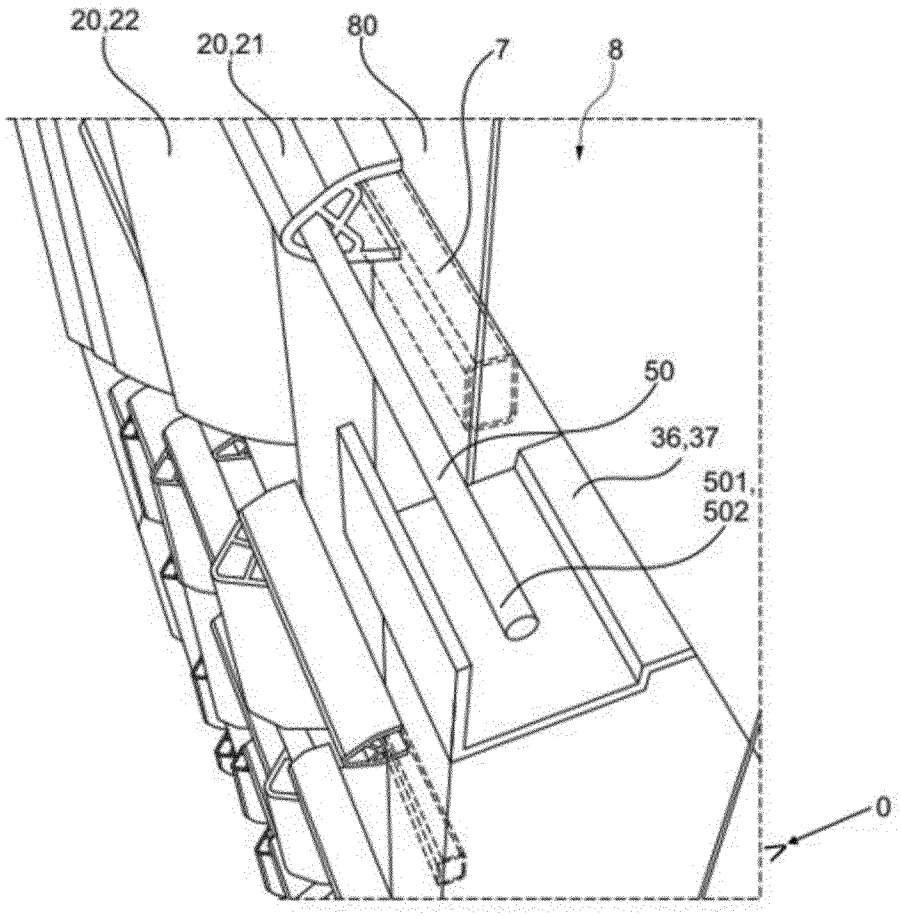
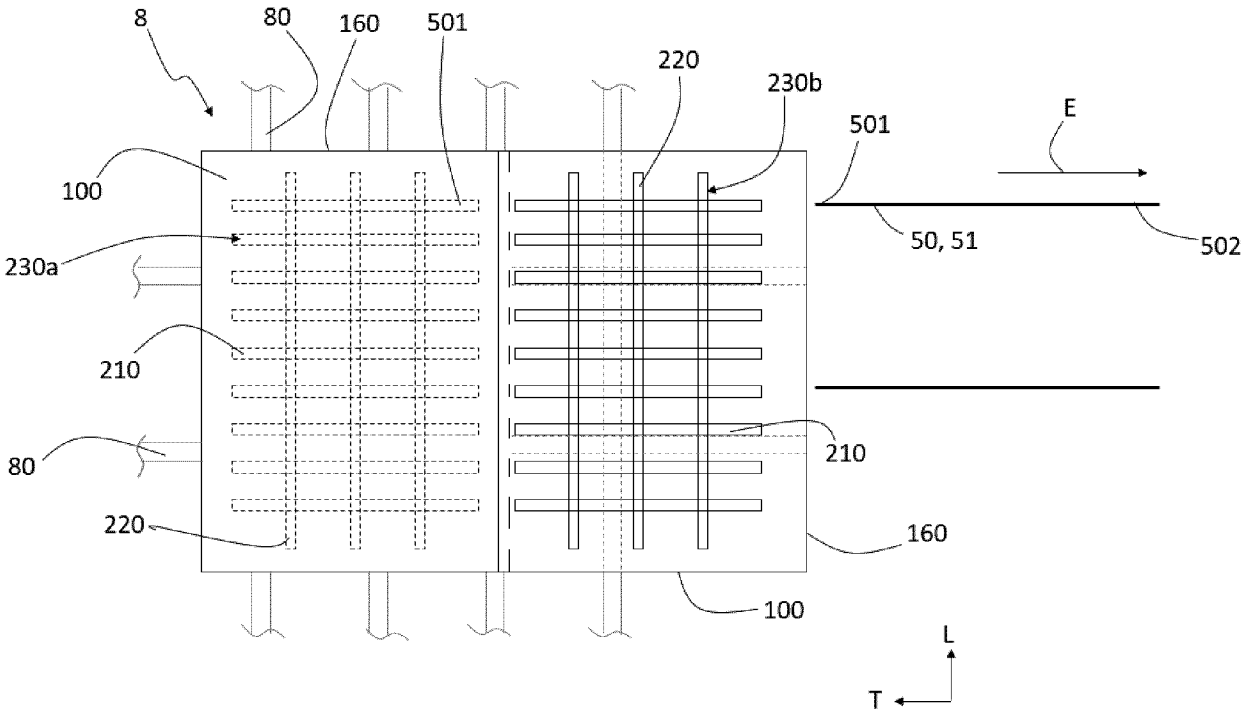


Figure 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/058486

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B63B 25/16(2006.01)i; ***B63B 11/04***(2006.01)i; ***B63B 3/68***(2006.01)i; ***F17C 3/02***(2006.01)i; ***B65D 90/06***(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)

B63B; B65D; 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.
X	KR 20150072565 A (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 30 June 2015 (2015-06-30) paragraph [0001] - paragraph [0031]; figures 1-6	1-19
X A	KR 101337627 B1 (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 05 December 2013 (2013-12-05) paragraph [0039] - paragraph [0136]; figures 1-15	1-6,8,9,11,12,15,17-19 7,10,13,14,16
X A	AU 2012200754 A1 (GAZTRANSP ET TECHNIGAZ) 01 March 2012 (2012-03-01) page 6, line 1 - page 11, line 12; figures 1-14	1,5,6,8,9,11,12,17-19 2-4,7,10,13-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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	Date of mailing of the international search report
30 April 2020	**14 May 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Martínez, Felipe** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/058486

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 20150072565 A	30 June 2015	NONE	
KR 101337627 B1	05 December 2013	NONE	
AU 2012200754 A1	01 March 2012	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2020/058486

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B63B25/16 B63B11/04 B63B3/68 F17C3/02 B65D90/06
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)
B63B B65D 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
X	KR 2015 0072565 A (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 30 juin 2015 (2015-06-30) alinéa [0001] - alinéa [0031]; figures 1-6	1-19
X	KR 101 337 627 B1 (SAMSUNG HEAVY IND [KR]) 5 décembre 2013 (2013-12-05)	1-6,8,9, 11,12, 15,17-19
A	alinéa [0039] - alinéa [0136]; figures 1-15	7,10,13, 14,16
X	AU 2012 200 754 A1 (GAZTRANSP ET TECHNIGAZ) 1 mars 2012 (2012-03-01)	1,5,6,8, 9,11,12, 17-19
A	page 6, ligne 1 - page 11, ligne 12; figures 1-14	2-4,7, 10,13-16

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
30 avril 2020	14/05/2020

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Martínez, Felipe

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2020/058486

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
KR 20150072565 A	30-06-2015	AUCUN	
KR 101337627 B1	05-12-2013	AUCUN	
AU 2012200754 A1	01-03-2012	AUCUN	