

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 19436

(54)

Cuve étanche et thermiquement isolante perfectionnée, intégrée à la structure porteuse d'un navire.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). B 63 B 25/16, 3/68.

(22)

Date de dépôt..... 27 juillet 1979.

(33)

(32)

(31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 13-2-1981.

(71)

Déposant : Société dite : GAZ-TRANSPORT, résidant en France.

(72)

Invention de : Audy Gilles, Pierre Jean et Roger Lootvoet.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Jacques Peuscet, conseil en brevets,
3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

CUVE ETANCHE ET THERMIQUEMENT ISOLANTE PERFECTIONNEE, INTEGREE
A LA STRUCTURE PORTEUSE D'UN NAVIRE.

La présente invention a trait à la réalisation de cuves
étanches et thermiquement isolantes destinées au transport par
5 mer des gaz liquéfiés et, en particulier, au transport des gaz
naturels liquéfiés à forte teneur en méthane.

Dans les brevets français 1 438 330, 2 105 710 et
2 146 612, on a déjà décrit la réalisation d'une cuve étanche
et isolante, intégrée à la structure porteuse d'un navire et
10 constituée par deux barrières d'étanchéité successives, une
primaire, au contact avec le gaz liquéfié transporté, et une
secondaire, disposée entre la barrière primaire et la structure
porteuse du navire, ces deux barrières d'étanchéité étant al-
ternées avec deux couches d'isolation thermique appelées bar-
15 rières isolantes. Dans ces réalisations, les barrières isolan-
tes primaire et secondaire sont constituées par des caisses
parallélépipédiques remplies d'un calorifuge et les barrières
d'étanchéité primaire et secondaire sont constituées par des
virures métalliques, par exemple en invar, soudées à bords re-
20 levés de part et d'autre d'une aile de soudure.

Dans la demande de brevet français 2 178 752, on a déjà
proposé de remplacer les caisses constituant une barrière iso-
lante de cuve, par une couche continue d'isolation formée par
exemple d'une mousse de matière plastique. Ce remplacement per-
25 met d'améliorer le prix de revient de la cuve mais présente
l'inconvénient de rendre assez difficile le dégazage d'une cuve
lorsqu'il s'est produit un incident d'étanchéité. En effet, le
gaz liquéfié transporté, s'il vient en contact avec la mousse
plastique thermiquement isolante, pénètre dans les cellules de
30 cette mousse et il est très difficile d'en réaliser l'extraction
complète avant de procéder à une réparation de la barrière
d'étanchéité défectueuse. On a donc proposé dans la demande de
brevet français 77-39 668, de remplacer les caisses en bois
remplies de matériau alvéolaire thermiquement isolant, par des
35 panneaux de mousse plastique qui comportent, sur leurs faces
en regard de l'intérieur de la cuve, des plaques de bois contre-
plaqué constituant une protection contre la pénétration des gaz
liquéfiés transportés dans la cuve, dans le cas où un incident
se produit au niveau des barrières d'étanchéité de la cuve.
40 Cette technique constitue un progrès appréciable sur le plan de

la facilité de dégazage en cas d'incident, mais présente l'inconvénient d'être d'une réalisation relativement difficile et onéreuse, étant entendu que la présence des plaques de contre-plaqué en surface des panneaux de mousse plastique n'empêche pas complètement la pénétration du gaz transporté dans les cellules de la mousse plastique constituant les panneaux composites de la barrière thermiquement isolante primaire.

La présente invention a pour but de décrire une cuve étanche et isolante, intégrée à la structure porteuse d'un navire, dans laquelle la barrière isolante primaire est de réalisation simple et ne présente aucune difficulté de dégazage, en cas d'incident au niveau de la barrière d'étanchéité primaire. Les caractéristiques d'isolation thermique de cette barrière d'isolation primaire sont inférieures à celles des barrières isolantes primaires constituées par des caisses de bois remplies de calorifuge ou constituées par des panneaux de mousse plastique, mais on compense cette diminution de l'isolation thermique due à la barrière primaire par une augmentation des caractéristiques d'isolation thermique de la barrière isolante secondaire. Selon l'invention, la barrière isolante secondaire est constituée d'une forte épaisseur de mousse plastique et cette utilisation de la mousse plastique n'est pas gênante même en cas d'avarices, en raison du fait que la barrière d'isolation secondaire est protégée d'une part, par la barrière d'étanchéité primaire et d'autre part, par la barrière d'étanchéité secondaire ; or quand il se produit une avarie d'étanchéité dans la cuve, celle-ci provient d'une rupture de l'étanchéité de la barrière d'étanchéité primaire mais n'atteint généralement pas la barrière d'étanchéité secondaire. Selon l'invention, entre la barrière d'étanchéité primaire et la barrière d'étanchéité secondaire, on interpose une barrière isolante primaire constituée de plaques rigides, réalisées par exemple en bois contre-plaqué, ces plaques ayant l'avantage de parfaitement soutenir la barrière d'étanchéité primaire et de répartir les efforts localisés, que peut subir la barrière d'étanchéité primaire, sur une grande surface de la barrière secondaire. On voit donc que, dans la réalisation selon l'invention, on minimise les risques de rupture de la barrière d'étanchéité primaire, on fait totalement disparaître les difficultés de dégazage de la barrière isolante primaire et on maintient les caractéristiques

d'isolation de l'ensemble en augmentant simplement l'épaisseur de la barrière d'isolation secondaire. De plus étant donné que l'on peut ainsi, sans difficultés particulières, utiliser une barrière d'isolation secondaire réalisée en mousse plastique, on peut limiter le prix de revient des cuves, ce qui constitue un avantage économique important pour la réalisation selon l'invention. En outre, le matériau constitutif de la barrière isolante primaire étant un matériau plein non alvéolaire, on peut réduire le débit du balayage d'azote insufflé pour des questions de sécurité entre les barrières d'étanchéité primaire et secondaire, ce qui constitue un avantage supplémentaire. Sur le plan de la résistance mécanique, la structure selon l'invention présente, comme il a été dit ci-dessus, des avantages, étant donné que la couche isolante, qui soutient la barrière d'étanchéité primaire, permet une meilleure résistance vis-à-vis des chocs produits sur les parois de la cuve par les mouvements du liquide en cours de transport, mouvements qui sont dûs au roulis et au tangage du navire pendant le transport. Si, cependant, une avarie se produit au niveau de la barrière d'étanchéité primaire, il est relativement aisé d'effectuer une soudure de réparation étant donné que les virures métalliques de la barrière d'étanchéité primaire portent sur des plaques de bois qui supportent relativement bien l'élévation de température : au contraire dans les réalisations antérieures où la barrière d'isolation primaire comportait une couche de mousse plastique, il se présentait une difficulté due à la faible résistance thermique de la mousse pendant la soudure de réparation.

La présente invention a, en conséquence, pour objet une cuve étanche et isolante intégrée à la structure porteuse d'un navire, ladite cuve comportant deux barrières d'étanchéité successives, l'une primaire au contact avec le produit contenu dans la cuve et l'autre secondaire disposée entre la barrière primaire et la structure porteuse du navire, ces deux barrières d'étanchéité étant alternées avec deux barrières thermiquement isolantes, la barrière isolante secondaire étant constituée d'un matériau alvéolaire fixé contre la structure porteuse du navire, la barrière isolante primaire étant maintenue élastiquement en appui sur la barrière d'étanchéité secondaire, les barrières d'étanchéité primaire et secondaire étant constituées par des virures métalliques à bords relevés vers l'inté-

rieur de la cuve, lesdites virures étant soudées bord à bord par leurs bords relevés sur les deux faces d'une aile de soudure, caractérisé par le fait que le matériau alvéolaire de la barrière d'isolation secondaire comporte des rainures rectilignes parallèles, où sont fixés des insert-bandes, chaque insert-bande permettant la fixation d'une aile de soudure sensiblement perpendiculairement au plan-limite du matériau alvéolaire, l'aile de soudure servant à la fois à la soudure des bords relevés des deux virures adjacentes de la barrière d'étanchéité secondaire et de deux virures adjacentes de la barrière d'étanchéité primaire, la barrière d'isolation primaire interposée entre la barrière d'étanchéité primaire et la barrière d'étanchéité secondaire étant constituée de plaques rigides sensiblement parallélipipédiques, entre lesquelles passent les ailes de soudure précitées.

Dans un mode préféré de réalisation, les insert-bandes sont retenus dans les rainures, qui les contiennent, par engagement mécanique avec les bords de rainures et/ou par collage dans les rainures ; chaque insert-bande a une section transversale en forme de L, l'une des branches du L venant en appui sur le fond de la rainure, qui le contient, et ayant la largeur de ladite rainure, l'autre branche du L venant coopérer par son bord externe avec un bord longitudinal de la rainure et retenant sur son bord interne une aile de soudure ; chaque aile de soudure est fixée sur un insert-bande par l'intermédiaire d'une languette, les deux zones de coopération de la languette et de l'aile de soudure étant repliées en U pour constituer un joint d'assemblage glissant ; entre le joint glissant et la bordure de la rainure sur laquelle ne s'appuie pas l'insert-bande, est disposée une cale-bande maintenue en place par engagement mécanique avec le bord de rainure, qui lui est adjacent, et/ou par collage sur l'insert-bande correspondant ; les plaques constitutives de la barrière d'isolation primaire comportent, de place en place, le long des ailes de soudure qui les borde, des évidements où sont disposées des lamelles de maintien fixées sur lesdites plaques et soudées à bords relevés sur l'aile de soudure, qui leur est adjacente, pour maintenir la barrière d'isolation primaire sur la barrière d'étanchéité secondaire, avant la pose de la barrière d'étanchéité primaire ; les angles de cuve sont réalisés au moyen d'une pluralité de croisillons

identiques, disposés côte à côte et constitués chacun de deux demi-aires d'accrochage et de deux demi-aires support de cuve, chaque demi-aile d'accrochage étant dans le prolongement d'une demi-aile support pour constituer une aile du croisillon, les
5 deux ailes de tous les croisillons d'un même angle se raccordant selon une même arête sensiblement parallèle à celle de l'angle de cuve considérée, les demi-aires d'accrochage des croisillons étant fixées sur la structure porteuse du navire et les
10 demi-aires support des croisillons étant solidarisiées des virures métalliques de la barrière d'étanchéité secondaire ; les croisillons d'un même angle de cuve sont recouverts, dans l'angle des demi-aires support qui est orienté du côté de la cuve, par une cornière ayant la même forme de section transversale que les faces des croisillons qui la portent, cette cornière étant
15 constituée du même métal que les virures de la barrière d'étanchéité secondaire qui viennent se souder sur elle, ladite cornière supportant, sur chacune des demi-aires support des croisillons, des cales ayant l'épaisseur des plaques de la barrière d'isolation primaire, ces cales étant maintenues par des boulons ;
20 les cales précitées sont recouvertes, dans la zone de l'angle de la cornière sur laquelle elles sont fixées et du côté où se trouve la cuve, d'une tôle de même métal que celui des virures de la barrière d'étanchéité primaire, qui viennent se souder sur elle ; une cornière de raccordement est soudée sur les tôles,
25 qui recouvrent deux cales adjacentes d'un angle de cuve, pour former l'étanchéité primaire de l'angle ; les virures métalliques de la barrière d'étanchéité primaire et de la barrière d'étanchéité secondaire, ainsi que les ailes de soudure et leurs languettes, les cornières de raccordement et les lamelles de
30 maintien sont constituées de tôle d'invar de faible épaisseur ; les plaques rigides constitutives de la barrière d'isolation primaire, ainsi que les cales-bandes et les insert-bandes, qui coopèrent avec la barrière d'isolation secondaire, sont réalisés en bois contre-plaqué ; les croisillons des angles de cuve sont
35 réalisés en acier inoxydable.

Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, un mode de réalisation représenté sur le dessin annexé.

40 Sur ce dessin :

- la figure 1 représente une coupe des barrières primaire et secondaire de la cuve perpendiculairement à une aile de soudure;
- la figure 2 représente, en perspective avec arrachements, l'assemblage des divers éléments des barrières primaire et se-
- 5 condaire pour constituer une face de cuve ;
- la figure 3 représente, en perspective avec arrachements, l'assemblage des divers éléments des barrières primaire et se-
- 10 condaire dans un angle de cuve ;
- la figure 4 représente une coupe d'un angle de cuve, perpen-
- 10 diculairement à l'arête dudit angle.

En se référant au dessin, on voit que l'on a désigné par 1 la structure porteuse du navire constituée par la double coque ou une cloison transversale qui délimite une cuve étanche et isolante destinée au transport de gaz naturels liquéfiés. Sur

15 la paroi 1, on a fixé, par tous moyens connus appropriés, une barrière isolante secondaire 2, constituée d'une épaisseur d'environ 20 cm de matériau alvéolaire expansé, tel que de la mousse de polyuréthane renforcée dans trois directions perpendiculaires par des fils de fibre de verre. La barrière isolante secondaire

20 2 peut être réalisée, par exemple, comme indiqué dans la demande de brevet français 77-39 668.

La barrière isolante secondaire 2 comporte en surface, c'est-à-dire vers l'intérieur de la cuve, des rainures parallèles 3, à l'intérieur desquelles sont coulissés des insert-bandes

25 4 réalisés en bois contre-plaqué. Les insert-bandes 4 ont une coupe transversale en L, la branche 4a du L étant disposée à plat sur le fond de la rainure et occupant toute la largeur de celle-ci, alors que la branche 4b du L, perpendiculaire à la première, a une épaisseur égale à la profondeur de la rainure

30 3 et une largeur égale à la moitié de la largeur de la rainure 3. Les bordures longitudinales de l'insert-bande 4 coopèrent avec les bordures longitudinales de la rainure 3 par un engagement mécanique de profils en dents de scie, qui assure le maintien de l'insert-bande 4 dans la rainure 3, lorsqu'on exerce

35 sur l'insert-bande 4 un effort perpendiculaire à la structure porteuse 1. Sur le bord interne de la branche 4b de l'insert-bande 4, on a fixé, par exemple par agrafage, une languette 5 réalisée en tôle d'invar de 0,5 mm d'épaisseur. L'extrémité de la languette 5, qui est en regard de l'intérieur de la cuve,

40 est repliée en forme de U et elle coopère avec l'extrémité re-

pliée en forme de U d'une aile de soudure 6, pour constituer un joint glissant permettant des mouvements de translation perpendiculairement au plan de la figure 1. L'aile de soudure 6 est réalisée dans le même matériau que la languette 5 et elle s'étend perpendiculairement à la structure porteuse 1. Pour éviter que, sous l'effet d'une traction exercée sur l'aile de soudure 6 vers l'intérieur de la cuve, le joint glissant 5-6 ne puisse s'ouvrir, on a mis en place, dans l'espace de la rainure 3, qui n'est pas occupé par l'insert-bande 4, une cale-bande 7 réalisée en contre-plaqué, la bordure de cette cale-bande 7, qui vient au voisinage d'un bord longitudinal de la rainure 3 coopérant avec ce bord par engagement mécanique de profils en dents de scie. Le maintien en place de l'insert-bande 4 et de la cale-bande 7 dans la rainure 3 est réalisé, en outre, par collage sur les faces parallèles au fond de la rainure 3. Ce type de montage permet d'assurer la fixation de l'aile de soudure 6 par rapport à la barrière isolante secondaire 2, qui est elle-même solidarisée de la structure porteuse 1.

Sur cet ensemble, on dispose la barrière d'étanchéité secondaire 8 constituée par des virures métalliques à bords relevés réalisées en tôle d'invar de 0,5 mm d'épaisseur. Ces virures 8 ont une largeur entre bords d'environ 500 mm et se mettent en place entre deux ailes de soudure 6 consécutives. On réalise la soudure des bords relevés des virures 8 de part et d'autre des ailes de soudure 6 et l'on constitue ainsi la barrière d'étanchéité secondaire de la cuve.

Sur la barrière d'étanchéité secondaire 8, on met en place des plaques de contre-plaqué 9 constituant la barrière d'isolation primaire. Les plaques 9 ont une épaisseur de 25 mm. Les plaques 9 ont une largeur d'environ 495mm et viennent se disposer entre les deux bords relevés d'une virure métallique 8. Les plaques 9 ont une longueur mesurée perpendiculairement au plan de la figure 1 d'environ 1200mm, cette longueur correspondant uniquement à une facilité de manipulation pour la mise en place ; deux plaques 9 consécutives disposées entre les bords relevés d'une même virure 8 sont mises en place à bords jointifs. Les plaques 9 comportent, sur leur bordure longitudinale, dans la zone médiane et aux extrémités de cette bordure, des évidements 10 d'environ 5mm de profondeur, 10mm de largeur et 100mm de longueur. Sur le fond de ces évidements 10, on fixe

au moyen d'agrafes 11, des lamelles de maintien 12 comportant un bord relevé qui vient en appui contre une aile de soudure 6. On réalise la soudure des bords relevés des lamelles de maintien 12 de part et d'autre des ailes de soudure 6, de façon à assurer
5 le maintien en position des plaques 9 contre la barrière d'étanchéité secondaire 8.

On dispose alors des cales 13 dans les évidements 10, ces cales 13 ayant une épaisseur de 4,5mm environ, de façon à constituer, au niveau de la face des plaques 9 qui est en regard
10 de l'intérieur de la cuve, une surface sensiblement continue. On met alors en place sur cette surface, la barrière d'étanchéité primaire, qui est constituée par des virures métalliques 14 identiques aux virures métalliques 8. Les virures métalliques
15 14 sont fixées par soudure à bords relevés de part et d'autre des ailes de soudure 6. Toutes les soudures à bords relevés effectuées sur l'aile de soudure 6 sont réalisées au moyen d'une machine automatique de soudage, qui assure, au moment de la soudure, une traction sur l'aile de soudure 6, de façon qu'après
20 la soudure, une force élastique applique l'élément soudé sur les éléments sous-jacents en direction de la structure porteuse 1.

La réalisation, qui vient d'être décrite et qui correspond au dessin des figures 1 et 2, permet de réaliser les panneaux plan des cuves : la figure 3 montre la réalisation dans un angle de cuve. Dans l'angle de la cuve, on met en place des croisil-
25 lons en acier inoxydable désignés par 15 dans leur ensemble, ces croisillons étant constitués chacun de deux ailes perpendiculaires, chaque aile comportant une demi-aile support 16 et une demi-aile d'accrochage 17. Les deux ailes (16,17) d'un croisillon se coupent à angle droit selon une arête, qui est disposée
30 parallèlement à l'arête de l'angle correspondant de la structure porteuse 1, qui soutient la cuve. Les ailes d'accrochage 17 comportent, à leur extrémité, des tasseaux 17a, qui sont fixés sur des goujons en attente portés par la structure porteuse 1. La zone d'espace comprise entre les deux demi-ailes d'accrocha-
35 ge 17 d'un croisillon 15 et la structure porteuse 1 est remplie de la mousse plastique constituant la barrière d'isolation secondaire 2. De même la zone d'espace comprise, des deux côtés de l'angle de cuve, entre les demi-ailes support 16 et la structure porteuse 1 est remplie par la mousse plastique constituant la
40 barrière d'isolation secondaire 2. La largeur d'un croisillon

15, mesurée parallèlement à son arête d'intersection, est d'environ 25 cm et les croisillons 15 sont disposés côte à côte tout le long d'une arête de la cuve. L'ensemble des croisillons 15 est recouvert, dans l'angle qui est en vis-à-vis de l'intérieur de la cuve, par une cornière 18 ayant une section en équerre, ladite cornière étant soudée par ses bords sur les deux demi-
5 ailes support 16. Les cornières 18 sont réalisées en tôle d'invar de 0,5mm d'épaisseur. La barrière d'isolation secondaire 2 comporte des embrèvements 30 au droit des demi-ailes support
10 16, de façon que le plan qui limite la barrière d'isolation secondaire 2 vers l'intérieur de la cuve se trouve dans le prolongement de la face, que présente la cornière 18 vers l'intérieur de la cuve. Les virures 8 de la barrière d'étanchéité secondaire peuvent donc venir se souder, par leur bord d'extrémité 8a
15 sur la cornière 18. Les plaques 9, qui constituent la barrière d'isolation primaire, recouvrent les virures 8 et viennent en appui sur les ailes de la cornière 18, malgré l'épaisseur desdites virures 8 grâce à un redent 9a de 0,5mm de la plaque 9 prévu au-delà de la bordure 8a de la virure 8. Les plaques 9,
20 qui convergent vers l'arête des croisillons 15 et de la cornière 18, s'arrêtent à environ 15cm de ladite arête et elles se raccordent à des cales 19, qui sont fixées par des boulons 20 sur les demi-ailes support 16 des croisillons 15 et qui sont réalisées en bois imprégné de résine connu sous le nom commercial de
25 "Permali". Les boulons 20 traversent les demi-ailes support 16, la cornière 18 et les cales 19 et leurs écrous sont disposés dans des embrèvements 19b prévus à cet effet dans les cales 19, de façon à ne pas dépasser du plan défini vers l'intérieur de la cuve par les cales 19. Les boulons 20 sont soudés par une
30 collerette périphérique 20a sur la cornière 18, de façon à maintenir l'étanchéité. Le plan défini par les cales 19 vers l'intérieur de la cuve est dans le prolongement du plan défini vers l'intérieur de la cuve par les plaques 9 qui se raccordent avec elle. Dans leur zone la plus voisine de l'arête de cuve, les
35 cales 19 comportent une feuillure 19a de 0,5mm d'épaisseur, où est logée une tôle de recouvrement 21 fixée sur la cale 19 par vissage. La tôle 21 est une tôle d'invar de 0,5mm d'épaisseur, qui est disposée dans la feuillure 19a et vient en retour sur le chant de la cale 19, qui est le plus voisin de l'arête de la
40 cuve. La virure 14 de la barrière d'étanchéité primaire, qui

est en appui sur la plaque 9, vient à recouvrement sur la tôle 21 et peut être soudée par sa bordure 14a sur ladite tôle 21 et peut être soudée par sa bordure 14a sur ladite tôle 21. On termine l'étanchéité de la barrière d'étanchéité primaire au moyen d'une cornière 22, qui est soudée sur les deux tôles 21 de deux cales 19 disposées à angle droit, dans l'angle formé par celle-ci. La cornière 22 est réalisée en tôle d'invar de 0,5mm d'épaisseur.

Il est clair que la réalisation, qui vient d'être décrite, permet d'assurer, y compris dans les angles de cuve, une continuité des barrières d'étanchéité primaire et secondaire. La barrière d'isolation primaire est de faible épaisseur mais présente l'avantage, en raison de sa constitution par des plaques pleines, de ne nécessiter qu'un faible débit d'azote de balayage et de pouvoir être aisément dégazée, les caractéristiques d'isolation thermique étant compensées au niveau de la barrière d'isolation secondaire.

REVENDICATIONS

1 - Cuve étanche et isolante intégrée à la structure porteuse d'un navire, ladite cuve comportant deux barrières d'étanchéité successives, l'une primaire au contact avec le produit contenu dans la cuve et l'autre secondaire disposée entre la barrière primaire et la structure porteuse du navire, ces deux barrières d'étanchéité étant alternées avec deux barrières thermiquement isolantes, la barrière isolante secondaire étant constituée d'un matériau alvéolaire fixé contre la structure porteuse du navire, la barrière isolante primaire étant maintenue élastiquement en appui sur la barrière d'étanchéité secondaire, les barrières d'étanchéité primaire et secondaire étant constituées par des virures métalliques à bords relevés vers l'intérieur de la cuve, lesdites virures étant soudées bord à bord par leurs bords relevés sur les deux faces d'une aile de soudure, caractérisée par le fait que ----- le matériau alvéolaire de la barrière d'isolation secondaire comporte des rainures rectilignes parallèles où sont fixés des insert-bandes, chaque insert-bande permettant la fixation d'une aile de soudure sensiblement perpendiculaire au plan-limite du matériau alvéolaire, l'aile de soudure servant à la fois à la soudure des bords relevés de deux virures adjacentes de la barrière d'étanchéité secondaire et de deux virures adjacentes de la barrière d'étanchéité primaire, la barrière d'isolation primaire interposée entre la barrière d'étanchéité primaire et la barrière d'étanchéité secondaire étant constituée de plaques rigides sensiblement parallélépipédiques entre lesquelles passent les ailes de soudure précitées.

2 - Cuve selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les insert-bandes sont retenus dans les rainures, qui les contiennent, par engagement mécanique avec les bords de rainure et/ou par collage dans les rainures.

3 - Cuve selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par le fait que chaque insert-bande a une section transversale en forme de L, l'une des branches du L venant en appui sur le fond de la rainure, qui le contient et ayant la largeur de ladite rainure, l'autre branche du L venant coopérer par son bord externe avec un bord longitudinal de la rainure et retenant sur son bord interne une aile de soudure.

4 - Cuve selon la revendication 3, caractérisée par le

fait que chaque aile de soudure est fixée sur un insert-bande par l'intermédiaire d'une languette, les deux zones de coopération de la languette et de l'aile de soudure étant repliées en U pour constituer un joint d'assemblage glissant.

5 5 - Cuve selon la revendication 4, caractérisée par le fait qu'entre le joint glissant et la bordure de la rainure, sur laquelle ne s'appuie pas l'insert-bande, est disposée une cale-bande maintenue en place par engagement mécanique avec le bord de rainure, qui lui est adjacent et/ou par collage sur l'insert-bande correspondant.

10 6 - Cuve selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que les plaques de la barrière isolante primaire comportent, de place en place, le long des ailes de soudure, qui les bordent, des évidements où sont disposées des lames de maintien fixées sur lesdites plaques et soudées à bords relevés sur l'aile de soudure, qui leur est adjacente.

15 7 - Cuve selon la revendication 6, caractérisée par le fait que les angles de cuve sont réalisés au moyen d'une pluralité de croisillons identiques, disposés côte à côte et constitués chacun de deux demi-ailes d'accrochage et de deux demi-ailes support de cuve, une demi-aile d'accrochage étant dans le prolongement d'une demi-aile support pour constituer une aile du croisillon, les deux ailes de tous les croisillons d'un même angle se raccordant selon une même arête sensiblement parallèle à celle de l'angle de cuve considéré, les demi-ailes d'accrochage des croisillons étant fixées sur la structure porteuse du navire et les demi-ailes support des croisillons étant solidarisées des virures métalliques de la barrière d'étanchéité secondaire.

20 8 - Cuve selon la revendication 7, caractérisée par le fait que les croisillons d'un même angle de cuve sont recouverts, dans l'angle des demi-ailes support qui est orienté du côté de la cuve, par une cornière ayant une section transversale adaptée à celle du croisillon, cette cornière étant constituée du même métal que les virures de la barrière d'étanchéité secondaire qui viennent se souder sur elle, ladite cornière supportant, sur chacune des demi-ailes support du croisillon, des cales ayant l'épaisseur des plaques de la barrière d'isolation primaire, ces cales étant maintenues par des boulons.

35 9 - Cuve selon la revendication 8, caractérisée par le fait que les cales sont recouvertes, dans la zone de -----

l'angle de la cornière sur laquelle elles sont fixées et du côté où se trouve la cuve, d'une tôle de même métal que celui des virures de la barrière d'étanchéité primaire, qui viennent se souder sur elle.

5

10 - Cuve selon la revendication 9, caractérisée par le fait qu'une cornière de raccordement est soudée sur les tôles, qui recouvrent deux cales adjacentes d'un angle de cuve.

10

11 - Cuve selon les revendications 4 et 10 prises simultanément, caractérisée par le fait que les virures métalliques des barrières d'étanchéité primaire et secondaire ainsi que les ailes de soudure et leurs languettes, les cornières de raccordement et les lamelles de maintien sont constituées de tôle d'invar de faible épaisseur.

15

12 - Cuve selon la revendication 5, caractérisée par le fait que les plaques rigides constitutives de la barrière d'isolation primaire ainsi que les insert-bandes et les cale-bandes insérés dans les rainures de la barrière d'isolation secondaire sont réalisés en bois contre-plaqué.

1/4

FIG. 1

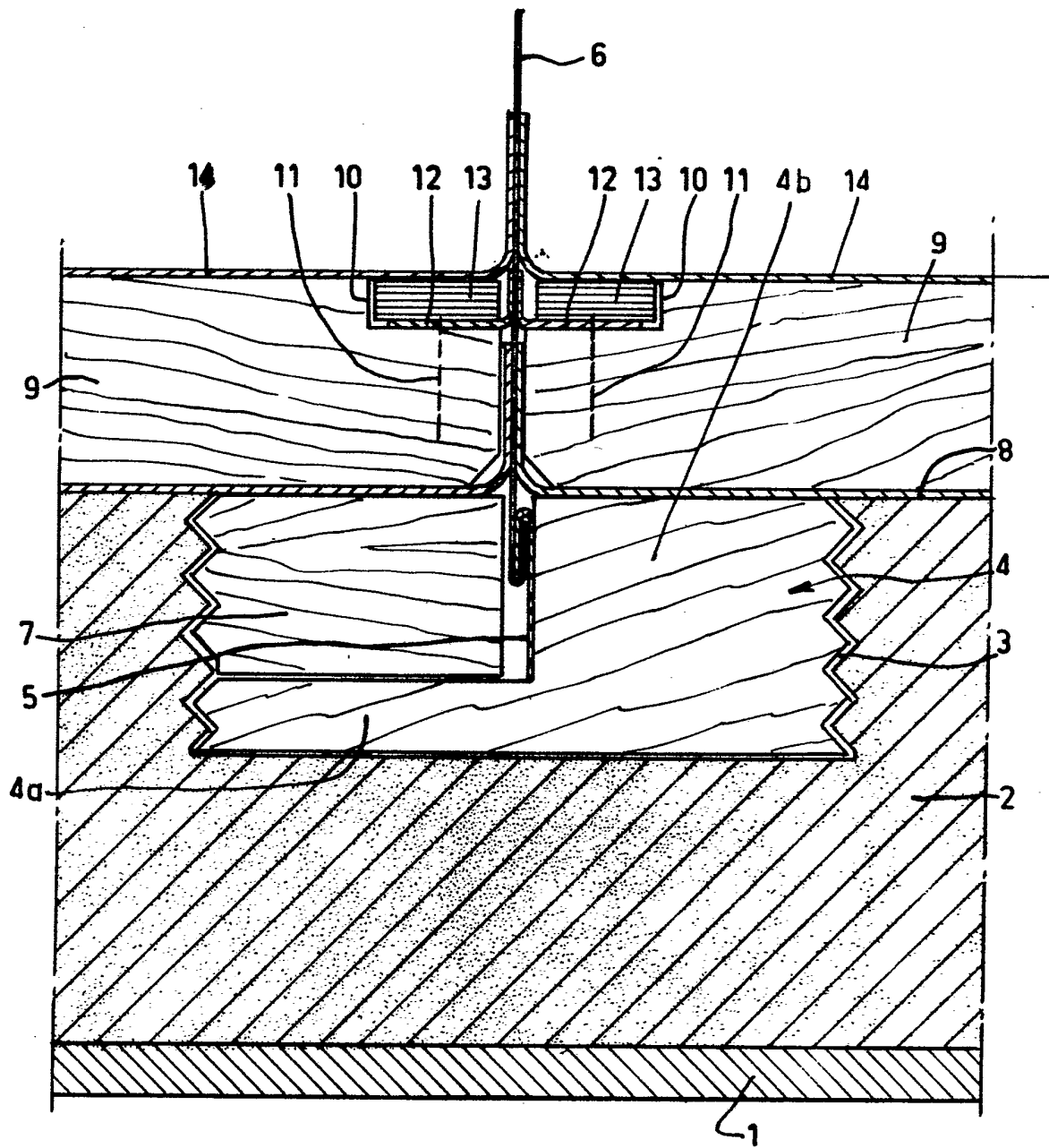


FIG. 2

