ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33253 B1

(51) Cl. internationale :
F17C 3/02

(43) Date de publication :
02.05.2012

(21) N° Dépôt :
34321

(22) Date de Dépôt :
01.11.2011

(30) Données de Priorité :
14.04.2009 FR 0952425

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/FR2010/050417 11.03.2010

(71) Demandeur(s) :
GAZTRANSPORT & TECHNIGAZ, 1, route de Versailles f-78470 saint remy les chevreuse (FR)

(72) Inventeur(s) :
EZZARHOUNI, Adnan ; TRONCY, Lucas

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **ARRET DE LA MEMBRANE SECONDAIRE D'UNE CUVE DE GNL**

(57) Abrégé : Réservoir pour gaz naturel liquéfié, comprenant une structure porteuse (11) et une cuve étanche et thermiquement isolée destinée à contenir du gaz naturel liquéfié, chaque paroi de cuve présentant successivement, dans le sens de l'épaisseur depuis l'intérieur vers l'extérieur de ladite cuve, une barrière étanche primaire, une barrière thermiquement isolante primaire, une barrière étanche secondaire et une barrière thermiquement isolante secondaire, la barrière étanche secondaire d'une paroi verticale comprenant une première nappe étanche située au sommet de ladite paroi et un dispositif de liaison reliant, de manière étanche, ladite première nappe étanche à ladite structure porteuse, caractérisé par le fait que ledit dispositif de liaison comprend une première plaque métallique (22) parallèle à ladite première nappe étanche, et une deuxième nappe étanche (17) qui est, d'une part, collée à ladite première nappe étanche et d'autre part reliée à ladite première plaque métallique.

بسم الله الرحمن الرحيم

نهاية طرفية للغشاء الفرعى لخزان غاز طبيعي مسال (LNG)

Termination of the Secondary Membrane of an Lng Tank

الملخـــــص

يتعلق الإختراع الحالى بصهريج لغاز طبيعى مُسال (LNG) يشتمل على بنية (11) ذات قدرة على احتمال أحمال، وخزان غير منفذ ومعزول حرارياً يتم تصميمه لإحتواء غاز طبيعى مسال. وفي كل جدار من جدران الخزان وبصورة متتابعة فى اتجاه السمك، بداية من داخل الخزان المذكور إلى الخارج، يوجد حاجز أساسىٌ غير مُنفذ، ثم حاجز أساسىٌ معزول حرارياً، ثم حاجز ثانوى غير مُنفذ، ثم حاجز ثانوى معزول حرارياً. ويشتمل الحاجز الثانوى غير المنفذ على جدار رأسىٌ يشتمل على لوح رقيق غير منفذ أول عند قمة الجدار المذكور ووسيلة توصيل تقوم بإجراء توصيل بصورة غير مُنفذة للوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور بالبنية ذات القدرة على تحمل الأحمال المذكورة، ويتميز الصهريج المذكور بأن وسيلة التوصيل المذكورة تشتمل على لوح معدنى أول (22) يكون موازياً للوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور، ولوح رقيق غير منفذ ثانى (17) يرتبط باللوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور، ويرتبط من ناحية أخرى باللوح المعدنى الأول المذكور.

شكل 3 .

N° 34321
du 01.11.2011

نهاية طرفية للغشاء الفرعى لخزان غاز طبيعي مسال (LNG)

Termination of the Secondary Membrane of an Lng Tank

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الإختراع الحالى بعملية بناء وإنشاء خزانات غير منفذة ومعزولة حرارياً وذلك فى صورة بنية قادرة على تحمل الأحمال.

لقد اقترح بالفعل طلبى البراءتين الفرنسيتين رقمى (FR 2 691 520)، (FR 2 724 623) بناء أو إنشاء خزان غير منفذ ومعزول حرارياً وذلك فى صورة بنية قادرة على تحمل الأحمال تم تكوينها بواسطة بدن مزدوج لسفينة من السفن. ويكون كل جدار من جدران الخزان وبصورة متتابعة (فى إتجاه السمك)، وبداية من داخل الخزان إلى الخارج حيث البنية القادرة على تحمل الأحمال، ذو حاجز أساسى غير مُنفذ فى حالة تلامس مع المنتج المحتوى فى الخزان، ثم حاجز أساسى معزول حرارياً، ثم حاجز ثانوى غير منفذ، ثم حاجز ثانوى معزول حرارياً.

ويتم تصنيع كل من الحاجز الأساسى المعزول حرارياً، والحاجز الثانوى غير المنفذ بصفة أساسية من ألواح عديدة سابقة التصنيع تُثبَّت بالبنية القادرة على تحمل الأحمال. ويتكون تكوين كل لوح مُسبق التصنيع من:

أولاً، لوح جاسئ أول يقوم بحمل طبقة العزل الحرارى والتى بواسطتها يتم تكوين عنصر لحاجز ثانوى معزول حرارياً؛ ثانياً، لوح رقيق مرن أو جاسئ يُلصق بالسطح كله بالكامل لطبقة العزل الحرارى لعنصر الحاجز الثانوى المعزول حرارياً السابق ذكره؛ حيث يُكوِّن اللوح الرقيق المذكور عنصراً لحاجز ثانوى غير منفذ؛ ثالثاً، طبقة عزل حرارى ثانية تقوم بصورة جزئية

بتغطية اللوح الرقيق السابق ذكره والالتصاق به؛ رابعاً، لوح جاسيء ثانى يقوم بتغطية طبقة العزل الحرارى الثانية والتى بواسطتها يتم تكوين عنصر لحاجز أساسىٍّ معزول حرارياً.

فى المنطقة الموجودة عند قمة الجدران الرأسية للخزان، يتم توصيل الحاجز الثانوى غير المنفذ بالبنية القادرة على تحمل الأحمال. تعرف هذه المنطقة بأنها "منطقة نهاية الغشاء الثانوى أو الفرعى" (termination zone of the secondary membrane)، ولم يتم وصفها فى الوثائق السابق ذكرها.

يوضح شكل رقم (1) قطاعاً عرضياً عبر منطقة نهاية الغشاء الثانوى أو الفرعى لخزان الفن السابق. ويتك تكوين البنية القادرة على تحمل الأحمال (1) بوساطة بدن مزدوج لسفينة من السفن. إنه يشتمل على قطاع رأسىٍّ (2) وقطاع أفقىٍّ (3). ويتم لحام مسطح (4) يأخذ شكل حرف L- بالقطاع الأفقىٍّ (3) ويمتد فى الاتجاه إلى أسفل.

وبطريقة معروفة، يتم تثبيت الألواح السابقة التصنيع (لم يوضح ذلك بالرسم) بالقطاع الرأسىٍّ (2) لتكوين الحاجز الأساسى المعزول حرارياً، والحاجز الثانوى غير المنفذ، والحاجز الثانوى المعزول حرارياً. ويوضح شكل رقم (1) الطبقة (5) للمادة العازلة والطبقة الرقيقة غير المنفذة (6) للوح المصنع مسبقاً الأكثر علواً.

وفى منطقة نهاية الغشاء الثانوى أو الفرعىٍّ، فيجب أن يتم توصيل اللوح الرقيق (6) بصورة غير مُنفذة بالبنية القادرة على تحمل الأحمال (1). إنه يتم عمل ذلك بواسطة إستخدام لوح رقيق مرن (7) يتم توصيله وربطه من جهة باللوح الرقيق (6)، ومن جهة أخرى بتوصيله وربطه بمسطح (4) يأخذ شكل حرف L-. ويتم توصيل وربط اللوح الرقيق المرن (7) بالمسطح (4) الذى يأخذ شكل حرف L- وبطبقتين من رقائق ثمار البلوط (8) يتم توفيرهما والإمداد بهما،

بالإسلوب الذى تم توضيحه بمزيد من التفصيل فى شكل رقم (2). ويتم ربط وتثبيت عارضة أو رافدة مضغوطة (9) بالمسطح (4) الذى يأخذ شكل حرف –L بمسامير برشام. إن هذا النظام فى قفل الغشاء الثانوى أو الفرعىّ له العديد من العيوب والأضرار.

فى الموضع أو المكان الأول، فإن الربط الميكانيكى فيما بين اللوح الرقيق (6) والمسطح (4) الذى يأخذ شكل حرف –L يكون فى غاية التعقيد لكى يتم تحضيره وإعداده نظراً لأنه لا يتطلب تثبيت وربط اللوح الرقيق المرن (7) فقط، ولكنه يتطلب أيضاً إستخدام طبقتى البلوط (8) وتثبيتهما بالرافدة أو العارضة المضغوطة (9) بإستخدام مسامير برشام.

وفى الموضع أو المكان الثانى، فإن المساحة السطحية المحدودة والمربوطة أو الرابطة فيما بين اللوح الرقيق المرن (7) والمسطح (4) الذى يأخذ شكل حرف –L تتطلب أن يتم إستخدام عامل فنى أو ممارس ذو درجة عالية من التدريب والخبرة لتنفيذ جميع الخطوات بصورة سليمة وصحيحة للغاية وضمان أنه لا يمكن حدوث أى تسرب للغاز الطبيعىّ المسال (LNG) سواء كان فى صورته الغازية أو فى صورته السائلة.

الوصف العام للاختراع

تتمثل إحدى المشكلات التى يسعى الإختراع الحالى إلى حلها فى أن يتم تدبير خزان يتجنب أو يتفادى بعض العيوب والأضرار على الأقل من عيوب وأضرار الفن السابق السابق ذكرها. وبالتحديد، يتمثل هدف الإختراع الحالى فى أن يتم توفير خزان يمكن أن يتم فيه توصيل الحاجز الثانوى غير المنفذ بصورة أكثر سهولة ويسر بالبنية القادرة على تحمل الأحمال.

كما أن هناك هدفاً آخر للإختراع الحالى يتمثل فى زيادة إمكانية إجراء التصنيع الآلى للخزان إلى حده الأقصى وجعله فى صورة يُعوّل ويُعتمد عليها بقدر الإمكان.

يتمثل الحل الذى تم اقتراحه بواسطة الإختراع الحالى فى توفير صهريج لغاز طبيعى مسال (LNG) يشتمل على بنية قادرة على تحمل الأحمال، وخزان غير منفذ ومعزول حرارياً يتم تصميمه لاحتواء غاز طبيعى مسال، ويشتمل الخزان المذكور على مجموعة من جدران الخزان المثبتة بالبنية القادرة على تحمل الأحمال المذكورة، حيث يكون كل جدار من جدران الخزان وبصورة متتابعة فى اتجاه السمك، بداية من داخل الخزان المذكور إلى الخارج، ذو حاجز أساسىٍّ غير مُنفذ، ثم حاجز أساسىٍّ معزول حرارياً، ثم حاجز ثانوى غير مُنفذ، ثم حاجز ثانوى معزول حرارياً، حيث تشتمل جدران الخزان المذكورة على جدران رأسى واحد على الأقل، ويشتمل الحاجز الثانوى غير المنفذ للجدار الرأسىٍّ المذكور على لوح رقيق غير منفذ أول عند قمة الجدار المذكور ووسيلة توصيل تقوم بإجراء توصيل بصورة غير مُنفذة للوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور بالبنية ذات القدرة على تحمل الأحمال المذكورة، ويتميز الصهريج المذكور بأن وسيلة التوصيل المذكورة تشتمل على لوح معدنى أول يكون موازياً للوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور، ولوح رقيق غير منفذ ثالث يرتبط باللوح المعدنى المذكور، ولوح رقيق ثانى غير منفذ والذى يرتبط باللوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور، هذا من جهة، ومن جهة أخرى، فإنه يرتبط باللوح الرقيق غير المنفذ الثالث المذكور. وفى صورة متغير، فقد يرتبط اللوح الرقيق غير المنفذ الثانى وبصورة مباشرة باللوح المعدنى الأول المذكور.

يمكن أن يكون هذا الصهريج أو تكون هذه الحاوية على سبيل المثال عبارة عن سفينة أو صهريج أرضى. وبفرض المعالم والسمات السابق ذكرها، يتم ربط اللوح الرقيق غير المنفذ الثانى بكل سطحين متوازيين. ومن ثمَّ، يمكن أن يتم حينئذ إجراء هذا الربط بسهولة بإسلوب آلى يُعوَّل عليه أو يعتمد عليه. ويمكن أن يتم ربط اللوح الرقيق غير المنفذ الأول قبل أن يتم إجراء

التركيب والتثبيت فى الخزان، فى ورشة التصنيع الخاصة بذلك. وبذلك، يمكن أن يتم توصيل اللوح الأول الذى يكون عبارة عن لوح معدنى وذلك بصورة مباشرة أو غير مباشرة بالبنية القادرة على تحمل الأحمال، بواسطة إستخدام لحام مستمر ومتصل. كما أنه يمكن أن يتم أيضاً إجراء اللحام المستمر المتواصل بسهولة ويسر بإسلوب آلى يُعوّل عليه أو يُعتمد عليه. وبذلك، يمكن أن يجعل الإختراع الحالى من الممكن أن يتم التوزيع بعدالة بإستخدام طبقات البلوط (الرقيقة). بالإضافة إلى ذلك، لا يحتاج ربط اللوح الرقيق الثانى إلى عامل فنى أو ممارس ذو درجة عالية من التدريب والخبرة.

وبغرض تحقيق الأفضلية، فإن اللوح الرقيق غير المنفذ الثانى المذكور يكون مرناً وذو منطقة غير مربوطة فيما بين اللوح الرقيق غير المنفذ الأول واللوح الرقيق غير المنفذ الثالث.

وبسبب مرونة اللوح الرقيق الثانى وأيضاً بسبب المنطقة غير المربوطة، فإن الحركات التى تُفرض بواسطة البنية القادرة على تحمل الأحمال (1) والعازل الحرارى الثانوى، تُمتص بواسطة الحاجز الثانوى غير المنفذ.

وبصورة مفيدة، يتم لحام اللوح المعدنى الأول المذكور بالمكوِّن المعدنى الموصل بالبنية القادرة على تحمل الأحمال.

وبغرض تحقيق الأفضلية، يكون للمكون المعدنى المذكور جزءاً رأسياً، وجزءاً أفقياً، حيث يتم لحام اللوح المعدنى الأول بالجزء الرأسىِّ وتوصيل الجزء الأفقىِّ بالبنية القادرة على تحمل الأحمال.

يسمح طول الجزء الأفقىِّ بأن يتم تضبيط موضع الجزء الرأسىِّ أثناء تركيب وتثبيت المكوِّن المعدنى.

إن هذا يسمح بأن يتم تضبيط موضع الجزء الرأسيّ ليكون مناسباً لموضع اللوح الرقيق الأول. وفى أحد النماذج، فإن الجزء الرأسيّ الذى يرتبط به اللوح الرقيق غير المنفذ الثالث فيتم وضعه بحيث يكون كل من اللوحين الأول والثالث مناسبين فى نفس المستوى. إن هذا يحقق المزيد من اليسر والبساطة فى إجراء الربط والتثبيت.

وبصورة مفيدة، يتم ربط اللوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور بطبقة من مادة عازلة أو بلوح لجزء مُكون لخشب رقائقيّ (لخشب مصنوع من طبقات رقيقة مُغزَّاة) للحاجز الثانوى المعزول حرارياً.

فى أحد النماذج، تشتمل البنية القادرة على تحمل الأحمال (1) المذكورة على بدن مزدوج لسفينة طافية (عائمة).

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

سيتم فهم الإختراع الحالى بصورة أكثر وضوحاً، كما أن الأهداف الأخرى، والتفاصيل، والمعالم والسمات والمزايا أو الفوائد الأخرى للإختراع الحالى ستصبح واضحة بصورة أكثر وضوحاً من خلال تناول الوصف التالى للنماذج العديدة المعنية للإختراع، والمعطاة بصورة نقية وصافية عن طريق الشرح والتوضيح بدون أن يتضمن ذلك أى تقييد أو تحديد، مع الرجوع إلى الأشكال والرسومات التوضيحية المرفقة والإستعانة بها. فى هذه الأشكال والرسومات التوضيحية:

شكل رقم (1): عبارة عن قطاع عرضى مأخوذ عبر خزان لفن سابق عند منطقة النهاية للغشاء الثانوى أو الفرعيّ،

شكل رقم (2): يوضح تفاصيل ما تم توضيحه فى شكل رقم (1)،

شكل رقم (3): عبارة عن قطاع عرضى مأخوذ عبر خزان فى أحد نماذج الإختراع، عند منطقة النهاية للغشاء الثانوى أو الفرعى،

الشكلان رقما (4)، (5): يوضحان تفاصيل ما تم توضيحه فى شكل رقم (3)،

شكل رقم (6): عبارة عن منظر لشكل منظورى لمنطقة النهاية للغشاء الثانوى أو الفرعىً الموضحة فى شكل رقم (3)، عند ركن من الأركان،

الشكلان رقما (7)، (8): يوضحان كتيفة فى الركن الموضح فى شكل رقم (6)،

شكل رقم (9): عبارة عن منظر مماثل لذلك الذى تم توضيحه فى شكل رقم (6)، والذى تمت فيه إزالة أجزاء معينة،

شكل رقم (10): عبارة عن قطاع عرضى مأخوذ عبر خزان فى نموذج آخر للإختراع، عند منطقة النهاية للغشاء الثانوى أو الفرعى،

الشكلان رقما (11)، (12): يوضحان تفاصيل ما تم توضيحه فى شكل رقم (10)،

شكل رقم (13): عبارة عن منظر لشكل منظورى لمنطقة النهاية للغشاء الثانوى أو الفرعى الموضحة فى شكل رقم (10)، عند ركن من الأركان.

<u>الوصف التفصيلى</u>

تتعلق الأشكال من رقم (3) إلى رقم (9) بخزان موجود فى نموذج أول للإختراع الحالى. للخزان جدران خزان عديدة ويتم بناؤه وإنشاؤه فى البنية القادرة على تحمل الأحمال (11). وقد تكون البنية القادرة على تحمل الأحمال (11) ذات بدن مزدوج لسفينة من السفن أو أى نوع آخر من الحاويات العائمة.

وكما هو موضح فى الفن السابق، فإن كل جدار من جدران الخزان وبصورة متتابعة فى اتجاه السمك، بداية من داخل الخزان المذكور إلى الخارج، يكون ذو حاجز أساسىٍّ غير مُنفذ، ثم حاجز أساسىٍّ معزول حرارياً، ثم حاجز ثانوى غير مُنفذ، ثم حاجز ثانوى معزول حرارياً.

وبقدر ما تم تعريفه وتوضيحه فى الفن السابق فى المقدمة، فإن كلاً من الحاجز الأساسى المعزول حرارياً، والحاجز الثانوى غير المنفذ، والحاجز الثانوى المعزول حرارياً يتكون بصفة أساسية من ألواح سابقة التصنيع يتم تثبيتها فى البنية القادرة على تحمل الأحمال (11).

وبصورة ذات نوعية خاصة، فإن الحاجز الثانوى غير المنفذ يتكون من مجموعة من الألواح الرقيقة غير المنفذة.

ويتكون كل لوح رقيق من مادة متراكبة وتكون طبقتيه الخارجيتين عبارة عن قماش من الألياف الزجاجية وطبقته الوسطى عبارة عن طبقة رقيقة للغاية من رقائق الألومنيوم القابلة للانبعاج والتشكيل، وتكون بسمك يبلغ حوالى (0.1) ملم. ووفقاً لكيفية تصنيعه، فقد يكون اللوح الرقيق جاسئاً أو مرناً. ومن ثمَّ، يشتمل كل لوح سابق التصنيع، وبصورة جزئية، على لوح رقيق للغاية يرتبط بطبقة من مادة معزولة حرارياً. وعند الوصلات فيما بين الألواح المتجاورة، فإن هناك شرائط وأربطة من طبقات رقيقة مرنة تقوم بتوصيل الألواح الجاسئة المتجاورة.

فى منطقة عند قمة جدار رأسىٍّ للخزان، فإن الحاجز الثانوى غير المنفذ والذى يُعرف أيضاً بأنه عبارة عن الغشاء الثانوى أو الفرعىِّ، فإنه يوصل بالبنية القادرة على تحمل الأحمال (11). يوضح شكل رقم (3) فى صورة قطاع عرضى، أن هذه المنطقة معروفة أيضاً بأنها بمثابة منطقة النهاية للغشاء الثانوى أو الفرعىِّ. ويوضح الشكلان رقما (4)، (5) تفاصيل ما تم توضيحه فى شكل رقم (3).

تشتمل البنية القادرة على تحمل الأحمال (11) على قطاع رأسى (12) وقطاع أفقىٍّ (13). ويتم لحام مسطح (14) يأخذ شكل حرف –L بالقطاع الأفقىٍّ (13). ويكون للمسطح (14) جزءاً رأسياً (27) يمتد فى الاتجاه إلى أسفل، ويكون موازياً للقطاع الرأسىٍّ (12)، وجزءاً أفقياً (28) يكون قائماً فى وضع مناسب عند النهاية الطرفية السفلية للجزء الرأسى (27)، ويمتد على مسافة من القطاع الرأسىٍّ (12).

ويتم تثبيت كتيفة السنادة و التثبيت (20) بأسفل الجزء الأفقىٍّ (20). ويتم تثبيت ركاب (21) يأخذ شكل حرف –U بالمسطح (14) وبالكتيفة (20). وبصورة ذات نوعية خاصة أكثر، يكون الركاب (21) ذو ذراعين متقابلين متوازيين (30) يتصلان بواسطة جدار (29) يكون عمودياً على الذراعين (30). ويتم تثبيت الذراعين (30)، أحدهما بالجزء الأفقىٍّ (28) للمسطح (14)، والآخر بالكتيفة (20).

إنه قد يُلاحظ، أولاً، أن كلاً من البنية القادرة على تحمل الأحمال (11) والمسطح (14) يأخذان نفس الشكل كما هو موضح فى الفن السابق الموضح فى شكل رقم (1). وبمعنى آخر، فإن الإختراع الحالى لا يقتضى ضرورة تغيير الأشكال المستخدمة بصورة عامة وشائعة للبنيات القادرة على تحمل الأحمال. ثانياً، يمكن أن يتم تثبيت كل من الكتيفة (20) والركاب (21) بسهولة وبطريقة آلية يُعول عليها أو يعتمد عليها تماماً بواسطة إستخدام اللحام المستمر المتواصل.

فى الأشكال من رقم (3) إلى رقم (5)، فهناك طبقة (15) من مادة عازلة حرارياً تخص لوحاً مسبق التصنيع يُشاهد مرئياً عند قمة الجدار. تتم تغطية هذه الطبقة (15) بواسطة لوح رقيق جاسئ (16) فيما عدا الحافة العلوية منها. وعند هذه الحافة العلوية، تكون الطبقة (15) أكثر رقة للغاية، ويكون اللوح ذو واجهة غائرة بفجوة (24) تحتوى على تجويف أفقىٍّ (25). وتكون هذه

الواجهة (24) موجودة فى نفس المستوى تقريباً وكذلك أيضاً الجدار (29) للركاب (21)، والذى يكون مُمكناً بسبب الشكل الهندسى للركاب (21)، حيث أنه أثناء إجراء تثبيته، فإنه يمكن أن يتم تضبيط موضع الجدار (29).

ويتم لحام اللوح المعدنى (22) بالجدار (29) للركاب (21) ويمتد فى الاتجاه إلى أسفل، نمطياً بذلك الواجهة (24) بقدر ما يكون عليه التجويف (25). وعند أقصى إمتداده السفلىّ، فإن اللوح (22) يكون ذو حافة (26) يتم ثنيها فى التجويف (25). ويتم ربط رباط اللوح الرقيق الجاسئ (23) باللوح (22).

وحسبما يوضح شكل رقم (5)، يتم ربط شريط أو رباط اللوح الرقيق المرن (17) بكل من اللوح الرقيق الجاسئ (16) واللوح الرقيق الجاسئ (23). وفيما بين هذين اللوحين الرقيقين الجاسئين (16)، (23)، تكون هناك منطقة غير مربوطة. إنه يمكن مشاهدة أن هذا الرباط قد تم تنفيذه على سطحين متوازيين والذى عليهما يوجد اللوحين الرقيقين الجاسئين. ومن ثمَّ، يتم إجراء هذا الربط بسهولة تامة، بإسلوب آلى، يُعوَّل عليه ويعتمد عليه تماماً. وفى صورة متغير من المتغيرات، فلن يكون هناك شريط للوح الرقيق الجاسئ (23) وشريط للوح الرقيق المرن (17) يتم ربطهما بصورة مباشرة باللوح (22).

تُمكِّن البنية السابق ذكرها اللوح الرقيق الجاسئ (16) للوح السابق التصنيع بأن يتصل بصورة غير منفذة بالبنية القادرة على تحمل الأحمال (11) بواسطة اللوح الرقيق المرن (17)، وإختيارياً بواسطة اللوح الرقيق الجاسئ (23)، وباللوح (22)، والركاب (21)، والمسطح (14). علاوة على ذلك، فإن مرونة اللوح الرقيق المرن (17) تسمح بإحداث حركات معينة تُفرض بواسطة البنية القادرة على تحمل الأحمال (1)، والعازل الحرارى الثانوى، لكى تمتص حينئذ فيما بعد بواسطة الحاجز الثانوى غير المنفذ، تاركة منطقة غير مربوطة فيما بين اللوح الرقيق الجاسئ

(23) واللوح الرقيق الجاسئ (16).

شكل رقم (6) عبارة عن منظر لشكل منظورى لركن من أركان الخزان تم تكوينه بواسطة جدارين رأسيين. وفى كل جدار من هذين الجدارين، يمكن مشاهدة المكونات السابق وصفها.

يكون شكل رقم (7) عبارة عن شكل مماثل لشكل رقم (6) ويوضح متغيراً من المتغيرات، والذى يتم فيه تثبيت الكتيفة (31) بزاوية معينة من الزوايا، للمحافظة على أن يظل اللوح الرقيق المرن (17) فى موضعه المحدد له. إن السبب فى ذلك يتمثل فى أن الربط بالسطح المستوى أو المسطح يُعرِّض ربط ا لمناطق الزاوية (مناطق الزوايا) إلى إحداث قوى ميكانيكية حرارية عمودية على مستوى الربط، يمكن أن تؤدى إلى أن يتقشر التوصيل المربوط وينفصل ثم يتداعى وينهار. ووفقاً لأبعاد الخزان والخواص المميزة للربط، فقد تكون الكتيفة (31) ضرورية أو غير ضرورية. يوضح شكل رقم (8) الكتيفة (11) ومساميرها البرشامية بكثير من التفصيل.

يكون شكل رقم (9) عبارة عن شكل مماثل لشكل رقم (6)، ولكن تم مرة أخرى وبمزيد من التفصيل رسم اللوح الرقيق المرن (17) لتوضيح المكونات الموجودة بأسفله. إنه يمكن مشاهدة أن اللوح الرقيق الجاسئ (23) يأخذ على طول إمتداد الجدران شكلاً فى صورة شريط مستوى أو مسطح تماماً. وحسبما تم توضيحه فى الفن السابق، فإنه يتم تصنيع مثل هذا الشريط المستوى أو المسطح من طبقتين من قماش ألياف زجاجية، ويكون أى جانب من الجانبين مصنوعاً من رقيقة من الألومنيوم، وكلتيهما تتشربان وتُنقعان معاً فى راتنج، ثم يتم ضغطهما معاً ضغطاً حرارياً أثناء إجراء المعالجة بالراتنج. وفى الركن، يأخذ اللوح الرقيق الجاسئ (23) شكل شريط يكون بشكل حرف –L. وقد يتم تصنيع هذا النوع من الشرائط غير المستوية بواسطة المعالجة براتنج وبالحرارة والضغط، حيث يتم تشكيله بالقولبة بالشكل المطلوب والمرغوب فيه. وفى صورة متغير من المتغيرات، وفى الركن، يتم إستخدام لوح رقيق مرن (23)، وبسبب مرونته،

فإنه يكون قادراً على أن يتكيف ويتشكل بشكل منطقة لركن من الأركان.

توضح الأشكال من رقم (11) إلى رقم (13) نموذجاً ثانياً لخزان وفقاً للإختراع الحالى. يكون الخزان ذو جدران عديدة، يتم تشييدها أو بناؤها فى البنية القادرة على تحمل الأحمال (111). تشتمل البنية القادرة على تحمل الأحمال (111) على قطاعات لجدران أفقية مصنوعة من خرسانة مضغوطة ضغطاً مسبقاً.

فى هذا النموذج، فإن البنية القادرة على تحمل الأحمال (111) والخزان يشكلان صهريجاً أرضياً (أو حاوية أرضية) للغاز الطبيعىّ المسال (LNG).

ويتم تثبيت اللوح المعدنى (114) بالبنية القادرة على تحمل الأحمال (111). على سبيل المثال، فقد يتم وضع اللوح (114) أثناء صب الخرسانة. ويتم لحام اللوح المعدنى (120) باللوح (114) ويمتد فى صورة أفقية.

وعلى نفس منوال النموذج الأول، فإنه يتم فى البنية القادرة على تحمل الأحمال (111) تثبيت كل من الحاجز الأساسى المعزول حرارياً، والحاجز الثانوى غير المنفذ، والحاجز الثانوى المعزول حرارياً للخزان والمصنوعة كلها من عدة ألواح سابقة التصنيع. يوضح شكل رقم (11) بالتحديد وبصفة خاصة أن كل لوح علوى سابق التصنيع يشتمل على طبقة (115) من مادة عازلة تُغطىَّ بلوح خشب رقائقى من طبقات رقيقة مُغراة (132). وتتم تغطية اللوح (132) بواسطة لوح رقيق جاسئ (116)، فيما عدا حافته العلوية الأكثر رقة ونحافة؛ حيث يكون للوح (132) واجهة غائرة بفجوة (124).

ويتم تثبيت اللوح المعدنى (122) بمسامير ملولبة وذلك باللوح (132)، وفوق الواجهة (124)، تاركة بذلك منطقة مكشوفة غير مغطاة (133) قريبة من ذلك الجزء من اللوح (132) الذى

يغطى بواسطة اللوح الرقيق (116). ويغطى اللوح (122) بصورة جزئية بواسطة اللوح الرقيق الجاسئ (123).

وكما هو موضح فى شكل رقم (12)، يتم ربط شريط اللوح الرقيق المرن (117) باللوح الرقيق الجاسئ (116) هذا من جهة، ومن جهة أخرى، باللوح الرقيق الجاسئ (123). وفيما بين اللوحين الرقيقين الجاسئين (116)، (123) توجد منطقة غير مربوطة. وقد يُلاحظ أن هذا الربط يتم تنفيذه على سطحين متوازيين واللذين يوجد عليهما اللوحين الرقيقين الجاسئين (116)، (123). ومن ثمَّ، يمكن أن يتم تنفيذ هذا الربط بيسر وسهولة، وبطريقة آلية يعول عليها ويعتمد عليها تماماً. ومن المفضل، أن يكون كلا اللوحين الرقيقين الجاسئين (116)، (123) موجودين فى نفس المستوى، وبذلك يتم جعل الربط أيضاً أكثر سهولة. وفى صورة متغير من المتغيرات، لا يكون هناك لوح رقيق جاسئ (123)، ويتم ربط شريط اللوح الرقيق المرن (117) بصورة مباشرة مع اللوح المعدنى (122).

ويتم لحام القضيب المعدنى الزاوى (121) بصورة جزئية باللوح المعدنى (120) وبصورة جزئية باللوح المعدنى (122). وبصورة ذات نوعية خاصة أكثر، يكون القضيب المعدنى الزاوى (121) ذو جدار أفقيٍّ (130) يتم لحامه مع اللوح المعدنى (120) وجدار رأسى (129) يتم لحامه مع اللوح المعدنى (122).

وبالتالى، فإن البنية القادرة على تحمل الأحمال (1) السابق ذكرها تجعل من الممكن أن يتم توصيل اللوح الرقيق الجاسئ (116) للوح المصنع مُسبقاً وبصورة غير منفذة وذلك مع البنية القادرة على تحمل الأحمال (111)، بواسطة وسيلة من كل من اللوح الرقيق المرن (117)، واللوح الرقيق الجاسئ (123)، واللوح المعدنى (122)، والقضيب المعدنى الزاوى (121)، واللوحين المعدنيين (120)، (114). ويمكن أن يتم ربط اللوح الرقيق المرن (117) بطريقة آلية

يعول عليها ويعتمد عليها تماماً. وبطريقة مماثلة، يمكن أن يتم لحام القضيب المعدنى الزاوى (121) بطريقة آلية يعول عليها ويعتمد عليها تماماً. يسمح الشكل الهندسى للقضيب المعدنى الزاوى (121) بأن يتم تضبيط الموضع لكى يتماكن مع موضع اللوح المعدنى (122).

يوضح شكل رقم (13) منطقة نهاية الغشاء الثانوى أو الفرعى فى صورة شكل منظورى. يمكن من خلال هذا الشكل مشاهدة منطقة زاوَيّة (133) فيما بين الجدارين الرأسيين المتجاورين. تكون هذه الزاوية مفتوحة بدرجة أكبر عنها فى حالة النموذج الأول، وبذلك تكون هناك درجة خطورة أقل لحدوث الفصل بواسطة التقشر. وعلى أية حال، فوفقاً لحجم الخزان، والخواص المميزة للتقشر، فقد يتم بصورة إختيارية تضبيط كتيفة تثبيت، بنفس طريقة تثبيت الكتيفة (31) المُتبعة فى النموذج الأول.

بالرغم من أنه قد تم وصف الإختراع الحالى بالنسبة لعدد من النماذج ذات النوعية الخاصة، فإنه سيكون من الواضح تماماً، أنه لا يكون مُقيداً أو محدداً بمثل هذه النماذج ذات النوعية الخاصة، وبأية طريقة من الطرق، كما أنه يتضمن جميع المكافئات التقنية و الفنية العديدة للوسائل التى تم وصفها ولإتحادات وتشكيلات منها إذا أصبحت تقع فى حدود إطار مجال الإختراع الحالى.

وفى النموذجين اللذين تم وصفهما من قبل فيما سبق، يتم تكوين وتشكيل اللوح الرقيق المرن وبالتحديد بصفة خاصة مع اللوح المعدنى (22) أو (122)، ومع وسيلة التوصيل التى تقوم بصورة غير منفذة بتوصيل اللوح الرقيق غير المنفذ للوح المُصنَّع مُسبقاً بالبنية القادرة على تحمل الأحمال (1). لقد تم وصف وسيلة توصيل واحدة بالنسبة للحاوية الطافية، ووسيلة توصيل أخرى بالنسبة لصهريج أرضى أو حاوية أرضية للغاز الطبيعىٍ المسال (LNG). وعلى أية حال، فكلتا هاتين الوسيلتين من وسائل التوصيل قد يتم إستخدامهما مع حاوية طافية أو مع صهريج أرضى.

عناصر الحماية

1 – صهريج لغاز طبيعى مسال (LNG) يشتمل على بنية قادرة على تحمل الأحمال (11، 111)، وخزان غير منفذ ومعزول حرارياً يتم تصميمه لاحتواء غاز طبيعى مسال. ويشتمل الخزان المذكور على مجموعة من جدران الخزان المثبتة بالبنية القادرة على تحمل الأحمال المذكورة. وفي كل جدار من جدران الخزان وبصورة متتابعة فى اتجاه السمك، بداية من داخل الخزان المذكور إلى الخارج، يوجد حاجز أساسىٍّ غير مُنفذ، ثم حاجز أساسىٍّ معزول حرارياً، ثم حاجز ثانوى غير مُنفذ، ثم حاجز ثانوى معزول حرارياً وتشتمل جدران الخزان المذكورة على جدران رأسى واحد على الأقل، ويشتمل الحاجز الثانوى غير المنفذ للجدار الرأسىِّ المذكور على لوح رقيق غير منفذ أول (16، 116) عند قمة الجدار المذكور ووسيلة توصيل تقوم بإجراء توصيل بصورة غير مُنفذة للوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور بالبنية ذات القدرة على تحمل الأحمال المذكورة، ويتميز الصهريج المذكور بأن وسيلة التوصيل المذكورة تشتمل على لوح معدنى أول (22، 122) يكون موازياً للوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور، ولوح رقيق غير منفذ ثانى (17، 117) يرتبط باللوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور، ويرتبط من ناحية أخرى باللوح المعدنى الأول المذكور.

2 – صهريج وفقاً لعنصر الحماية السابق، حيث يكون فيه اللوح الرقيق غير المنفذ الثانى المذكور عبارة عن لوح رقيق مرن وذو منطقة غير مربوطة فيما بين اللوح الرقيق غير المنفذ الأول واللوح المعدنى الأول.

3 – صهريج وفقاً لأى من عنصرى الحماية السابقين، حيث يرتبط فيه لوح رقيق غير منفذ ثالث (23، 123) باللوح المعدنى الأول المذكور، ويكون فيه اللوح الرقيق غير المنفذ الثانى المذكور مرتبطاً باللوح الرقيق غير المنفذ الثالث المذكور.

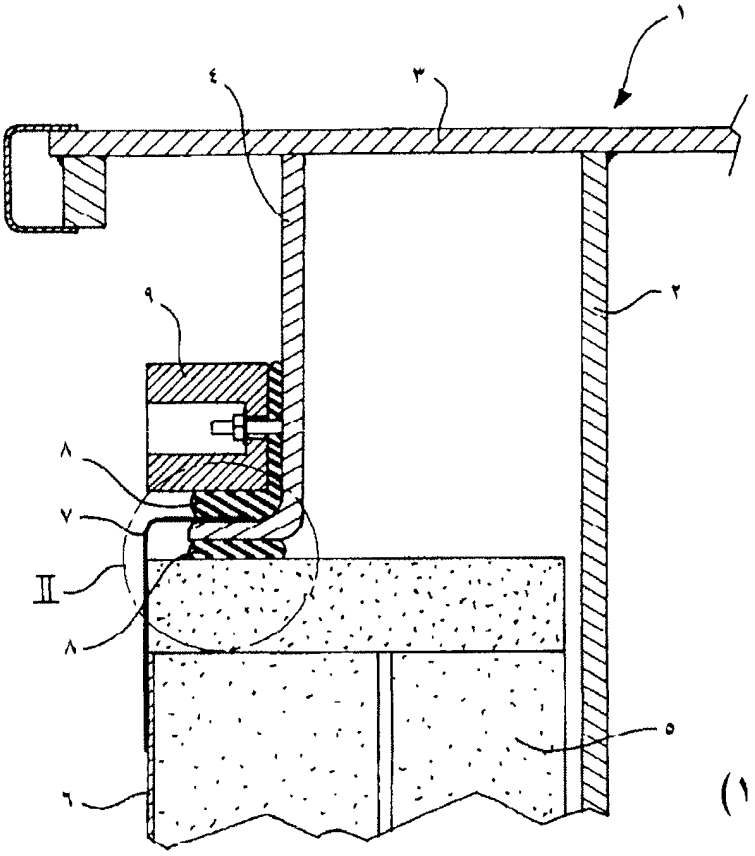
4 – صهريج وفقاً لأى من عناصر الحماية السابقة، حيث يتم فيه لحام اللوح المعدنى الأول المذكور بمكون معدنى (21، 121) يتصل بالبنية القادرة على تحمل الأحمال (1).

5 – صهريج وفقاً لأى من عناصر الحماية السابقة، حيث يكون فيه المكون المعدنى المذكور ذو جزء رأسى (29، 129)، وجزء أفقىٍّ (30، 130)، ويتم فيه لحام اللوح المعدنى الأول بالجزء الرأسىٍّ وتوصيل الجزء الأفقىٍّ بالبنية القادرة على تحمل الأحمال (1).

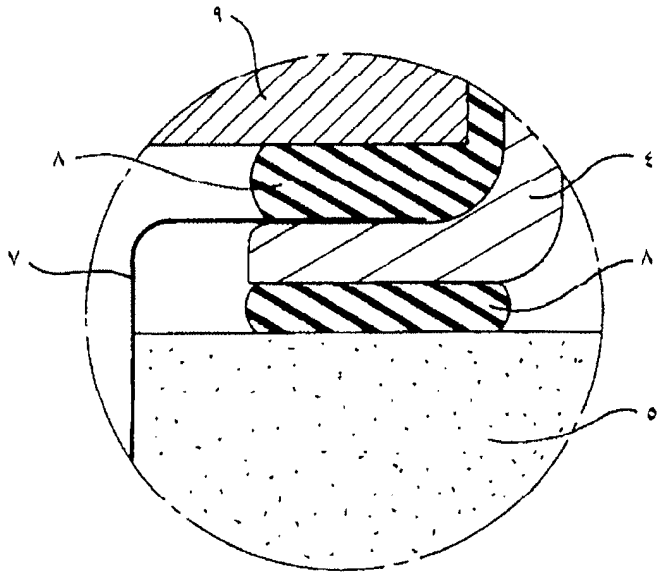
6 – صهريج وفقاً لأى من عناصر الحماية السابقة، حيث يتم فيه توصيل وربط اللوح الرقيق غير المنفذ الأول المذكور بطبقة من مادة عازلة (15) أو بلوح مكون من خشب رقائقىٍّ "مصنوع من طبقات رقيقة مُغَّراة" (32) مُكوناً بذلك الحاجز الثانوى المعزول حرارياً.

7 – صهريج وفقاً لأى من عناصر الحماية السابقة، حيث تشتمل فيه البنية القادرة على تحمل الأحمال (1) المذكورة على قطاعات لجدران خرسانية رأسية يتم تركيبها وتثبيتها على الأرض.

8 – صهريج وفقاً لأى من عناصر الحماية السابقة، حيث تشتمل فيه البنية القادرة على تحمل الأحمال (1) المذكورة على البدن المزدوج لحاوية طافية.

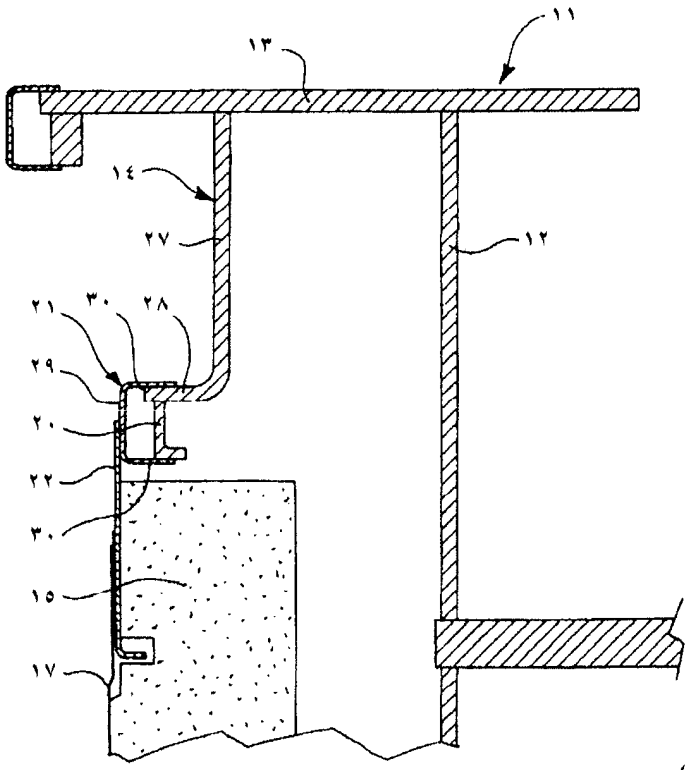


شكل رقم (١)

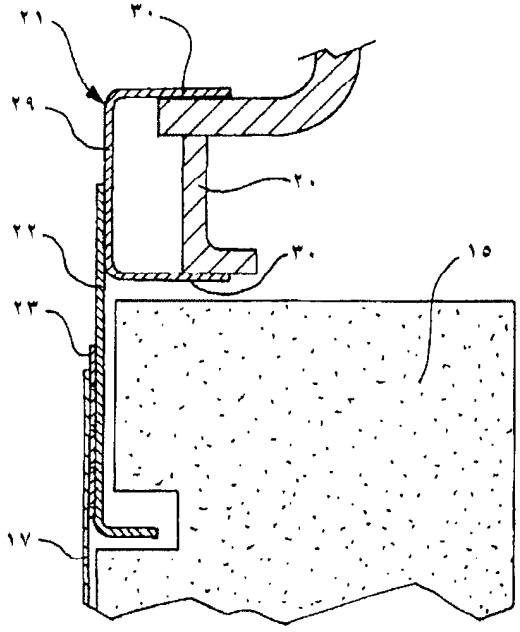


شكل رقم (٢)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	6	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

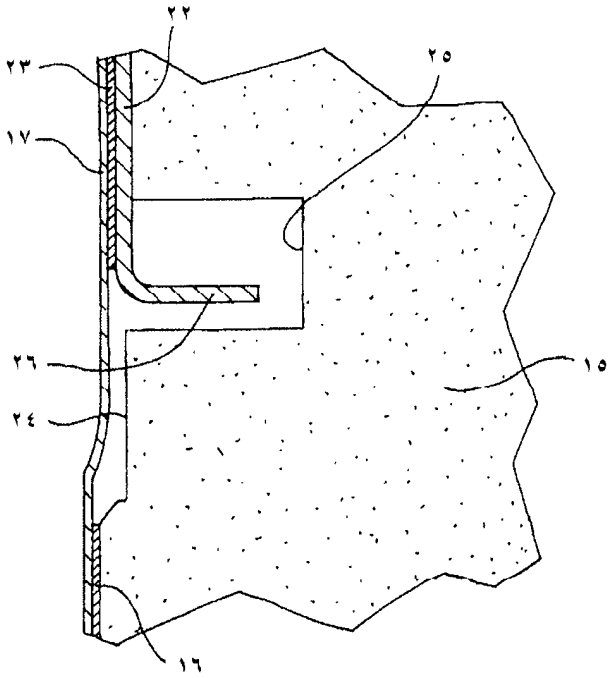


شكل (٣)

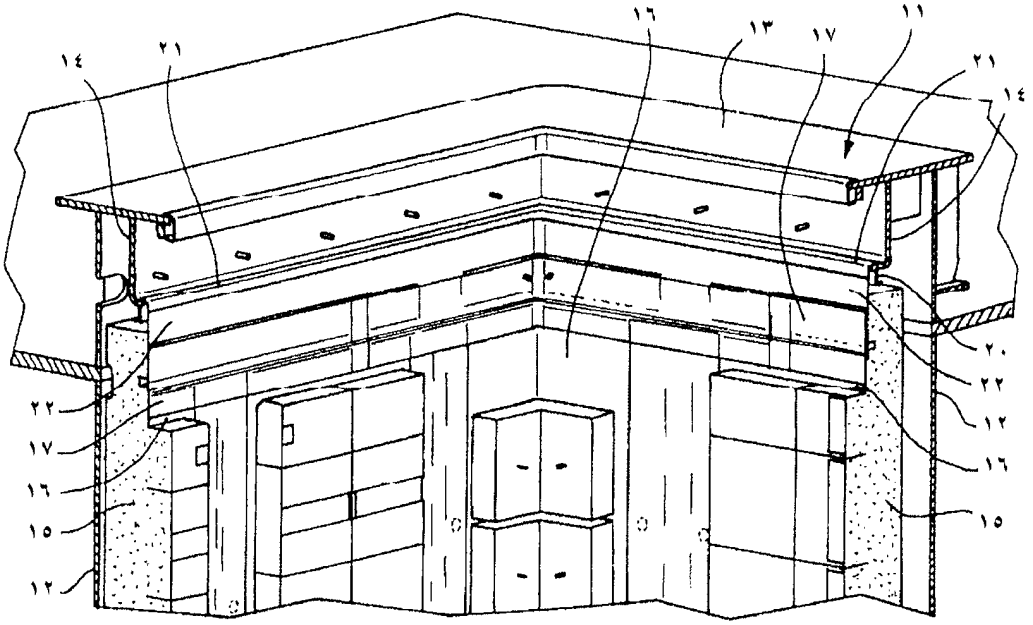


شكل (٤)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	6	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

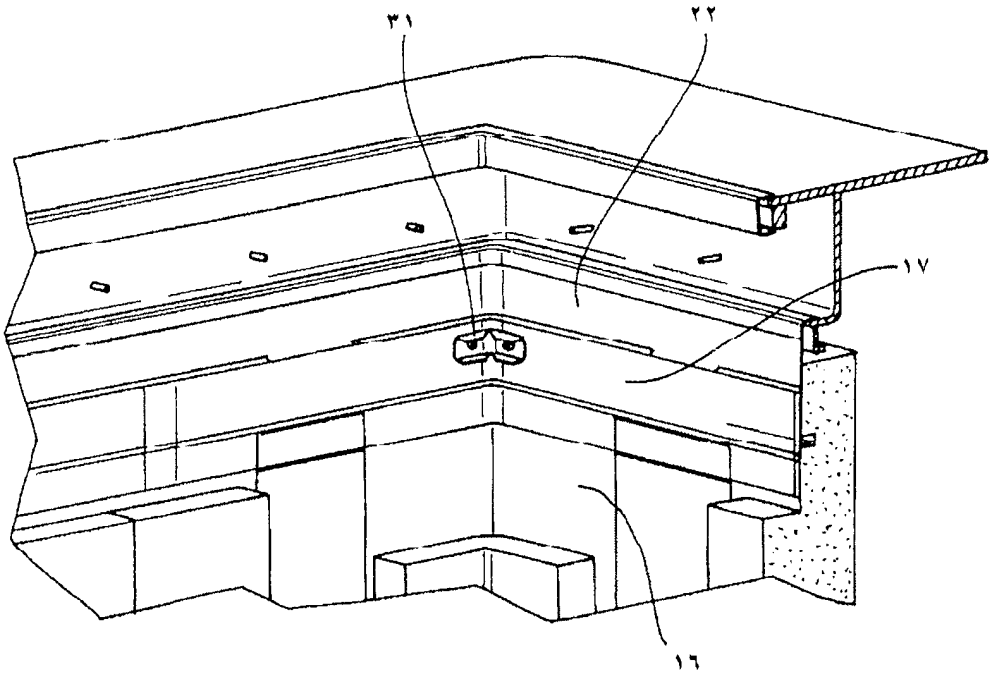


شكل رقم (٥)

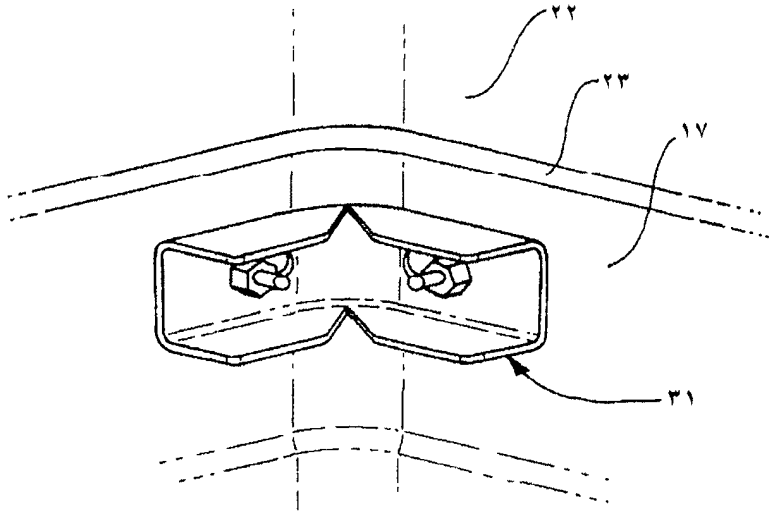


شكل رقم (٦)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	6	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

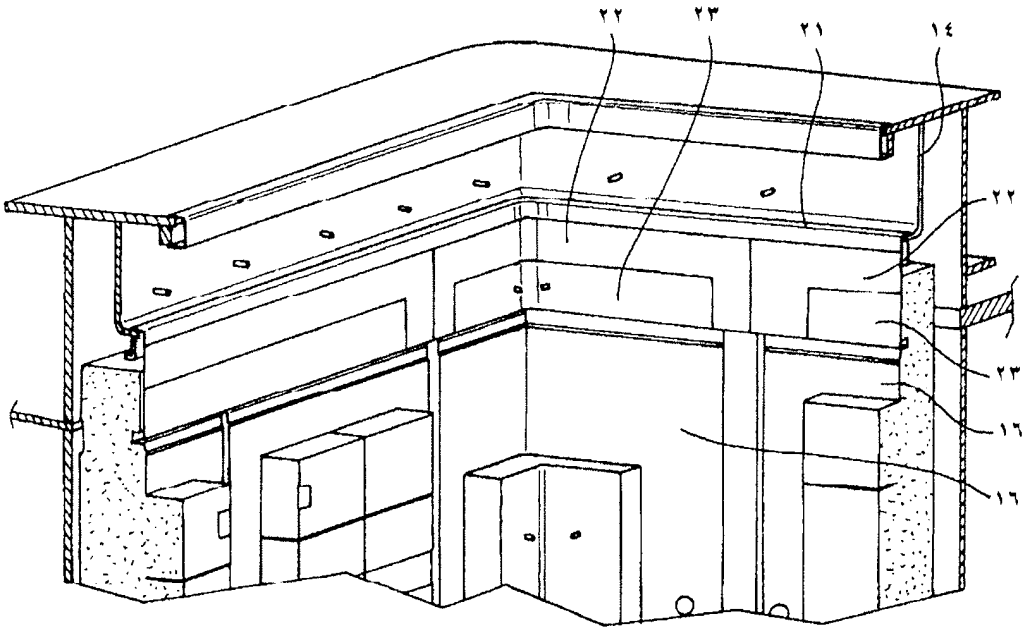


شكل رقم (٧)

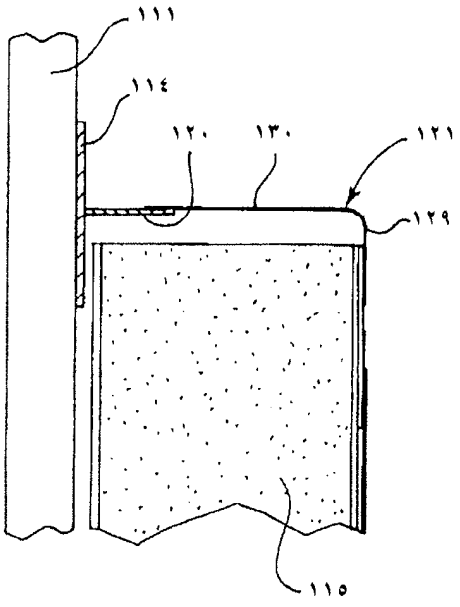


شكل رقم (٨)

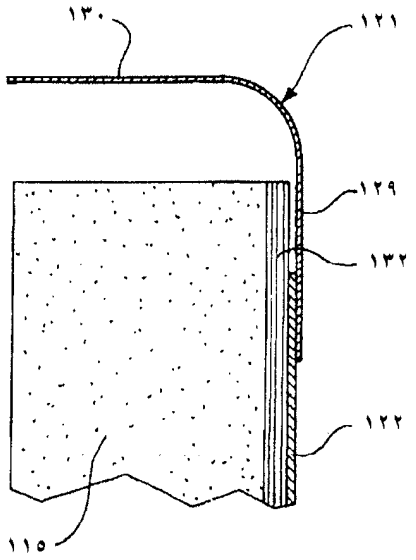
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	6	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل رقم (٩)

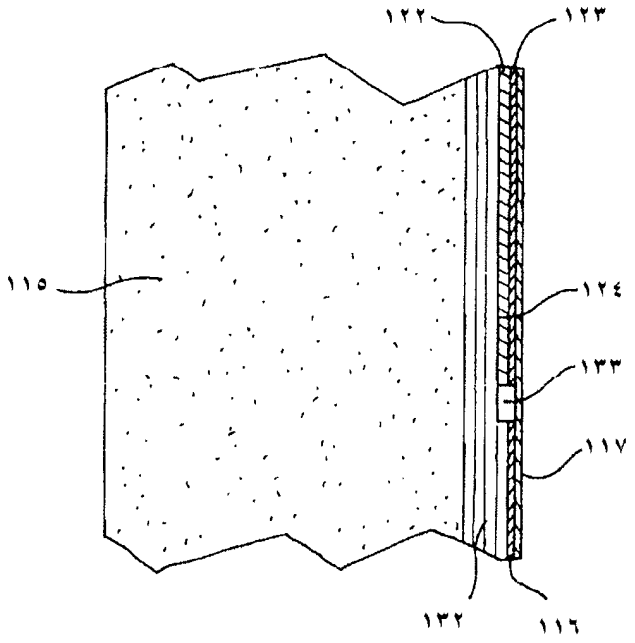


شكل رقم (١٠)

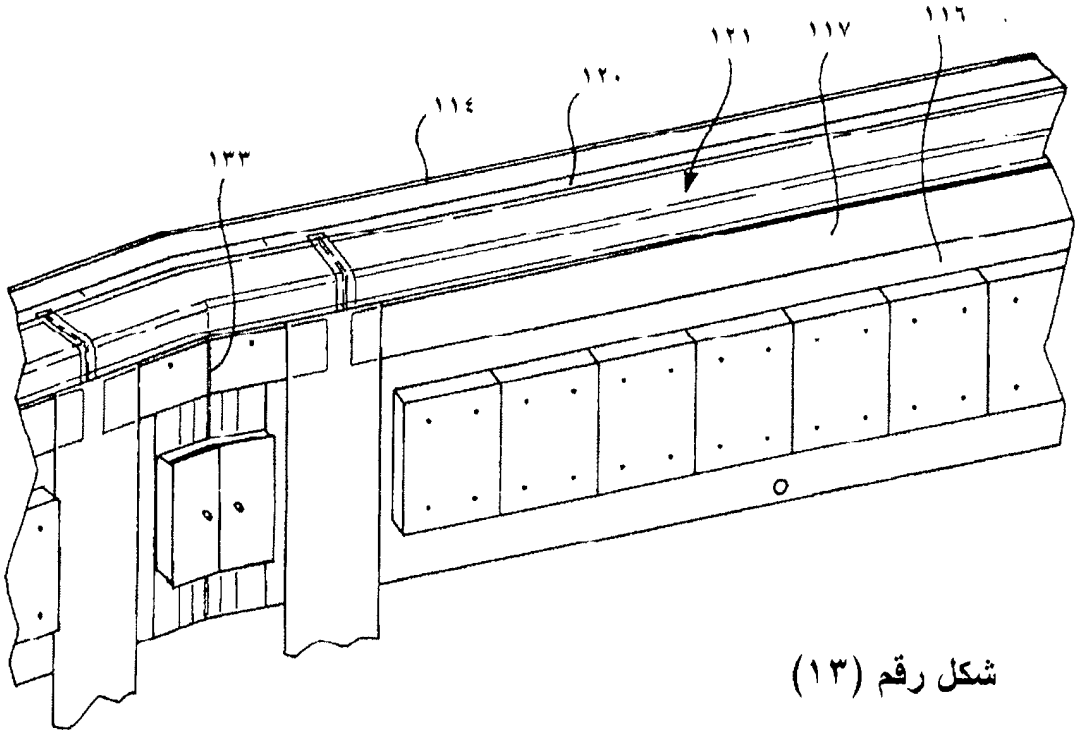


شكل رقم (١١)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	6	رقم اللوحة	5
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل رقم (١٢)



شكل رقم (١٣)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	6	رقم اللوحة	6
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			