

(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
15 septembre 2022 (15.09.2022)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/189753 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B23K 31/02 (2006.01) F17C 3/02 (2006.01)
B23K 37/02 (2006.01) B23K 101/12 (2006.01)
B23K 37/04 (2006.01) B23K 101/18 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2022/050420

(22) Date de dépôt international :

08 mars 2022 (08.03.2022)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2102437 12 mars 2021 (12.03.2021)

FR

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

(72) Inventeurs : BIDENBACH, Michaël ; C/O Gaztransport
et Technigaz, 1 Route de Versailles, 78470 SAINT REMY
LES CHEVREUSE (FR). HUBERT, Jean-Baptiste ; C/
O Gaztransport et Technigaz, 1 Route de Versailles, 78470
SAINT REMY LES CHEVREUSE (FR). LAURAIN, Ni-
colas ; C/O Gaztransport et Technigaz, 1 Route de Ver-
sailles, 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,

(54) Title: METHOD FOR ASSEMBLING A SEALING MEMBRANE OF A WALL OF A TANK

(54) Titre : PROCÉDÉ POUR ASSEMBLER UNE MEMBRANE D'ÉTANCHÉITÉ D'UNE PAROI D'UNE CUVE

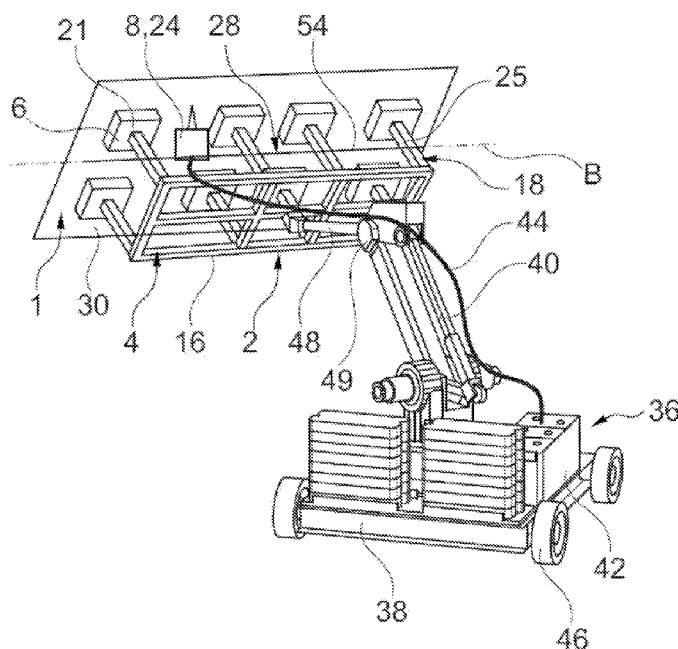


Fig. 3

(57) Abstract: The present invention relates to a method for assembling a sealing membrane of a wall of a tank from a plurality of metal plates (1) and using a construction tool (2) comprising a frame (4) carrying at least one gripping device (6) and a welding device (8), the method comprising: a step of gripping a metal plate (1) with the gripping device (6) of the construction tool (2); a step of positioning the metal plate (1) against an insulating block (14) of the wall of the tank; a step of pushing the metal plate (1) against the insulating block of the wall of the tank; and at least one step of welding the metal plate (1) to the insulating block of the tank wall with the welding device (8) of the construction tool (2).

(57) Abrégé : La présente invention a pour principal objet un procédé pour assembler une membrane d'étanchéité d'une paroi d'une

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, IT, JM, 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, 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))

cuve à partir d'une pluralité de plaques métalliques (1) et au moyen d'un outil de construction (2) comprenant un bâti (4) portant au moins un dispositif de préhension (6) et un dispositif de soudage (8), le procédé comprenant une étape de préhension d'une plaque métallique (1) par l'intermédiaire du dispositif de préhension (6) de l'outil de construction (2), une étape de positionnement de la plaque métallique (1) contre un massif isolant (14) de la paroi de la cuve, une étape de poussée de la plaque métallique (1) contre le massif isolant de la paroi de la cuve, et au moins une étape de soudage de la plaque métallique (1) sur le massif isolant de la paroi de la cuve par l'intermédiaire du dispositif de soudage (8) de l'outil de construction (2).

DESCRIPTION

Titre : Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité d'une paroi d'une cuve

L'invention s'inscrit dans le domaine relatif au montage et à la fixation de membranes métalliques étanches contre une paroi d'une cuve étanche et thermiquement isolante, et concerne plus particulièrement un outil de construction de telles membranes.

Le gaz naturel liquide est généralement transporté par voie maritime dans des cuves de stockage ménagées sur des navires de transport. Le gaz naturel est maintenu sous forme liquide pour augmenter la quantité de gaz naturel transporté, le volume d'un litre de gaz naturel sous forme liquide étant bien inférieur au volume d'un litre de gaz naturel sous forme gazeuse. Ces cuves maintiennent le gaz naturel liquide à très basse température, et plus précisément à une température inférieure à -163°C , température à laquelle le gaz naturel est sous forme liquide à pression atmosphérique.

Ce type de cuve est généralement composé dans son épaisseur de deux couches superposées l'une par rapport à l'autre de sorte qu'une des deux couches soit en contact avec le gaz naturel liquide stocké dans la cuve, tandis que l'autre couche est en contact avec une structure porteuse de la cuve. De plus, chacune des couches comprend une barrière thermiquement isolante portant une membrane étanche. Plus particulièrement, la membrane étanche de la couche en contact avec le gaz naturel liquide est composée d'une pluralité de plaques métalliques soudées les unes aux autres. Les plaques métalliques présentent des ondes, ces ondes permettant notamment d'absorber des contraintes mécaniques d'étirement ou de contraction qui apparaissent quand le navire navigue en mer.

La construction de telles cuves nécessite de nombreux équipements et une main d'œuvre importante. Il est connu de monter la membrane étanche de la couche en contact avec le gaz naturel liquide chronologiquement après le montage de la barrière thermiquement isolante de cette couche.

Pour cela, une première plaque métallique est positionnée et fixée sur la barrière thermiquement isolante de la couche. On utilise ensuite un premier outil permettant de positionner correctement une deuxième plaque métallique par rapport à la première plaque métallique. Une fois la

deuxième plaque métallique correctement positionnée, on réalise un pointage permettant le maintien en position de la deuxième plaque métallique contre la barrière thermiquement isolante de la couche, puis le premier outil est désolidarisé de la deuxième plaque métallique. On utilise un deuxième outil pour souder la deuxième plaque à la première plaque. Ces actions sont ensuite
5 répétées pour le montage de chacune des plaques métalliques contre la paroi de la cuve.

Un premier inconvénient de cette méthode de montage réside dans le fait qu'il est impossible d'exercer un effort sur la plaque métallique pour garantir le contact entre les points d'ancrage situé sur la barrière d'isolation thermique lors du soudage de la plaque métallique.

Un deuxième inconvénient de cette méthode de montage est que l'utilisation d'un deuxième outil
10 nécessite plusieurs positionnements sur la plaque métallique. Cela ajoute des étapes additionnelles qui allonge le processus de fabrication.

Dans ce contexte, l'invention propose une solution répondant aux différents inconvénients cités ci-dessus. L'invention concerne plus particulièrement un procédé faisant appel à un seul et même outil pour d'une part positionner la plaque métallique contre la paroi de la cuve et d'autre part
15 fixer par soudage la plaque métallique à au moins un ancrage de la paroi de la cuve.

La présente invention a pour principal objet un procédé pour assembler une membrane d'étanchéité sur un massif isolant d'une paroi d'une cuve au moyen d'un outil de construction comprenant un bâti portant au moins un dispositif de préhension et un dispositif de soudage, la membrane d'étanchéité comprenant au moins une plaque métallique, le procédé comprenant :

- 20
- une étape de préhension de la plaque métallique par l'intermédiaire du dispositif de préhension de l'outil de construction,
 - une étape de positionnement de la plaque métallique contre le massif isolant de la paroi de la cuve,
 - une étape de poussée de la plaque métallique contre le massif isolant de la paroi de la
- 25
- et au moins une étape de soudage de la plaque métallique sur le massif isolant de la paroi de la cuve par l'intermédiaire du dispositif de soudage de l'outil de construction.

L'outil de construction comprend à la fois le dispositif de préhension, permettant de rendre temporairement solidaire la plaque métallique de l'outil de construction, et le dispositif de

soudure intervenant dans la fixation de la plaque métallique contre le massif isolant de la paroi de la cuve. L'outil de construction est ainsi apte non seulement à prendre et déplacer la plaque métallique vers le massif isolant de la paroi de la cuve, mais également à fixer par soudage la plaque métallique à la paroi de la cuve.

- 5 On comprend que durant ce procédé, l'outil de construction intervient dans chacune des étapes du procédé pour prendre la plaque métallique depuis son espace de stockage, l'amener et la positionner sur le massif isolant de la paroi de la cuve, la plaquer contre le massif isolant et la souder au massif isolant. L'assemblage de la membrane d'étanchéité est réalisé par le montage de plusieurs plaques métalliques disposées selon le procédé de l'invention contre le massif isolant de
10 la paroi de la cuve.

- De plus, c'est durant l'étape de préhension que la plaque métallique est rendue solidaire de l'outil de construction, notamment par le dispositif de préhension. C'est le dispositif de préhension qui permet de maintenir la plaque métallique solidaire de l'outil de construction tout le long du procédé. Le dispositif de préhension est par exemple mécanique, par aimantation, par effet
15 ventouse ou par soudage éphémère.

- Avantageusement, la plaque métallique comprend deux faces d'extension principale, le dispositif de préhension, au cours de l'étape de préhension, n'étant en contact que de l'une des faces d'extension principale de la plaque métallique. Ceci facilite ensuite le positionnement de la plaque métallique contre le massif isolant tout en permettant de réaliser ensuite l'étape de poussée.
- 20 L'étape de positionnement correspond d'une part au déplacement de la plaque métallique depuis son lieu de stockage vers le massif isolant et d'autre part au positionnement de la plaque métallique contre le massif isolant de la paroi de la cuve, notamment pour positionner la plaque métallique en regard de l'ancrage que le massif isolant comprend, mais également pour positionner la plaque par rapport aux plaques métalliques déjà fixées sur le massif isolant.
- 25 L'étape de poussée permet de presser la plaque métallique contre le massif isolant pour faciliter la soudure de la plaque métallique au massif isolant qui se déroule durant l'étape de soudage.

L'étape de soudage correspond au moment où le dispositif de soudage fixe la plaque métallique contre le massif isolant de la paroi de la cuve, rendant solidaire la plaque métallique du massif isolant. Une telle étape de soudage vise une opération de pointage de la plaque métallique sur les

points d'ancrage du massif isolant, sur lesquels est ancrée au moins une plaque métallique constitutive de la membrane d'étanchéité, cette opération de pointage étant préalable à une opération de soudage périphérique de la plaque métallique. Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, la plaque métallique comprend au moins une onde, le dispositif de préhension

5 comprenant une mâchoire mobile entre une position libre et une position de préhension, procédé au cours duquel, durant l'étape de préhension, l'outil de construction positionne le dispositif de préhension au niveau de l'onde de la plaque métallique, la mâchoire passant de la position libre à la position de préhension pour rendre solidaire la plaque métallique du bâti de l'outil de construction.

- 10 Selon une autre caractéristique de l'invention, au moins une première onde et au moins une deuxième onde s'étendent chacune le long d'une direction perpendiculaire à la direction le long de laquelle s'étend l'autre onde, la première onde et la deuxième onde se croisant en formant un nœud, procédé au cours duquel, durant l'étape de préhension, l'outil de construction positionne le dispositif de préhension au niveau du nœud de la plaque métallique, la mâchoire passant de la
- 15 position libre à la position de préhension pour rendre solidaire la plaque métallique du bâti de l'outil de construction.

- Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, la plaque métallique comprend au moins une surface plane, le dispositif de préhension comprenant une ventouse, procédé au cours duquel, durant l'étape de préhension, l'outil de construction positionne le dispositif de
- 20 préhension au niveau de la surface plane de la plaque métallique, la ventouse rendant solidaire la plaque métallique du bâti de l'outil de construction.

La première onde et au moins la deuxième onde s'étendant chacune le long d'une direction perpendiculaire à la direction le long de laquelle s'étend l'autre onde peuvent participer à délimiter la surface plane de la plaque métallique.

- 25 Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif de préhension comprenant un élément électromagnétique, procédé au cours duquel, durant l'étape de préhension, l'outil de construction positionne le dispositif de préhension au niveau de la surface plane de la plaque métallique, l'élément électromagnétique générant un champ magnétique apte à rendre solidaire la plaque métallique du bâti de l'outil de construction.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, l'outil de construction est porté par un appareil de construction, procédé au cours duquel, durant l'étape de positionnement, l'appareil de construction déplace l'outil de construction et la plaque métallique vers le massif isolant de la paroi de la cuve.

- 5 Selon une autre caractéristique de l'invention, l'appareil de construction comprend au moins un organe de déplacement, procédé au cours duquel, durant l'étape de positionnement, l'appareil de construction se déplace par le biais de son organe de déplacement, entraînant dans son déplacement l'outil de construction et la plaque métallique.

- 10 Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, le massif isolant de la paroi de la cuve comprend au moins un ancrage, la plaque métallique comprenant au moins une zone à souder, procédé au cours duquel, durant l'étape de positionnement, l'outil de construction positionne la plaque métallique contre le massif isolant de la paroi de la cuve de sorte que la zone à souder de la plaque métallique se superpose sur l'ancrage du massif isolant de la paroi de la cuve. On comprend par « ancrage » une barre métallique solidaire du massif isolant de la paroi de la cuve et
- 15 destinée à recevoir la soudure de la plaque métallique.

- Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, l'outil de construction comprend un dispositif de poussée, l'outil de construction comprenant un moyen autorisant un déplacement du dispositif de poussée et/ou du dispositif de soudage par rapport au bâti, la plaque métallique comprenant au moins une zone à souder au massif isolant de la paroi de la cuve, procédé au cours
- 20 duquel, durant l'étape de poussée, le moyen autorisant un déplacement du dispositif de poussée et/ou du dispositif de soudage par rapport au bâti déplace ce dispositif de poussée et/ou ce dispositif de soudage à proximité de la zone à souder de la plaque métallique. On comprend par « à proximité » que le moyen positionne le dispositif de poussée et/ou le dispositif de soudage par rapport à la zone à souder, de sorte que le dispositif de poussée et/ou le dispositif de soudage et la
- 25 zone à souder soient à aligner le long de direction sensiblement perpendiculaire au plan d'extension principale de la plaque métallique.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, au cours de l'étape de poussée, le dispositif de poussée exerce une force contre la paroi métallique au niveau de la zone à souder, la force étant exercée selon une direction de poussée sensiblement perpendiculaire à un plan

d'extension principale de la paroi métallique.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, la zone à souder prend la forme d'une fente le long de laquelle le dispositif de soudage se déplace pour opérer une soudure entre la plaque métallique et le massif isolant pendant l'étape de soudage. On comprend que le dispositif
5 de soudage se déplace le long de la forme que prend la fente durant l'étape de soudage.

Par ailleurs, la soudure réalisée par le dispositif de soudage est effectuée entre la fente de la plaque métallique et un ancrage du massif isolant.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif de soudage comprend au moins une torche, procédé au cours duquel, durant l'étape de soudage, la torche réalise une
10 soudure reliant la zone à souder de la plaque métallique à l'ancrage du massif isolant de la paroi de la cuve.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif de soudage comprend au moins un élément de déplacement de la torche par rapport au dispositif de poussée, procédé durant lequel, au cours de l'étape de soudage, la torche est déplacée par l'élément de déplacement
15 le long de la zone à souder. Dans une telle situation, l'élément de déplacement déplace la torche selon un profil homothétique à une profil de la zone à souder. En d'autres termes, si la zone à souder est une fente rectiligne, alors le profil est une ligne droite.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, durant l'étape de soudage, la soudure réalisée par la torche rend solidaire la plaque métallique du massif isolant de la paroi de la cuve, le
20 dispositif de soudage étant mobile le long de l'élément de déplacement durant la soudure de la zone à souder de la plaque métallique.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de soudage comprend au moins un élément de translation de la torche par rapport au dispositif de poussée, procédé durant lequel, au cours de l'étape de soudage, l'élément de translation adapte la position de la torche le long d'une
25 direction sensiblement perpendiculaire par rapport à un plan principal d'extension de la plaque métallique. L'élément de translation affine la position de la torche par rapport à la plaque métallique le long d'une direction sensiblement parallèle à la direction de poussée, l'élément de translation étant configuré pour permettre un déplacement de 1 à 5 millimètres de la torche par exemple en vue de régler la hauteur du dispositif de soudage formé durant l'étape de soudage.

Avantageusement, l'élément de translation adapte la position de la torche, le long de la direction de poussée, par rapport à la zone à souder durant toute la durée pendant laquelle la torche soude la plaque métallique au massif isolant au niveau de la zone à souder.

5 Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, le procédé comprend une étape de séparation au cours de laquelle l'outil de construction se désolidarise de la plaque métallique.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, l'outil de construction comprend un organe de translation disposé au niveau d'un bras du bâti portant au niveau de son extrémité libre le dispositif de préhension, procédé comprenant une étape de rapprochement ou d'éloignement durant laquelle l'organe de translation rapproche ou éloigne le dispositif de préhension du bâti.

10 Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, l'outil de construction comprend une pluralité d'articulations et une pluralité de vérins, procédé au cours duquel, durant l'étape de positionnement, la pluralité d'articulations oriente la plaque métallique de sorte qu'un plan d'extension principale de la plaque métallique s'étende parallèlement à un plan d'extension générale du massif isolant de la paroi de la cuve, la pluralité de vérins poussant la plaque
15 métallique contre le massif isolant de la paroi de la cuve.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, la paroi de la cuve comprend au moins une première plaque métallique, l'outil de construction portant une deuxième plaque métallique, chacune des plaques métalliques s'étendant dans un plan d'extension principale et présentant une forme rectangulaire, procédé au cours duquel, durant l'étape de positionnement, l'outil de
20 construction positionne la deuxième plaque métallique par rapport à la première plaque métallique préalablement installée sur la paroi de la cuve de sorte qu'un bord de la deuxième plaque métallique se superpose à un bord de la première plaque métallique.

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
25 indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :
[Fig. 1] est une représentation schématique d'une étape de préhension d'un procédé selon l'invention ;

[Fig. 2] est une représentation en perspective d'une coopération entre un dispositif de préhension et une plaque métallique lors de l'étape de préhension du procédé selon la figure 1 ;

[Fig. 3] est une représentation en perspective d'un appareil de construction portant un outil de construction et une plaque métallique lors d'une étape de positionnement de la plaque métallique du procédé selon l'invention ;

5 [Fig. 4] est une représentation en perspective du positionnement de la plaque métallique contre un massif isolant d'une paroi d'une cuve par l'outil de construction lors de l'étape de positionnement du procédé représentée sur la figure 3 ;

[Fig. 5] est une représentation schématique d'une étape de poussée d'une plaque métallique contre un massif isolant d'une paroi d'une cuve selon le procédé de l'invention ;

10 [Fig. 6] est une représentation schématique du déplacement d'un moyen de déplacement d'un dispositif de soudage et d'un dispositif de poussée de l'outil de construction lors de l'étape de poussée du procédé représenté sur la figure 5 ;

[Fig. 7] est une représentation en perspective d'une étape de soudage d'une plaque métallique sur un massif isolant d'une paroi d'une cuve par un dispositif de soudage d'un outil de construction du procédé selon l'invention.

15 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 par rapport 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
20 suffisante pour conférer un avantage technique et/ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

La présente invention concerne un procédé pour assembler une membrane d'étanchéité d'une paroi d'une cuve à partir d'une pluralité de plaques métalliques 1 et au moyen d'un outil de construction 2 comprenant un bâti 4 portant au moins un dispositif de préhension 6 et un
25 dispositif de soudage 8, l'outil de construction 2 et la pluralité de plaques métalliques 1 étant notamment visibles sur la figure 1.

Cette figure 1 illustre l'outil de construction 2 intervenant dans le procédé d'assemblage de la paroi d'une cuve de stockage étanche et thermiquement isolante destinée à contenir un fluide cryogénique. Une telle cuve de stockage est destinée à être installée, par exemple, sur un navire de

transport du fluide cryogénique dans une cuve terrestre. La cuve est conçue pour stocker du fluide cryogénique sous forme liquide, c'est-à-dire à une température égale ou inférieure à -163°C par exemple. Un tel fluide est par exemple du gaz naturel liquéfié (GNL).

Pour stocker le fluide cryogénique à cette température, au moins une paroi de la cuve est

5 composée d'une première couche en contact avec le fluide cryogénique et, par exemple, d'une deuxième couche entourant la première couche. Préférentiellement, l'ensemble des parois de la cuve est composé de la première couche et de la deuxième couche.

Au moins la première couche est composée d'une barrière thermiquement isolante et d'une membrane d'étanchéité destinée à être en contact avec le fluide cryogénique, et reposant contre la

10 barrière thermiquement isolante. Préférentiellement, la deuxième couche comprend également une barrière thermiquement isolante et une membrane d'étanchéité, cette dernière étant disposée entre la barrière thermiquement isolante de la deuxième couche et la barrière thermiquement isolante de la première couche.

Plus précisément, la membrane d'étanchéité de la première couche est composée d'une pluralité

15 de plaques métalliques 1 assemblées les unes à côté des autres, contre la barrière thermiquement isolante de la première couche.

On comprend de ce qui précède qu'au moins la barrière thermiquement isolante primaire de la première couche forme un massif isolant 14 de la paroi de la cuve sur lequel est montée la pluralité de plaques métalliques 1 pour former la membrane d'étanchéité de la première couche

20 de la paroi de la cuve. Avantageusement, le massif isolant 14 est formé d'une part par la barrière thermiquement isolante primaire et par la deuxième couche de la paroi de la cuve.

Le procédé selon la présente invention concerne ainsi plus particulièrement le montage de la pluralité de plaques métalliques 1 contre le massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

Selon l'invention, le procédé comprend au moins une étape de préhension d'une plaque

25 métallique 1 par l'intermédiaire du dispositif de préhension 6 de l'outil de construction 2, une étape de positionnement de la plaque métallique 1 contre le massif isolant 14 de la paroi de la cuve, une étape de poussée de la plaque métallique 1 contre ce massif isolant 14, et au moins une étape de soudage de la plaque métallique 1 sur le massif isolant 14 de la paroi de la cuve par l'intermédiaire du dispositif de soudage 8 de l'outil de construction 2. On comprend ici que

l'outil de construction 2 intervient dans chacune des étapes du procédé, et qu'un seul et unique outil de construction 2 est nécessaire pour déplacer, positionner, pousser et fixer la plaque métallique 1 sur le massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

Chacune des étapes du procédé citées ci-dessus se déroule indépendamment les unes des autres.

- 5 De manière alternative, certaines étapes du procédé peuvent être opérées simultanément. Avantageusement, l'étape de préhension de la plaque métallique 1 par l'outil de construction 2 est réalisée en première, l'étape de positionnement de ladite plaque métallique 1 contre le massif isolant 14 de la paroi de la cuve par l'outil de construction 2 est ensuite réalisée à la suite de l'étape de préhension, puis l'étape de poussée de la plaque métallique 1 contre le massif isolant 14
10 de la paroi de la cuve est réalisée à la suite de l'étape de positionnement, et enfin, l'étape de soudage de la plaque métallique 1 au massif isolant 14 est enfin réalisée à la suite de l'étape de poussée. Comme évoqué ci-dessus, l'étape de soudage et l'étape de poussée peuvent être mises en œuvre simultanément.

- Le procédé comprend, pour rappel, l'étape de préhension d'une plaque métallique 1 par
15 l'intermédiaire du dispositif de préhension 6 de l'outil de construction 2. On comprend que, durant cette étape de préhension, le dispositif de préhension 6 rend solidaire la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2. En d'autres termes, l'outil de construction 2 attrape la plaque métallique 1 par l'intermédiaire du dispositif de préhension 6.

- De plus, la plaque métallique 1 comprend au moins deux faces d'extension principale opposée
20 l'une par rapport à l'autre, le dispositif de préhension 6, au cours de l'étape de préhension, n'étant en contact que de l'une des faces d'extension principale de la plaque métallique 1. Cet avantage de l'invention facilite ensuite le positionnement de la plaque métallique 1 contre le massif isolant 14 tout en permettant de réaliser ensuite l'étape de poussée, puis l'étape de soudage. On comprend que le dispositif de préhension 6 permet ainsi de pouvoir positionner la plaque métallique 1 plan
25 sur plan contre le massif isolant 14.

Tel qu'illustré sur la figure 1, l'outil de construction 2 comprend le bâti 4 et au moins le dispositif de préhension 6 configuré pour prendre au moins une plaque métallique 1 destinée à former la paroi de la cuve de stockage. Plus précisément, le bâti 4 est une infrastructure de l'outil de construction 2 portant le dispositif de préhension 6. On comprend ici que le dispositif de

préhension 6 est solidaire du bâti 4 et que, par exemple lorsque le dispositif de préhension 6 prend une plaque métallique 1, le déplacement du bâti 4 entraîne le déplacement du dispositif de préhension 6 et de la plaque métallique 1.

5 Tel que plus particulièrement visible sur la figure 1, le bâti 4 comprend un cadre 16 et au moins un bras 18 s'étendant le long d'une direction transversale au plan dans lequel s'étend le cadre 16. Avantageusement, le bâti 4 comprend une pluralité de bras 18 s'étendant de façon transversale par rapport au plan dans lequel s'étend le cadre 16 et dans un même sens.

10 Le cadre 16 peut par exemple comprendre deux poutres longitudinales s'étendant chacune le long d'une direction sensiblement parallèle à la direction longitudinale L, et deux poutres transversales s'étendant entre les deux poutres longitudinales chacune le long d'une direction sensiblement parallèle à la direction transversale T. Dans cette configuration, les poutres longitudinales et transversales constitutives du cadre 16 prennent une forme globalement rectangulaire. De façon alternative, le cadre 16 peut par exemple comprendre une mono-poutre s'étendant le long de la direction longitudinale L.

15 Au moins un bras 18 comprend au moins une articulation 20 disposée entre le bras 18 et le cadre 16. Plus précisément, l'articulation 20 est disposée entre une extrémité du bras 18 et le cadre 16. Par exemple, l'articulation 20 est composée d'une rotule portée par le bras 18 et d'un logement sensiblement sphérique coopérant avec la rotule, le logement étant porté par le cadre 16, la rotule du bras 18 étant reçue dans le logement porté par le cadre 16. Selon une alternative de
20 l'invention, c'est le cadre 16 qui porte la rotule, le bras 18 portant le logement.

Selon une autre alternative visible sur la figure 1, le bâti 4 comprend une biellette 22 s'étendant entre une extrémité du bras 18 et le cadre 16, la biellette 22 rendant le bras 18 solidaire du cadre 16. Le cadre 16 et le bras 18 comprennent chacun une rotule, la biellette 22 comprenant deux logements chacun disposé au niveau d'une extrémité de la biellette 22. Chacun des logements de
25 la biellette 22 coopère avec la rotule du bras 18 ou la rotule du cadre 16. La biellette 22 offre une certaine souplesse dans le positionnement du dispositif de préhension 6 sur le nœud 12 de la plaque métallique 1.

Selon une autre alternative, le cadre 16 et le bras 18 portent chacun un logement d'une rotule, la biellette 22 comprenant deux rotules, chaque rotule coopérant avec l'un des logements du cadre 16 ou du bras 18.

Avantageusement, le bâti 4 comprend une biellette 22 entre chaque bras 18 de la pluralité de bras 18 et le cadre 16, la biellette 22 pouvant être réalisée selon l'une quelconque des alternatives décrites ci-dessus. Dans cette configuration, chaque bras 18 est mobile indépendamment des autres bras 18, ce qui offre un certain jeu dans le positionnement des dispositifs de préhension 6.

Selon l'invention, au moins un bras 18 porte à une extrémité libre le dispositif de préhension 6. Plus particulièrement, le dispositif de préhension 6 est porté par le bras 18 de sorte que le bras 18 s'étende entre le dispositif de préhension 6 et le cadre 16 ou la biellette 22. Avantageusement, chaque bras 18 de la pluralité de bras 18 du bâti 4 porte un dispositif de préhension 6 au niveau de leurs extrémités libres.

Selon l'invention, l'outil de construction 2 comprend également le dispositif de soudage 8 et un dispositif de poussée 24 configuré pour exercer une pression contre la plaque métallique 1.

Chaque plaque métallique 1 est rendue solidaire des plaques métalliques 1 voisines par soudage, ce soudage étant réalisé par le dispositif de soudage 8 de l'outil de construction 2. De plus, pour assurer une fixation optimale d'une plaque métallique 1 au massif isolant 14, le dispositif de poussée 24 de l'outil de construction 2 est apte à exercer une pression à proximité d'une zone à souder 26.

Comme plus particulièrement visible sur la figure 1, le dispositif de soudage 8 est relié au bâti 4 par un moyen 28 autorisant un déplacement dudit dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4, selon au moins une direction. On comprend que le moyen 28 permet de déplacer le dispositif de soudage 8 le long d'au moins une direction par rapport au bâti 4, c'est-à-dire que le déplacement du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4 est indépendant du déplacement du bâti 4.

De plus, le dispositif de poussée 24 est également relié au bâti 4 par le moyen 28 autorisant un déplacement du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4. On comprend ici que le dispositif de soudage 8 et le dispositif de poussée 24 sont tous deux portés par le moyen 28 autorisant le déplacement du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4. Le moyen 28 entraîne donc, d'une part, le déplacement du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4, mais également le

déplacement du dispositif de poussée 24 par rapport au bâti 4, de façon similaire à ce qui a été décrit pour le dispositif de soudage 8. Préférentiellement, le moyen 28 déplace le dispositif de soudage 8 et le dispositif de poussée 24 de façon simultanée, c'est-à-dire que lorsque le moyen 28 déplace le dispositif de soudage 8 le long d'au moins une direction, le moyen 28 déplace également le dispositif de poussée 24 le long de la même direction.

Comme plus particulièrement visible sur la figure 1, les plaques métalliques 1 sont par exemple stockées en étant empilées les unes sur les autres. Durant l'étape de préhension, la plaque métallique 1 située au sommet de l'empilement de la pluralité de plaques métalliques 1 est par exemple rendu solidaire de l'outil de construction 2 par l'intermédiaire du dispositif de préhension 6.

Par ailleurs, la plaque métallique 1 comprend au moins une surface plane 30, c'est-à-dire une surface s'étendant principalement dans un plan. Selon l'exemple illustré ici sur les figures 1 et 2, la plaque métallique 1 comprend au moins une première onde 10a s'étendant principalement le long d'une direction parallèle au plan dans lequel s'inscrit la surface plane 30. Avantageusement, la plaque métallique 1 comprend au moins une deuxième onde 10b s'étendant principalement le long d'une direction perpendiculaire par rapport à la direction le long de laquelle s'étend la première onde 10a et parallèlement au plan dans lequel s'inscrit la surface plane 30. On comprend de cela que la première onde 10a et la deuxième onde 10b participent à former un nœud 12 lorsqu'elles se croisent, le nœud 12 prenant une forme de croix dont les branches s'étendent perpendiculairement l'une par rapport à l'autre.

Par ailleurs, la plaque métallique 1 comprend une pluralité d'ondes 10 s'étendant dont une première partie des ondes 10 s'étend parallèlement les unes par rapport aux autres et une deuxième partie des ondes 10 s'étendant perpendiculairement par rapport à la première partie d'ondes 10. Dans cette configuration, la pluralité d'ondes 10 participe à former une pluralité de nœuds 12 similaires à celui qui a été décrit ci-dessus.

Tel qu'illustré sur la figure 2, le dispositif de préhension 6 coopère par exemple avec au moins une onde 10 de la plaque métallique 1 pour la rendre solidaire de l'outil de construction 2 durant l'étape de préhension. Pour cela, le dispositif de préhension 6 comprend par exemple une mâchoire 32 mobile entre une position libre et une position de préhension, la mâchoire 32

passant de la position libre à la position de préhension pour rendre solidaire la plaque métallique 1 du bâti 4 de l'outil de construction 2. Plus précisément, par son déplacement entre ces deux positions, la mâchoire 32 est capable de rendre temporairement solidaire la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2.

- 5 Plus précisément, la mâchoire 32 est ici composée d'au moins deux blocs 34 mobiles le long d'une direction de préhension A perpendiculaire par rapport à la direction d'extension du bras 18. On comprend que les blocs 34 peuvent se rapprocher et s'éloigner l'un de l'autre le long de la direction de préhension A. Les deux blocs 34 sont ainsi mobiles entre deux positions : une première position, dite position libre, dans laquelle les deux blocs 34 sont les plus éloignés l'un de l'autre, et une deuxième position, dite position de préhension, dans laquelle les deux blocs 34 sont les plus proches l'un de l'autre. En d'autres termes, une première distance mesurée entre les deux blocs 34 lorsqu'ils sont dans la position libre est plus grande qu'une deuxième distance mesurée entre les deux blocs 34 lorsqu'ils sont dans la position de préhension, chacune de ces deux distances étant mesurées le long de la direction de préhension A.
- 10 Les deux blocs 34 participent à définir une rainure destinée à coopérer avec une onde 10 ou un nœud 12 de la plaque métallique 1. Les deux blocs 34 délimitent la rainure notamment lorsque les deux blocs 34 sont dans la position de préhension. La rainure prend une forme globalement complémentaire à l'onde 10 ou au nœud 12 de la plaque métallique 1 de sorte que le dispositif de préhension 6 puisse exercer une pression contre les surfaces de l'onde 10 ou du nœud 12 de la plaque métallique 1, permettant d'attraper la plaque métallique 1.
- 15
- 20

Selon une alternative de l'invention et tel que plus particulièrement visible sur la figure 3, le dispositif de préhension 6 coopère par exemple avec au moins une surface plane 30 de la plaque métallique 1 pour la rendre solidaire de l'outil de construction 2 durant l'étape de préhension.

- Pour cela, on positionne l'outil de construction 2 par rapport à la plaque métallique 1 de sorte que le dispositif de préhension 6 soit en regard de la surface plane 30 de la plaque métallique 1, le dispositif de préhension 6 comprenant une ventouse 21 coopérant avec la surface plane 30 de plaque métallique 1 pour rendre solidaire la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2. Plus précisément, la ventouse 21 est capable de rendre temporairement solidaire la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2.
- 25

Selon une autre alternative de l'invention, le dispositif de préhension 6 comprend un élément électromagnétique générant un champ magnétique apte à rendre solidaire la plaque métallique 1 du bâti 4. Plus précisément, l'élément magnétique du dispositif de préhension 6 génère un champ magnétique suffisamment intense pour attirer la plaque métallique 1 contre le dispositif de préhension 6 et rendre ainsi solidaire la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2. Selon cette alternative de l'invention, et durant l'étape de préhension, le dispositif de préhension 6 est par exemple tout d'abord positionné au niveau d'une surface plane 30 de la plaque métallique 1. L'élément électromagnétique génère ensuite un champ électromagnétique de sorte à attirer et rendre solidaire la plaque métallique 1 du dispositif de préhension 6, et plus généralement de l'outil de construction 2.

On comprend de ce qui précède que, durant l'étape de préhension, on positionne tout d'abord l'outil de construction 2 par rapport à la plaque métallique 1, de sorte à mettre en regard le dispositif de préhension 6 et une onde 10, un nœud 12 et/ou une surface plane 30 de plaque métallique 1, selon si le dispositif de préhension 6 comprend une mâchoire 32 ou une ventouse 21. Après ce positionnement de l'outil de construction 2 par rapport à la plaque métallique 1, on utilise le dispositif de préhension 6 pour rendre solidaire la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2.

Dans le cas où le dispositif de préhension 6 comprend une mâchoire 32, le dispositif de préhension 6 est tout d'abord positionné en regard d'une onde 10 ou d'un nœud 12 de la plaque métallique 1, la mâchoire 32 étant avantageusement dans la position libre à ce moment de l'étape. Dans le cas où la mâchoire 32 est dans la position de préhension lorsque le dispositif de préhension 6 est positionné en regard de l'onde 10 ou du nœud 12 de la plaque métallique 1, la mâchoire 32 passe de la position de préhension à la position libre pour pouvoir ensuite attraper l'onde 10 ou le nœud 12 de la plaque métallique 1. Une fois le dispositif de préhension 6 correctement positionné au niveau de l'onde 10 ou du nœud 12 de la plaque métallique 1, la mâchoire 32 passe de la position libre à la position de préhension. On comprend de cela que les deux blocs 34 formant la mâchoire 32 se rapproche l'un de l'autre le long de la direction de préhension A. Par le rapprochement des deux blocs 34 le long de la direction de préhension A, tel qu'illustré sur la figure 2 par des flèches vides, la mâchoire 32 exerce une pression sur la surface de

l'onde 10 ou du nœud 12, et qui, par cette pression exercée, rend solidaire la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2.

Dans le cas où le dispositif de préhension 6 comprend une ventouse 21, le dispositif de préhension 6 est tout d'abord positionné en regard de la surface plane 30 de la plaque métallique

5 1. Une fois le dispositif de préhension 6 correctement positionné, la ventouse 21 exerce une pression sur la surface plane 30 de la plaque métallique 1 de sorte à rendre solidaire la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2.

Cependant, le dispositif de préhension 6 peut également prendre une autre forme que celle décrite ci-dessus sans pour autant sortir du cadre de l'invention, tant que le dispositif de

10 préhension 6 permet de rendre solidaire temporairement la plaque métallique 1 de l'outil de construction 2.

On va maintenant décrire plus en détails l'étape de positionnement d'une plaque métallique 1 par rapport à un massif isolant 14 de la paroi d'une cuve par l'outil de construction 2, notamment en référence aux figures 3 et 4.

15 Pour rappel, le procédé comprend une étape de positionnement de la plaque métallique 1 durant laquelle l'outil de construction 2 déplace la plaque métallique 1 et la positionne correctement sur le massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

Cet étape de positionnement est facilitée notamment par la préhension de la plaque métallique 1 par l'outil de préhension 6 uniquement sur l'une des faces d'extension principale de la plaque

20 métallique 1.

Selon l'invention et tel qu'illustré sur la figure 3, l'outil de construction 2 est porté par un appareil de construction 36. Ce dernier comprend un châssis 38 porteur d'un mât 40 au bout duquel est fixé l'outil de construction 2, le dispositif à soudage de l'outil de construction 2 étant relié à un poste à souder 42 porté par le châssis 38. En d'autres termes, le poste à souder 42 est

25 disposé sur le châssis 38, le mât 40 est solidaire au niveau de l'une de ses extrémités du châssis 38, l'outil de construction 2 étant disposé au niveau d'une autre extrémité du mât 40, à l'opposé du châssis 38. On comprend ainsi que le poste à souder 42 est installé à distance de l'outil de construction 2. L'appareil de construction 36 comprend un câble 44 reliant le poste à souder 42

au dispositif de soudage 8 disposé au niveau de l'outil de construction 2, le câble 44 s'étendant au moins en partie le long du mât 40.

Selon l'invention, durant l'étape de positionnement, l'appareil de construction 36 déplace l'outil de construction 2 et la plaque métallique 1 vers le massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

- 5 Le châssis 38 comprend un organe de déplacement 46, tel que des paires de roues permettant à l'appareil de construction 36 de pouvoir circuler sur une surface. De la sorte, l'appareil de construction 36 peut se déplacer depuis un espace où est stockée la pluralité de plaques métalliques 1, permettant à l'outil de construction 2 de saisir l'une des plaques métalliques 1, puis de déplacer l'outil de construction 2 portant la plaque métallique 1 vers le massif isolant 14 de la
- 10 paroi de la cuve où la plaque métallique 1 pourra être positionnée et fixée.

- Le mât 40 comprend une pluralité de vérins 48 et une pluralité d'articulations 49 rendant mobile l'outil de construction 2 le long de plusieurs directions. La pluralité d'articulations 49 pouvant être telles que décrites ci-dessus en étant une coopération entre une rotule reçue dans un logement, voire une biellette offrant une certaine souplesse dans le positionnement des différents
- 15 composants du mât 40.

Durant l'étape de positionnement, l'appareil de construction 36 est apte à déplacer l'outil de construction 2 et la plaque métallique 1 depuis l'espace où est stocké la pluralité de plaques métalliques 1 vers le massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

- Par ailleurs, durant une sous-étape de l'étape de positionnement, l'appareil de construction 36 se
- 20 déplace depuis l'espace où est stocké la pluralité de plaques métalliques 1 vers le massif isolant 14 de la paroi de la cuve au moyen de l'organe de déplacement 46. Durant une autre sous-étape de l'étape de positionnement, le mât 40 oriente le bâti 4, entraînant dans son déplacement la plaque métallique 1, de sorte à positionner correctement la plaque métallique 1 contre le massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

- 25 Dans cette configuration, la pluralité d'articulations 49 du mât 40 de l'appareil de construction 36 oriente la plaque métallique 1 de sorte qu'un plan d'extension principale de la plaque métallique 1 s'étende parallèlement à un plan d'extension générale du massif isolant 14 de la paroi de la cuve, la pluralité de vérins 48 quant à elle poussant la plaque métallique 1 contre le massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

Plus particulièrement, et comme visible sur la figure 4, l'outil de construction 2 positionne la plaque métallique 1 par rapport au massif isolant 14 de la paroi de la cuve. En effet, la plaque métallique 1 est destinée à être soudée au massif isolant 14 de la paroi de la cuve, les zones destinées à être soudées de la plaque métallique 1 doivent donc être positionnées au niveau des zones destinées à être soudées du massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

Avantageusement, c'est la face d'extension principale opposée à la face d'extension principale en contact du dispositif de préhension de la plaque métallique 1 qui est positionnée contre la massif isolant 14.

Tel qu'illustré sur la figure 4, les zones destinées à être soudées de la plaque métallique 1 sont par exemple des zones à souder 26 prenant la forme d'une fente s'étendant à travers la plaque métallique 1. On comprend par « fente » une ouverture s'étendant principalement le long d'une direction et réalisée à travers la plaque métallique 1, la fente présentant une longueur plus importante que sa largeur, la longueur étant mesurée le long d'une direction perpendiculaire à une direction le long de laquelle est mesurée la largeur. La longueur de la fente formant la zone à souder 26 peut par exemple comprise entre 40 à 100 millimètres. Cependant une fente présentant une longueur supérieure à 100 millimètres ne sortirait pas du cadre de l'invention. La largeur de la fente de la zone à souder est quant à elle comprise entre 1 et 12 millimètres, et avantageusement entre 2 et 5 millimètres.

Les zones destinées à être soudées du massif isolant 14 de la paroi de la cuve sont par exemple des ancrages 52 prenant la forme de planches métalliques préalablement fixées sur le massif isolant 14 de la paroi de la cuve en amont du procédé de montage.

On comprend de qui précède que l'appareil de construction 36 oriente l'outil de construction 2 de sorte que les zones à souder 26 de la plaque métallique 1 portée par l'outil de construction 2 soient alignées avec les ancrages 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve. Pour cela, une fois l'appareil de construction 36 positionné au moyen de l'organe de déplacement 46, la pluralité d'articulations 49 et de vérins 48 du mât 40 de l'appareil de construction 36 oriente et positionne l'outil de construction 2 de sorte que les zones à souder 26 de la plaque métallique 1 soient positionnées en regard des ancrages 52 répartis sur le massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

L'outil de construction 2, notamment grâce aux articulations 20 reliant chaque bras 18 au cadre

16 du bâti 4, affine l'orientation de la plaque métallique 1 par rapport aux ancrages 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

Durant l'étape de positionnement, l'outil de construction 2 et la plaque métallique 1 sont déplacés vers le massif isolant 14 de la paroi de la cuve grâce à l'organe de déplacement 46 de l'appareil de construction 36. Ensuite, la plaque métallique 1 est positionnée par rapport au massif isolant 14 de la paroi de la cuve par les articulations 20 du bâti 4 de l'outil de construction 2 et par la pluralité d'articulations 49 et de vérins 48 du mât 40 de l'appareil de construction 36 de sorte que les zones à souder 26 de la plaque métallique 1 soient alignées aux ancrages 52 du massif isolant 14. En d'autres termes, la plaque métallique 1 est positionnée de sorte que les zones à souder 26 recouvrent les ancrages 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

Par ailleurs, le massif isolant 14 peut comprendre un dispositif d'indexation de la plaque métallique 1. Dans cette configuration, le massif isolant comprend par exemple au moins une rainure, le dispositif d'indexation comprenant au moins une tétine configurée pour se loger dans la rainure du massif isolant 14. Le dispositif d'indexation comprenant un corps prenant globalement une forme de demi-sphère et d'où émerge la tétine du dispositif d'indexation. Le corps est configuré pour pouvoir se loger dans une onde 10 de la plaque métallique 1. On comprend de cela que, avant l'étape de positionnement, on dispose le dispositif d'indexation sur la rainure du massif isolant, le positionnement du dispositif d'indexation étant réalisé de sorte à positionner correctement la plaque métallique 1 contre le massif isolant 14. Ensuite, durant l'étape de positionnement, on place la plaque métallique 1 par rapport d'une part au dispositif d'indexation, en logeant le corps du dispositif d'indexation dans une onde 10 de la plaque métallique 1, et d'autre part aux ancrages 52 du massif isolant 14.

On va maintenant décrire plus en détails l'étape de poussée d'une plaque métallique 1 par rapport à un massif isolant 14 de la paroi d'une cuve par l'outil de construction 2, notamment en référence aux figures 5 à 7.

Selon l'invention et pour rappel, l'outil de construction 2 comprend le dispositif de poussée 24 et le moyen 28 autorisant un déplacement du dispositif de poussée 24 et du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4. Le dispositif de poussée 24 est configuré pour exercer une pression contre la plaque métallique 1, et plus particulièrement à proximité d'une zone à souder 26 de la plaque

métallique 1. Plus précisément, le dispositif de poussée 24 génère une force à proximité de la zone à souder 26, et avantageusement partiellement autour de ladite zone à souder 26, pour optimiser la soudure réalisée par le dispositif de soudage 8 au niveau de la zone à souder 26 de la plaque métallique 1 et de l'ancrage 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

- 5 Le moyen 28 autorise le déplacement du dispositif de poussée 24 et/ou du dispositif de soudage 8 au moins le long d'une direction par rapport au bâti 4, c'est-à-dire que le déplacement du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4 est indépendant du déplacement du bâti 4. On comprend ici que le dispositif de soudage 8 et le dispositif de poussée 24 sont tous deux portés par le moyen 28 autorisant le déplacement du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4. Le
- 10 moyen 28 entraîne donc, d'une part, le déplacement du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4, mais également le déplacement du dispositif de poussée 24 par rapport au bâti 4. Préférentiellement, le moyen 28 déplace le dispositif de soudage 8 et le dispositif de poussée 24 de façon simultanée, c'est-à-dire que lorsque le moyen 28 déplace le dispositif de soudage 8 le long d'au moins une direction, le moyen 28 déplace également le dispositif de poussée 24 le long de la
- 15 même direction.

- Selon un premier mode de réalisation visible sur la figure 5, le moyen 28 autorisant un déplacement du dispositif de soudage 8 et du dispositif de poussée 24 par rapport au bâti 4 comprend au moins un rail 54 solidaire d'au moins un bras 18 du bâti 4, le moyen 28 étant configuré pour autoriser un déplacement du dispositif de soudage 8 le long d'une direction
- 20 principale d'extension du rail 54. On comprend que le dispositif de soudage 8 et le dispositif de poussée 24 sont mobiles le long de cette direction principale d'extension du rail 54. Préférentiellement, le rail 54 est solidaire d'une pluralité de bras 18 du cadre 16. La direction principale d'extension du rail 54 s'étend parallèlement au plan dans lequel s'inscrit le cadre 16 du bâti 4.

- 25 Selon un deuxième mode de réalisation visible sur la figure 6, le moyen 28 autorisant un déplacement du dispositif de soudage 8 par rapport au bâti 4 comprend au moins une plateforme 56 qui s'étend entre le cadre 16 et le dispositif de préhension 6, le moyen 28 étant configuré pour autoriser un déplacement de la plateforme 56 dans au moins deux directions sécantes contenues dans un même plan. Le dispositif de soudage 8 et le dispositif de poussée 24 sont portés par la
- 30 plateforme 56 et mobiles le long de ces deux directions sécantes contenues dans un même plan.

Pour cela, le bâti 4 comprend au moins un rail 58, et avantageusement une paire de rails 58, s'étendant le long d'une direction de déplacement B, la plateforme 56 étant mobile le long du rail 58, et/ou de la paire de rails 58, ainsi que le long de la direction de déplacement B. Ce rail 58, et/ou cette paire de rails 58, est relié au cadre 16 du bâti 4 par une liaison glissière 60, de sorte à rendre le rail 58 et/ou la paire de rails 58 mobile le long d'une direction de glissière C sécante à la direction de déplacement B, la direction de glissière C étant parallèle au plan dans lequel s'inscrit le cadre 16 et étant avantageusement perpendiculaire par rapport à la direction de déplacement B.

Selon l'invention et durant l'étape de poussée, le moyen 28 déplace le dispositif de poussée 24 et le dispositif de soudage 8 au niveau de la zone à souder 26 de la plaque métallique 1. On

comprend que le moyen 28, qu'il comporte un rail 54 ou une plateforme 56 portant une paire de rails 58, déplace le dispositif de poussée 24 et le dispositif de soudage 8 simultanément de sorte que ces deux dispositifs 8, 24 soient positionnés au niveau de la zone à souder 26 de la plaque métallique 1. En d'autres termes, le dispositif de poussée 24 et le dispositif de soudage 8 sont déplacés par le moyen 28 de sorte qu'ils soient alignés avec une zone à souder 26 de la plaque métallique 1 et qu'une direction passant par la zone à souder 26 et le dispositif de poussée 24 et le dispositif de soudage 8 soit sensiblement perpendiculaire par rapport au plan dans lequel s'inscrit le cadre 16.

Selon une alternative de l'invention, au moins un bras 18 portant un dispositif de préhension 6 comprend un organe de translation 25 rapprochant ou éloignant le dispositif de préhension 6 du cadre 16. En d'autres termes, durant une étape de rapprochement ou d'éloignement du dispositif de préhension 6 par rapport au bâti 4 l'organe de translation 25 permet au bras 18 d'être rétractable de façon réversible sur lui-même pour faciliter le déplacement du dispositif de poussée 24 et du dispositif de soudage 8 par le moyen 28. On comprend que, par exemple, un des bras 18 du bâti 4 est disposé sur le passage du dispositif de poussée 24 et du dispositif de soudage 8 lorsque le moyen 28 les déplace, et que ce bras 18 peut se rétracter, c'est-à-dire que le dispositif de préhension 6 soit rapproché du cadre 16, pour permettre le déplacement du dispositif de poussée 24 et du dispositif de soudage 8.

Durant l'étape de poussée, au moins le dispositif de poussée 24 est mobile le long de la direction de poussée D de sorte à pouvoir se déplacer depuis le moyen 28 jusqu'à la plaque métallique 1, la direction de poussée D étant sensiblement perpendiculaire à un plan d'extension principale de la

paroi métallique. On comprend que le bâti 4 comprend un système de déplacement 62 du dispositif de poussée 24 le long de la direction de poussée D, le système de déplacement 62 étant par exemple un vérin, et que le dispositif de poussée 24 est ainsi rapproché de la plaque métallique 1, et plus particulièrement de la zone à souder 26. Par ailleurs, le système de déplacement 62 peut également entraîner le déplacement du dispositif de soudure 8 le long de la direction de poussée D, permettant de rapprocher et/ou d'éloigner le dispositif de soudure 8 de la plaque métallique 1. De plus, le système de déplacement 62 peut entraîner le dispositif de soudure 8 et/ou le dispositif de poussée 24 en rotation autour de la direction de poussée D.

Durant l'étape de poussée, le dispositif de poussée 24 exerce une force contre la paroi métallique au niveau de la zone à souder 26.

Plus précisément, une fois que le dispositif de poussée 24 est positionné et en contact avec la plaque métallique 1, le système de déplacement 62 génère une force F, de sorte que le dispositif de poussée 24 transmet cette force F au moins partiellement autour de la zone à souder 26. En exerçant cette force F contre la plaque métallique 1, le dispositif de poussée 24 appuie sur la plaque métallique 1 pour la plaquer contre le massif isolant 14 de la paroi de la cuve. Dans cette configuration, le soudage réalisé par le dispositif de soudage 8 et destiné à être réalisé entre la zone à souder 26 et l'ancrage 52 est optimisé car la zone à souder 26 et l'ancrage 52 sont maintenus en contact l'un de l'autre par l'organe de poussée 24.

Par ailleurs et tel que plus particulièrement visible sur la figure 7, le dispositif de soudage 8 comprend au moins une torche 64 apte à réaliser le soudage entre la zone à souder 26 de la plaque métallique 1 et l'ancrage 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve et au moins un élément de déplacement 66 de la torche 64 par rapport au dispositif de poussée 24. La torche 64 est portée par le dispositif de soudage 8 et reliée au poste à souder 42 installé sur le châssis 38 de l'appareil de construction 36. L'élément de déplacement 66 est quant à lui installé au niveau du dispositif de soudage 8 et autorise le déplacement de la torche 64 le long d'au moins une direction sensiblement parallèle au plan dans lequel s'étend la plaque métallique 1. On comprend que l'élément de déplacement 66 autorise le déplacement de la torche 64 notamment lorsque la torche 64 réalise une soudure de la zone à souder 26 sur l'ancrage 52, la torche 64 pouvant ainsi se déplacer le long de la forme de la zone à souder 26 tout en soudant ladite zone à souder 26 à l'ancrage 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

Selon une alternative de l'invention, le dispositif de soudage 8 comprend au moins une molette de soudage apte à réaliser le soudage entre la zone à souder 26 de la plaque métallique 1 et l'ancrage 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve et au moins un élément de déplacement 66 de la molette de soudage par rapport au dispositif de poussée 24. Le dispositif de déplacement 5 66 permet de déplacer la molette de soudage le long de la zone à souder 26 afin de fixer, par soudage, ladite zone à souder 26 de l'ancrage 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve. La molette de soudage est portée par le dispositif de soudage 8 et reliée au poste à souder 42 par exemple installé sur le châssis 38 de l'appareil de construction 36.

Durant l'étape de soudage, d'une part la torche 64 réalise un soudage entre la zone à souder 26 et 10 l'ancrage 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve, et d'autre part, de façon simultanée, l'élément de déplacement 66 entraîne un mouvement de la torche 64 de sorte que ladite torche 64 se déplace le long de la forme de la zone à souder 26.

Selon un premier exemple de réalisation de l'invention, le dispositif de soudage 8 génère un arc électrique entre la torche 64 et la zone à souder 26, un élément métallique d'apport est positionné 15 au niveau de la zone où l'arc électrique est formé et ce dernier soude la zone à souder 26 à l'ancrage 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve grâce à la fonte partielle de la zone à souder 26, de l'ancrage 52 et de l'élément métallique d'apport. Pour cela, la torche 64 comprend par exemple une électrode de soudage non fusible en tungstène depuis laquelle est généré l'arc électrique.

20 Selon un deuxième exemple de réalisation alternatif de l'invention, la torche 64 comprend une électrode métallique générant l'arc électrique nécessaire au soudage. De plus, le matériau constituant cette électrode est utilisé, en plus de sa fonction à générer l'arc électrique, comme élément métallique d'apport à la soudure de la zone à souder 26 et de l'ancrage 52. On comprend de cela que durant la soudure de la zone à souder 26 et de l'ancrage 52, au moins une partie de 25 l'électrode métallique est consommée pour être utilisée comme élément métallique d'apport à ladite soudure.

Selon un troisième exemple de réalisation alternatif de l'invention, le dispositif de poussée 24 exerce une force supplémentaire au niveau de la zone à souder 26 de sorte à mettre sous pression d'une part la zone à souder 26 de la plaque métallique 1 et d'autre part l'ancrage 52 du massif

isolant 14 de la paroi de la cuve. L'arc de cercle électrique généré par la torche 64 soude la zone à souder 26 à l'ancrage 52 sans ajout d'un élément métallique d'apport.

Par ailleurs, le dispositif de soudage 8 comprend au moins un élément de translation 65 de la torche 64 par rapport au dispositif de poussée 24, l'élément de translation 65 adaptant la position de la torche 64 le long de la direction de poussée D. En d'autres termes, l'élément de translation 65 contient par exemple un vérin permettant de rapprocher et/ou d'éloigner la torche 64 de la plaque métallique 1, et plus particulièrement de la zone à souder 26. Dans cette configuration, la torche 64 est déplacé d'au moins 0.5 millimètre et d'au plus 5 millimètres, et avantageusement de 1 à 2 millimètres.

- 10 Au cours de l'étape de soudage, l'élément de translation 65 adapte la position de la torche 64 le long de la direction de poussée D, qui pour rappel est sensiblement perpendiculaire par rapport à un plan principal d'extension de la plaque métallique 1. On comprend que durant le soudage réalisé par la torche 64 au niveau de la zone à souder 26 et de l'ancrage 52, l'élément de translation 65 adapte la distance entre la torche et la zone à souder 26 pour optimiser la soudure en train d'être réalisée. Avantageusement, l'élément de translation 65 adapte la position de la torche 64, le long de la direction de poussée D, par rapport à la zone à souder 26 durant toute la durée pendant laquelle la torche 64 soude la plaque métallique 1 au massif isolant 14 au niveau de la zone à souder 26.

- 20 Une fois le soudage de la zone à souder 26 à l'ancrage 52, le dispositif de poussée 24 et le dispositif de soudage 8 sont déplacés par le moyen 28 vers une autre zone à souder 26, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'ensemble des zones à souder 26 de la plaque métallique 1 soient soudées aux ancrages 52 du massif isolant 14 de la paroi de la cuve.

- 25 Selon l'invention, le procédé comprend également une étape de séparation au cours de laquelle l'outil de construction 2 se désolidarise de la plaque métallique 1. Une fois l'ensemble des zones à souder 26 soudées aux ancrages 52 du massif isolant 14 de la paroi de cuve, la plaque métallique 1 est correctement fixée au massif isolant 14 de la paroi de la cuve. Dans ces conditions, l'outil de construction 2 n'a plus fonction à maintenir la plaque métallique 1 contre le massif isolant 14 et se désolidarise de cette dernière. En d'autres termes, le dispositif de préhension 6 se détache de la plaque métallique 1.

Une fois l'outil de construction 2 libre de la plaque métallique 1, le procédé est itéré de sorte que l'outil de construction 2 peut réaliser de nouveau l'étape de préhension d'une autre plaque métallique 1, l'étape de positionnement de ladite plaque métallique 1, l'étape de poussée et l'étape de soudage de cette autre plaque métallique 1 au massif isolant 14. Ce procédé est

- 5 avantageusement réalisé jusqu'à ce que l'ensemble des plaques métalliques 1 aient été fixées contre le massif isolant 14 de la paroi de la cuve et/ou que la membrane d'étanchéité primaire de la paroi de la cuve soit entièrement construite.

- La présente invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés ici et elle s'étend également à tout moyen et configuration équivalents ainsi qu'à toute
- 10 combinaison techniquement opérante de tels moyens. En particulier, l'ordre chronologique décrit ici de certaines étapes et sous-étapes n'est pas limitatif et peut être réalisé selon un autre ordre de réalisation.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité sur un massif isolant (14) d'une paroi d'une cuve au moyen d'un outil de construction (2) comprenant un bâti (4) portant au moins un dispositif de préhension (6) et un dispositif de soudage (8), la membrane d'étanchéité
- 5 comprenant au moins une plaque métallique (1), le procédé comprenant :
- une étape de préhension de la plaque métallique (1) par l'intermédiaire du dispositif de préhension (6) de l'outil de construction (2),
 - une étape de positionnement de la plaque métallique (1) contre le massif isolant (14) de la paroi de la cuve,
 - 10 - une étape de poussée de la plaque métallique (1) contre le massif isolant (14) de la paroi de la cuve,
 - et au moins une étape de soudage de la plaque métallique (1) sur le massif isolant (14) de la paroi de la cuve par l'intermédiaire du dispositif de soudage (8) de l'outil de construction (2).
- 15 2. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon la revendication 1, dans lequel la plaque métallique (1) comprend au moins une onde (10, 10a, 10b), le dispositif de préhension (6) comprenant une mâchoire (32) mobile entre une position libre et une position de préhension, procédé au cours duquel, durant l'étape de préhension, l'outil de construction (2) positionne le dispositif de préhension (6) au niveau de l'onde (10, 10a, 10b) de la plaque métallique (1), la
- 20 mâchoire (32) passant de la position libre à la position de préhension pour rendre solidaire la plaque métallique (1) du bâti (4) de l'outil de construction (2).
3. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon la revendication 1, dans lequel la plaque métallique (1) comprend au moins une surface plane (30), le dispositif de préhension (6) comprenant une ventouse (21), procédé au cours duquel, durant l'étape de préhension, l'outil
- 25 de construction (2) positionne le dispositif de préhension (6) au niveau de la surface plane (30) de la plaque métallique (1), la ventouse (21) rendant solidaire la plaque métallique (1) du bâti (4) de l'outil de construction (2).
4. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'outil de construction (2) est porté par un appareil de
- 30 construction (36), procédé au cours duquel, durant l'étape de positionnement, l'appareil de

construction (36) déplace l'outil de construction (2) et la plaque métallique (1) vers le massif isolant (14) de la paroi de la cuve.

5. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le massif isolant (14) de la paroi de la cuve comprend au moins un ancrage (52), la plaque métallique (1) comprenant au moins une zone à souder (26), procédé au cours duquel, durant l'étape de positionnement, l'outil de construction (2) positionne la plaque métallique (1) contre le massif isolant (14) de la paroi de la cuve de sorte que la zone à souder (26) de la plaque métallique (1) se superpose sur l'ancrage (52) du massif isolant (14) de la paroi de la cuve.

6. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'outil de construction (2) comprend un dispositif de poussée (24), l'outil de construction (2) comprenant un moyen (28, 54, 56, 58, 60, 62) autorisant un déplacement du dispositif de poussée (24) et/ou du dispositif de soudage (8) par rapport au bâti (4), la plaque métallique (1) comprenant au moins une zone à souder (26) au massif isolant (14) de la paroi de la cuve, procédé au cours duquel, durant l'étape de poussée, le moyen (28, 54, 56, 58, 60, 62) autorisant un déplacement du dispositif de poussée (24) et/ou du dispositif de soudage (8) par rapport au bâti (4) déplace le dispositif de poussée (24) et/ou le dispositif de soudage (8) à proximité de la zone à souder (26) de la plaque métallique (1).

7. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon la revendication 6, durant lequel, au cours de l'étape de poussée, le dispositif de poussée (24) exerce une force (F) contre la paroi métallique (1) au niveau de la zone à souder (26), la force (F) étant exercée selon une direction de poussée sensiblement perpendiculaire à un plan d'extension principale de la paroi métallique (1).

8. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la plaque métallique (1) comprend au moins une zone à souder (26) prenant la forme d'une fente le long de laquelle le dispositif de soudage (8) se déplace pour opérer une soudure entre la plaque métallique (1) et le massif isolant (14) pendant l'étape de soudage.

9. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 6 à 8 en combinaison avec la revendication 5, dans lequel le dispositif de soudage

(8) comprend au moins une torche (64), procédé au cours duquel, durant l'étape de soudage, la torche (64) réalise une soudure reliant la zone à souder (26) de la plaque métallique (1) à l'ancrage (52) du massif isolant (14) de la paroi de la cuve.

10. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de soudage (8) comprend au moins un élément de déplacement (66) de la torche (64) par rapport au dispositif de poussée (24), procédé durant lequel, au cours de l'étape de soudage, la torche (64) est déplacée par l'élément de déplacement (66) le long de la zone à souder (26).

11. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, dans lequel le dispositif de soudage (8) comprend au moins un élément de translation (65) de la torche (64) par rapport au dispositif de poussée (24), procédé durant lequel, au cours de l'étape de soudage, l'élément de translation (65) adapte la position de la torche (64) le long d'une direction (D) sensiblement perpendiculaire par rapport à un plan principal d'extension de la plaque métallique (1).

12. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une étape de séparation au cours de laquelle l'outil de construction (2) se désolidarise de la plaque métallique (1).

13. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'outil de construction (2) comprend un organe de translation (25) disposé au niveau d'un bras (18) du bâti (4) portant au niveau de son extrémité libre le dispositif de préhension (6), procédé comprenant une étape de rapprochement ou d'éloignement durant laquelle l'organe de translation (25) rapproche ou éloigne le dispositif de préhension (6) du bâti (4).

14. Procédé pour assembler une membrane d'étanchéité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'outil de construction (2) comprend une pluralité d'articulations (49) et une pluralité de vérins (48), procédé au cours duquel, durant l'étape de positionnement, la pluralité d'articulations (49) oriente la plaque métallique (1) de sorte qu'un plan d'extension principale de la plaque métallique (1) s'étende parallèlement à un plan d'extension générale du massif isolant (14) de la paroi de la cuve, la pluralité de vérins (48) poussant la plaque métallique (1) contre le massif isolant (14) de la paroi de la cuve.

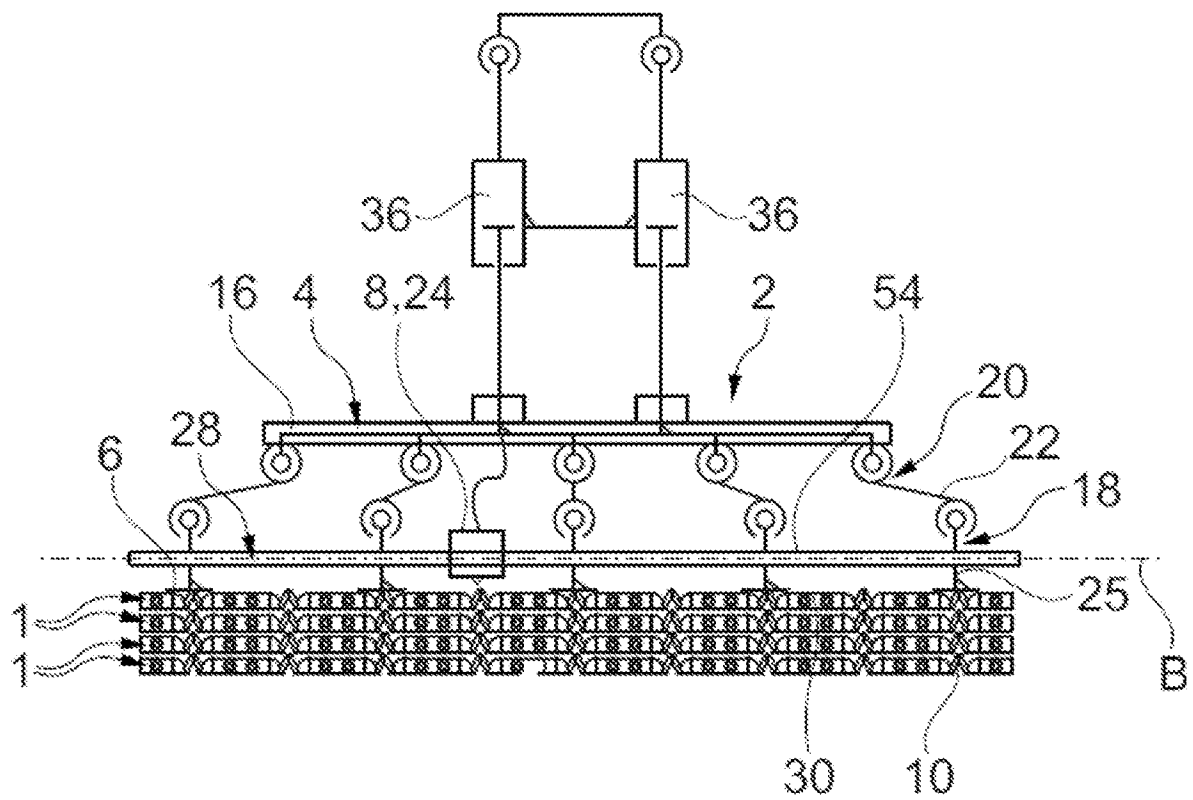


Fig. 1

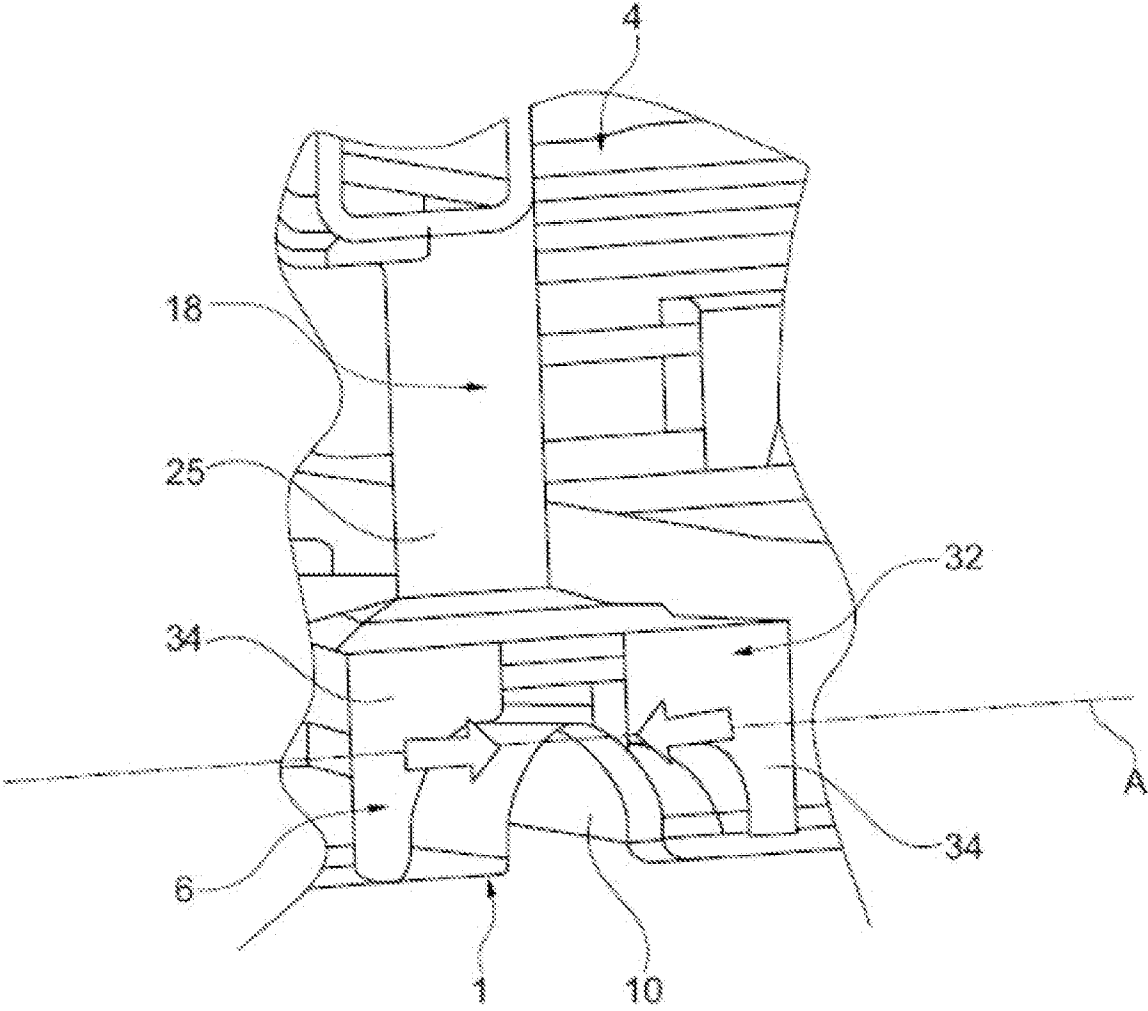


Fig. 2

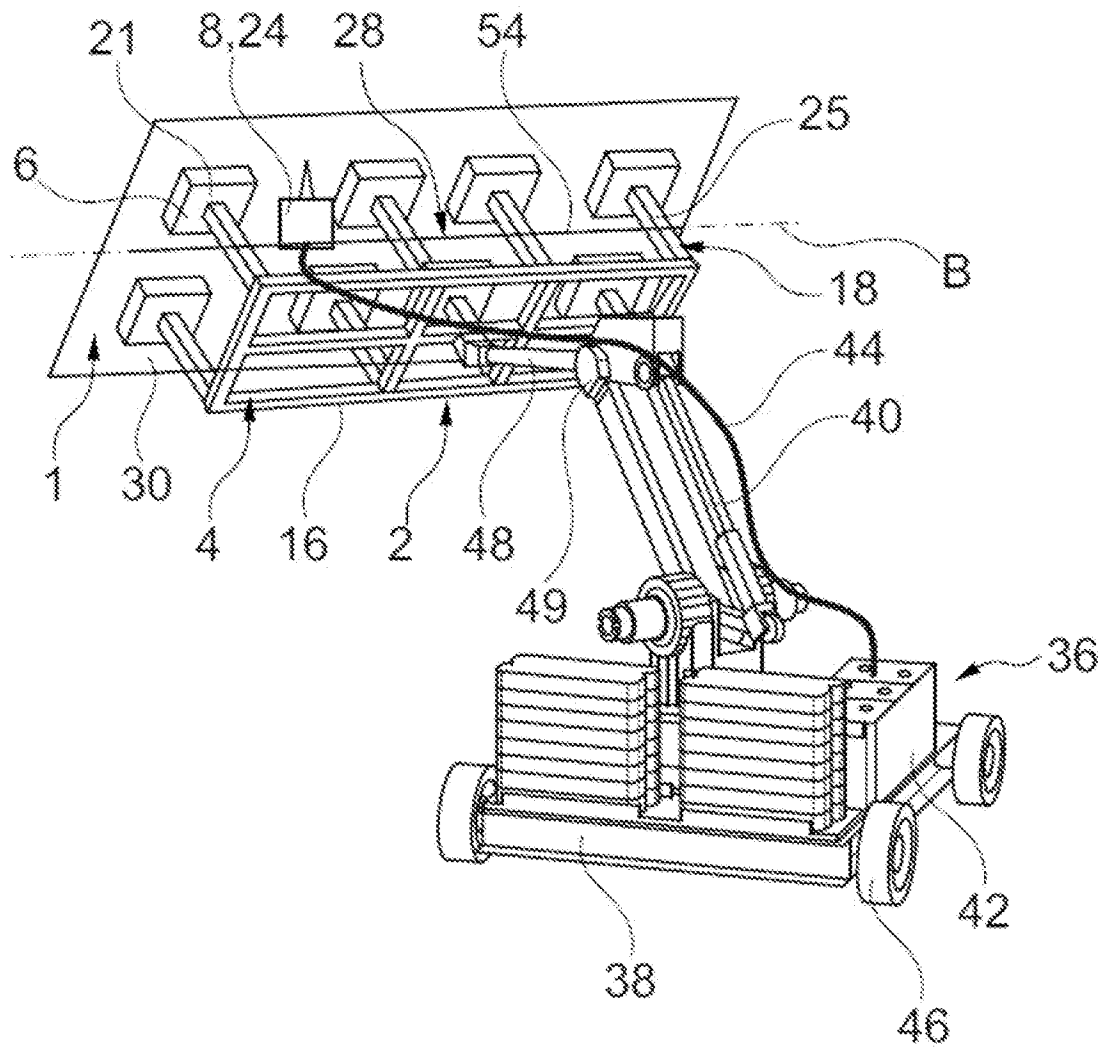


Fig. 3

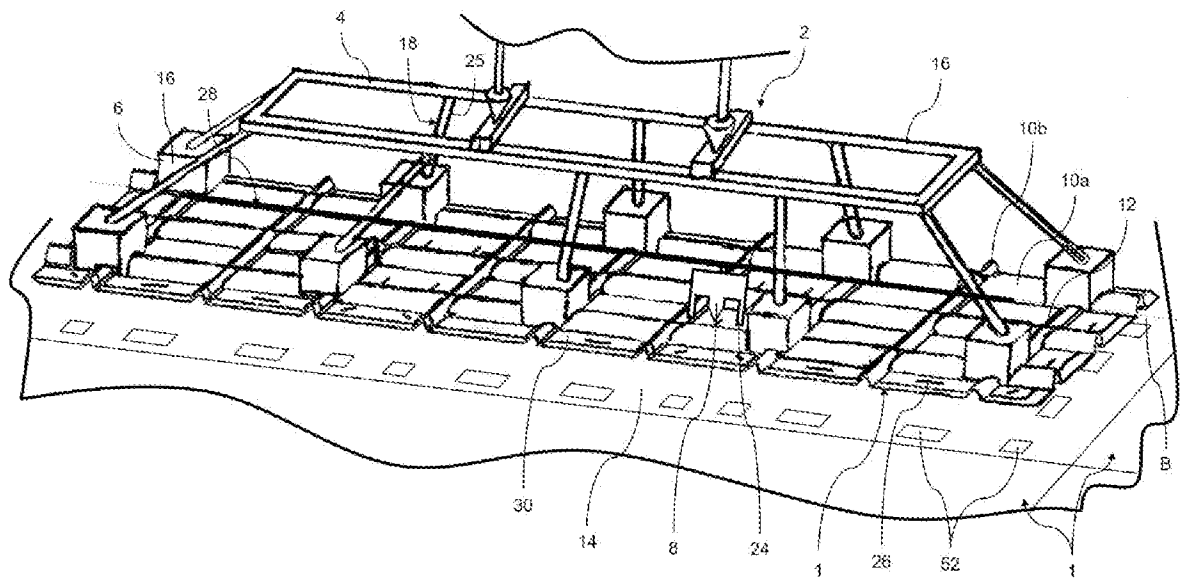


Fig. 4

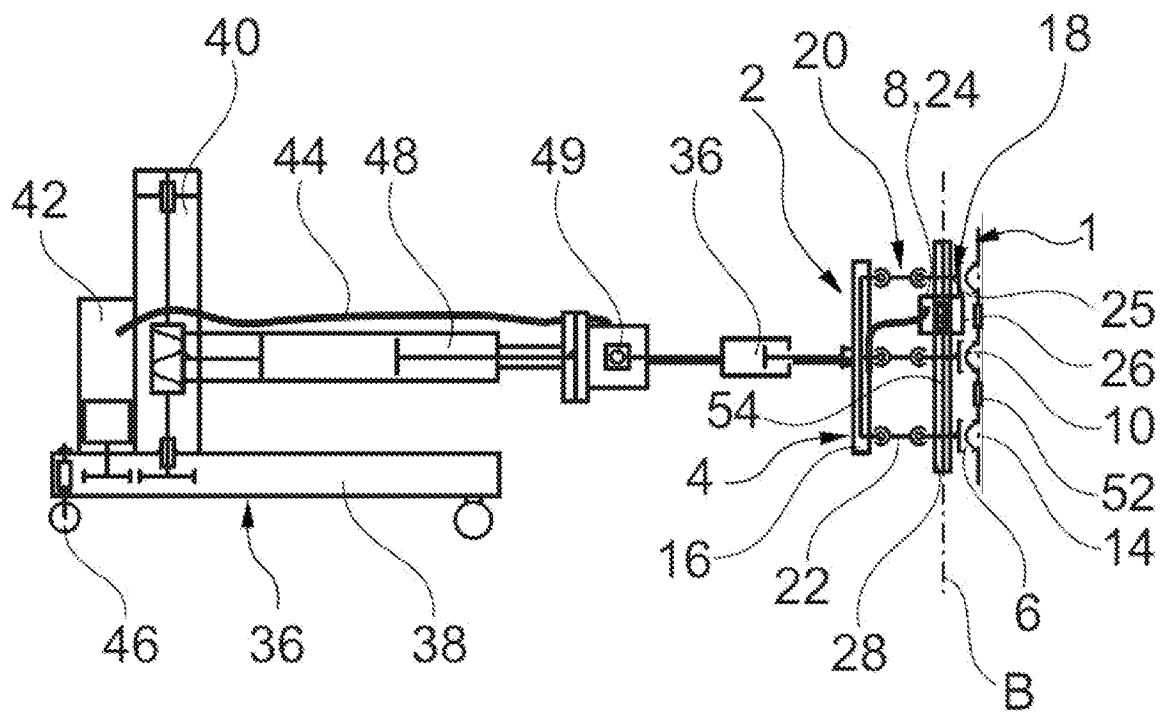


Fig. 5

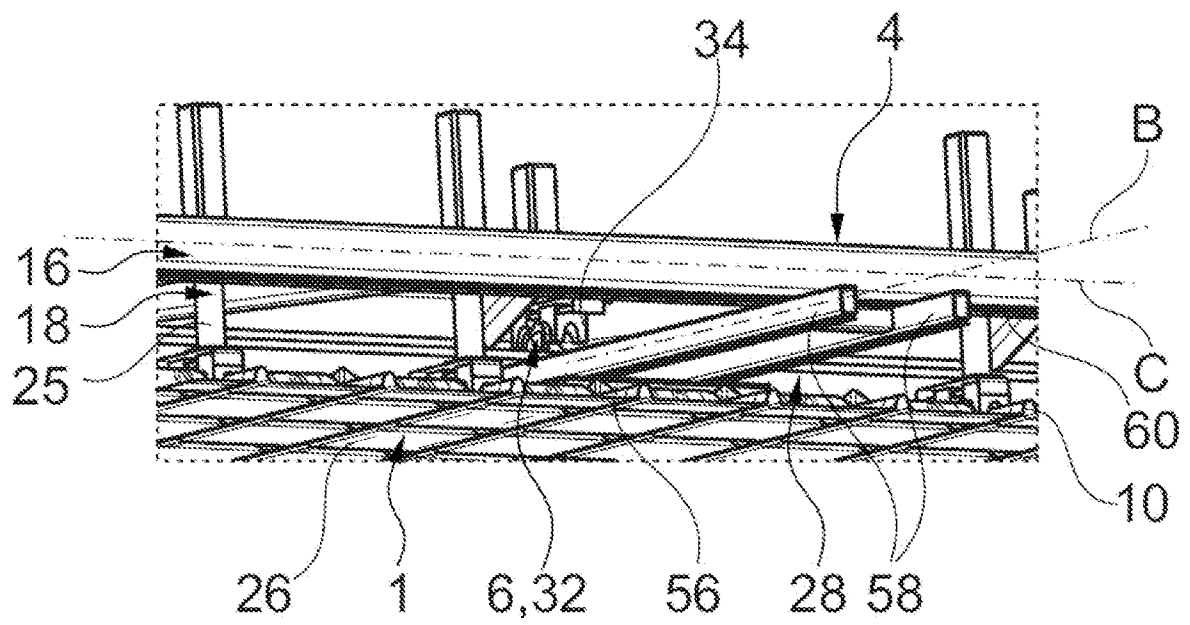


Fig. 6

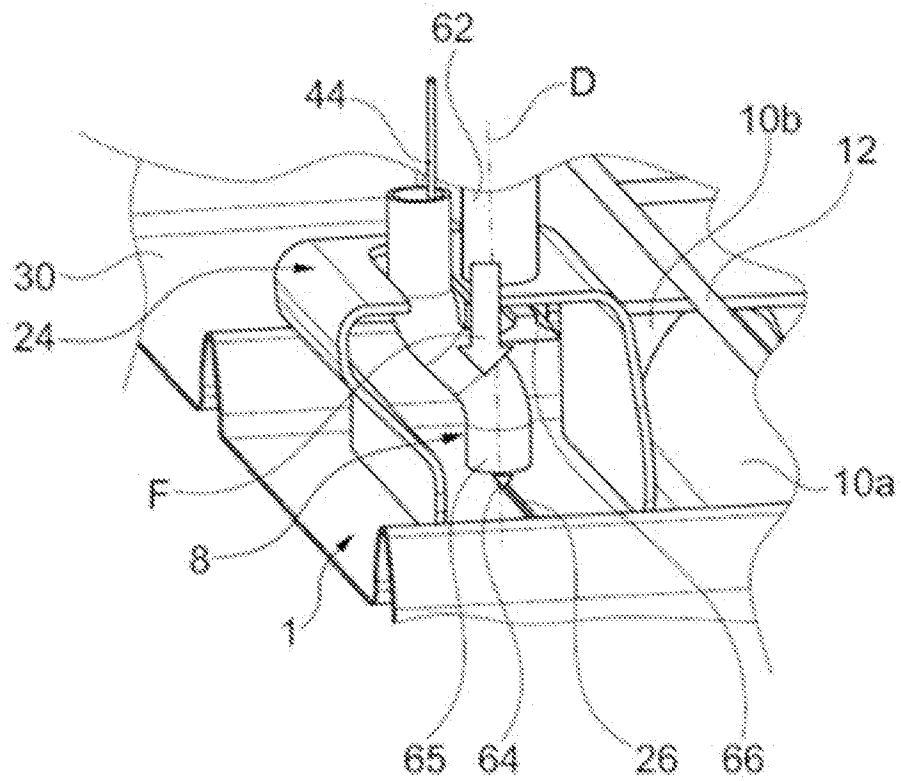


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2022/050420**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B23K 31/02(2006.01)i; **B23K 37/02**(2006.01)i; **B23K 37/04**(2006.01)i; **F17C 3/02**(2006.01)i; **B23K 101/12**(2006.01)n;
B23K 101/18(2006.01)n

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)

B23K; 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.
Y	WO 2013083892 A1 (GAZTRANSP ET TECHNIGAZ) 13 June 2013 (2013-06-13) page 9, line 10 - page 11, line 31; figures 1-3	1-14
Y	DE 3519696 A1 (TAMPELLA OY AB) 12 December 1985 (1985-12-12) page 8, line 8 - page 12, line 32; figures	1-14
Y	US 2930883 A (A. MIROSLAV ET AL) 29 March 1960 (1960-03-29) column 1, line 63 - column 2, line 46; figures	6-11
A	US 5726417 A (C. M. CLAUSSEN ET AL) 10 March 1998 (1998-03-10) abstract; claims; figures	1-14



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

03 June 2022

Date of mailing of the international search report

17 June 2022

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

Jeggy, Thierry

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2022/050420

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2013083892	A1	13 June 2013	CN	104039495	A	10 September 2014
				FR	2983751	A1	14 June 2013
				KR	20140103312	A	26 August 2014
				WO	2013083892	A1	13 June 2013
DE	3519696	A1	12 December 1985	DE	3519696	A1	12 December 1985
				FI	842342	A	12 December 1985
US	2930883	A	29 March 1960	NONE			
US	5726417	A	10 March 1998	AT	159882	T	15 November 1997
				AU	6678994	A	08 November 1994
				CA	2160715	A1	27 October 1994
				DE	4312439	A1	20 October 1994
				EP	0693985	A1	31 January 1996
				US	5726417	A	10 March 1998
				WO	9423889	A2	27 October 1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2022/050420

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE		
INV.	B23K31/02	B23K37/02
		B23K37/04
		F17C3/02
ADD.	B23K101/12	B23K101/18
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) B23K 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
Y	WO 2013/083892 A1 (GAZTRANSP ET TECHNIGAZ) 13 juin 2013 (2013-06-13) page 9, ligne 10 - page 11, ligne 31; figures 1-3	1-14
Y	DE 35 19 696 A1 (TAMPELLA OY AB) 12 décembre 1985 (1985-12-12) page 8, ligne 8 - page 12, ligne 32; figures	1-14
Y	US 2 930 883 A (A. MIROSLAV ET AL) 29 mars 1960 (1960-03-29) colonne 1, ligne 63 - colonne 2, ligne 46; figures	6-11
A	US 5 726 417 A (C. M. CLAUSSEN ET AL) 10 mars 1998 (1998-03-10) abrégé; revendications; figures	1-14
☐ 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
3 juin 2022		17/06/2022
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 Jeggy, Thierry

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2022/050420

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2013083892 A1	13-06-2013	CN 104039495 A	10-09-2014
		FR 2983751 A1	14-06-2013
		KR 20140103312 A	26-08-2014
		WO 2013083892 A1	13-06-2013
DE 3519696 A1	12-12-1985	DE 3519696 A1	12-12-1985
		FI 842342 A	12-12-1985
US 2930883 A	29-03-1960	AUCUN	
US 5726417 A	10-03-1998	AT 159882 T	15-11-1997
		AU 6678994 A	08-11-1994
		CA 2160715 A1	27-10-1994
		DE 4312439 A1	20-10-1994
		EP 0693985 A1	31-01-1996
		US 5726417 A	10-03-1998
		WO 9423889 A2	27-10-1994