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 35410 B1

(51) Cl. internationale :
F24J 2/05

(43) Date de publication :
01.09.2014

(21) N° Dépôt :
36725

(22) Date de Dépôt :
03.02.2014

(30) Données de Priorité :
07.07.2011 EP 11005534.0

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2012/002813 04.07.2012

(71) Demandeur(s) :
TVP SOLAR SA, 36 place du Bourg-de-Four CH-1204 Geneva (CH)

(72) Inventeur(s) :
PALMIERI Vittorio ; Dl GIAMBERARDINO Francesco

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

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN PANNEAU THERMIQUE SOLAIRE SOUS VIDE ET PANNEAU THERMIQUE SOLAIRE SOUS VIDE APPARENTÉ**

(57) Abrégé : La présente demande se rapporte à un procédé fiable et peu onéreux destiné à fabriquer une enveloppe étanche sous vide pour un panneau thermique solaire sous vide, ladite enveloppe étanche sous vide étant délimitée par une plaque avant en verre (1) transparente aux rayons solaires, une plaque de fond métallique (2), un cadre périphérique (3) relié à la plaque de fond métallique (2) et une bande périphérique (4) reliant ledit cadre périphérique (3) à la plaque avant en verre (1). Ledit procédé comprend les étapes suivantes consistant à : - relier, bord à bord, une première bande métallique à une seconde bande métallique afin de former une bande bimétallique, puis relier ensemble les extrémités opposées de ladite bande bimétallique afin de former une boucle fermée ; - après l'étape de liaison, former ladite première bande métallique dans le cadre périphérique (3) et ladite seconde bande métallique dans la bande périphérique (3) ; - après lesdites étapes de liaison et de formation, sceller le bord libre de la bande périphérique (4) à la plaque avant en verre (1) ; - après lesdites étapes de liaison et de formation, relier la plaque de fond métallique (2) au cadre périphérique (3).

(طريقة لتصنيع لوحة مفرغة للطاقة الشمسية الحرارية، ولوحة مفرغة للطاقة الشمسية الحرارية ذات الصلة)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة موثوقة وغير مكلفة لتصنيع غلاف مُحكم مُفرغ للوحة مفرغة للطاقة الشمسية الحرارية, يتم تحديد الغلاف المحكم المفرغ المذكور بواسطة لوح زجاجي أمامي (1) شفاف للأشعة الشمسية, ولوح معدني سفلي (2), وإطار محيطي (3) ملحق باللوح المعدني السفلي (2), وحزام محيطي (4) يصل الإطار المحيطي المذكور (3) باللوح الزجاجي الأمامي (1). وتشتمل الطريقة المذكورة على الخطوات التالية:

- توصيل حافة شريط معدني أول بحافة شريط معدني ثاني لكي يتم تشكيل شريط ثنائي المعدن, ومن ثم يتم ضم الأطراف المتقابلة للشريط ثنائي المعدن معاً لتشكيل حلقة مغلقة؛

- بعد إتمام خطوة التوصيل المذكورة, يتم تشكيل الشريط المعدني الأول المذكور داخل الإطار المحيطي (3) و الشريط المعدني الثاني المذكور داخل الحزام المحيطي (3)؛

- بعد خطوات التوصيل والتشكيل المذكورة, يتم إحكام غلق الحافة الحرة بالحزام المحيطي (4) للوح الزجاج الأمامي (1)؛

- بعد خطوات التوصيل والتشكيل المذكورة, يتم ضم اللوح المعدني السفلي بالإطار المحيطي (3).

(طريقة لتصنيع لوحة مفرغة للطاقة الشمسية الحرارية، ولوحة مفرغة للطاقة الشمسية الحرارية ذات الصلة)

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة معززة لتصنيع لوحة مفرغة للطاقة الشمسية الحرارية و بلوحة مفرغة للطاقة الشمسية الحرارية يتم تصنيعها بواسطة هذه الطريقة.

الخلفية التقنية:

كما هو متعارف عليه, تشتمل لوحات الطاقة الشمسية المفرغة على غلاف مفرغ محكم حيث لوح زجاج أمامي, يصنع عادة من الزجاج, يكون نفاذ لضوء أشعة الشمس. تشتمل اللوحة على ممتصات للحرارة مثبتة داخل الغلاف المفرغ وأنبوب لنقل مائع انتقال الحرارة.

يتم تجميع أشعة الشمس التي تدخل إلى الغلاف المفرغ من خلال اللوح الزجاجي الأمامي, بواسطة وسائل امتصاص الحرارة وتُحول إلى حرارة. من ثم يتم انتقال الحرارة إلى مائع انتقال الحرارة المتدفق داخل الأنبوب.

قد يكون الغلاف المفرغ المحكم حاوية حيث يُشكل اللوح السفلي بصورة مدمجة بالإطار المحيطي, كما تم الكشف عنه بالبراءة الأمريكية رقم 4,493,940, أو يتحصل عليها كذلك بواسطة اللحام للمكونات, كما هو موضح على سبيل المثال بالبراءة العالمية المنشورة تحت رقم 2010/003653 لنفس مقدم الطلب.

بالحالة الأخيرة, بصورة ملائمة يتم إقحام حزام محيطي مرن بين الإطار المحيطي واللوح الزجاجي الأمامي. يتم لحام هذا الحزام المحيطي على جانب واحد من الإطار المعدني, بينما يتم إلحاق الجانب الأخر باللوح الزجاجي الأمامي بواسطة مانع تسرب زجاجي-معدني محكم مفرغ من نوع متعارف عليه. يتم صنع الحزام المحيطي, من سبيكة معدنية بمعامل تمدد حراري يقارب إلى حد كبير ذلك باللوح الزجاجي الأمامي, مما يحد من الضغوط الميكانيكية الناشئة بمانع التسرب المعدني الزجاجي.

وبالتالي, خلال تصنيع لوح الخلايا الشمسية المفرغ, يتم إحكام غلق الحزام المحيطي بالإطار الزجاجي الأمامي ومن ثم يتم تنفيذ اللحام بين الحزام المحيطي المعدني نفسه والإطار المحيطي المعدني. ومع ذلك, يجب أن يتم تنفيذ خطوة التصنيع الأخيرة هذه بحرص شديد لكي يتم تفادي أي تلف بمانع التسرب المعدني الزجاجي الذي تم إنجازه مسبقاً. في الواقع, من الممكن أن يكون كل من الضغوط الحرارية والميكانيكية, ربما الضارة لإحكام غلق مانع التسرب, قد تنشأ عن خطوة اللحام. الضغوط الحرارية ناتجة عن تسخين الحزام المحيطي, بينما الضغوط الميكانيكية تنشأ عن ضغط الإطار المحيطي في مواجهة الحزام المحيطي, والذي يكون ضرورياً لتحقيق تلامس ميكانيكي ملائم بين الأجزاء وبالتالي لضمان إحكام غلق موحد ومفرغ لدرزة اللحام.

ولكي يتم تفادي على الأقل الضغوط الميكانيكية التي تم ذكرها أعلاه, نكون بحاجه إلى تباعد ملائم جيد جداً بين الإطار المحيطي والحزام المحيطي: على هذا النحو, يتم تحقيق درزة لحام بدون ثغرات بدون الحاجة إلى تسليط ضغط عالي لكي يتم الحفاظ على باقي الأجزاء في تلامس بينما يتم اللحام. ومع ذلك يتطلب هذا التباعد الجيد ميكنة أو تشكيل عالي الدقة للاثنان من الأجزاء. ومع ذلك, يحدث تشوه للحزام المحيطي أثناء المعالجة الحرارية حيث أن مانع التسرب الزجاجي المعدني المتحصل عليه يكون أن يكون محدوداً بالامتداد الأدنى من خلال الدقة العالية بموجة الإشعال بالإضافة إلى التحكم الدقيق بدرجة الحرارة لهذه العملية الحرارية.

للزيادة من دقة تصنيع الاثنان من الأجزاء ليتم لحامهما معاً واستخدام موجة الإشعال عالية الدقة بالإضافة إلى التحكم الدقيق بدرجة الحرارة لهذه العملية الحرارية مما يُزيد بشكل كبير من التكاليف بالإضافة إلى التعقيد لإنتاج لوح حراري مفرغ.

المشكلة التقنية الهامة لهذا الاختراع هي بالتالي في توفير طريقة تصنيع بديلة للوحة الطاقة الشمسية المفرغة, والتي تمنع تلف مانع التسرب الزجاجي المعدني بدون اللجوء إلى تقنيات التصنيع الدقيقة عالية التكاليف.

الكشف عن الاختراع:

وكحل للمشكلة التقنية الموضحة أعلاه تم توفيره بواسطة هذه الطريقة لتصنيع غلاف محكم مفرغ للوحة طاقة شمسية مفرغة, يتم تحديد هذا الغلاف المفرغ المحكم الغلق بواسطة لوح زجاجي أمامي ذو انفاذية لضوء شعاع الشمس, لوح معدني سفلي, إطار محيطي ملحق باللوح المعدني السفلي, وحزام محيطي يقوم بتوصيل الإطار المحيطي المذكور باللوح الزجاجي الأمامي؛ تشتمل هذه الطريقة على الخطوات التالية:

- توصيل شريط معدني أول بشريط معدني ثاني حافة لحافة لكي يتم تشكيل شريط ثنائي المعدن, ومن ثم يتم ضم الأطراف المتقابلة للشريط ثنائي المعدن معاً لكي يتم تشكيل حلقة مغلقة؛

- بعد إتمام خطوة التوصيل المذكورة, يتم تشكيل الشريط المعدني الأول المذكور داخل الإطار المحيطي والشريط المعدني الثاني المذكور داخل الإطار المحيطي؛

- بعد خطوات التوصيل والتشكيل المذكورة, يتم ضم اللوح المعدني السفلي بالإطار المحيطي.

قد تكون خطوات ضم معدن-بمعدن المحددة بالطريقة أعلاه بالتسخين, الدمج واللحام.

سوف يدرك الشخص الماهر بالفن فوراً أن الطريقة الموضحة أعلاه تقلل بشكل واضح من الضغوط الحرارية والميكانيكية التي تُسلط على مانع التسرب الزجاجي المعدني.

في الواقع, يتم ضم الإطار المحيطي والحزام المحيطي معاً قبل أن يتكون مانع التسرب, وبالتالي قد لا تؤثر خطوة الضم المذكورة على إحكام الغلق بأي صورة.

بصورة ملائمة, أثناء خطوة التشكيل قد يتم ثني الحافة الحرة بالإطار المحيطي فيما يتعلق بالمستوى المحيطي, حيث يمتد الحزام والإطار المحيطي, وذلك لكي يتم تحديد حافة الضم ومن الممكن أن يتم توفير خطوة تشكيل اللوح السفلي المعدني لكي يتم تحديد حافة الضم المائلة للتوافق مع ميل حافة الضم بالإطار المحيطي. بهذه الحالة, يتم ضم حافة الضم باللوح المعدني السفلي بحافة الضم بالإطار المحيطي أثناء خطوة الضم الأخيرة, وبالتالي قد يتم تنفيذ خطوة بعد خطوة إحكام الغلق.

في الواقع, بفضل انحناء حافة الضم بالإطار المحيطي واللوح المعدني السفلي, قد يتم ضغط الإطار نفسه واللوح المعدني السفلي الواحد في مواجهة الأخر أثناء خطوة الضم الأخيرة (والتي قد تُنفذ على سبيل المثال بواسطة اللحام) بينما يتم الحفاظ على الحزام المحيطي عمودي على اللوح الزجاجي الأمامي. يمنع هذا أن يتم تسليط ضغوط الشد على مانع التسرب المعدني الزجاجي, والتي من المحتمل بشكل ضئيل أن يتم امتصاصها بواسطة التضليع بالحزام المحيطي ذاته.

ولكي يتم تحقيق الميزة المذكورة أعلاه, فإنه من المفضل أن يتم ثني إلى الخارج فيما يتعلق بالغلاف المفرغ المحكم الناتج.

بالتحديد, من المفضل أن تنحني بزاوية ما بين 5 درجات و 45 درجة, ويفضل 30 درجة, فيما يتعلق بالمستوى المحيطي.

وكمعلومة بالوصف للفن السابق, قد يكون الإطار المحيطي صلب بينما قد يكون الحزام المحيطي قابل للتشوه.

من المفضل أن يكون للشريط المعدني الأول معامل تمدد حراري يتوافق مع اللوح الزجاجي الأمامي؛ من الممكن أن يتم تحقيق هذا من خلال تصنيع الشريط المعدني الأول من سبيكة يمكن التحكم بتمددها, على سبيل المثال NiFe 48.

نظراً للخواص المختلفة المطلوبة للشريطان, فإنه من المفضل أن يكون الشريط المعدني الأول اكبر سُمكاً من الشريط المعدني الثاني.

بصورة ملائمة قد يتم مضابطة جوانب الأشرطة المعدنية الأولى والثانية المناظرة للجانب الخارجي للغلاف المفرغ المحكم الناتج أثناء خطوة ضم الحافة بالحافة للأشرطة المعدنية الأولى والثانية, ذلك لكي يتم تصنيع لوح مفرغ بسطح خارجي أملس.

قد تشتمل خطوة التشكيل المذكورة أعلاه على خطوة تشكيل ضلع طولي أول بالإطار المحيطي, من اجل زيادة الصلابة الميكانيكية للعنصر.

قد تشتمل خطوة التشكيل المذكورة أعلاه كذلك على خطوة تشكيل ضلع طولي ثاني بالحزام المحيطي, يحدد الضلع الطولي الثاني المذكور جزء مرن بالحزام المحيطي.

بصورة ملائمة, فيما يسبق ضم اللوح السفلي المعدني بالإطار المحيطي, فإنه قد يتم تشكيل محيط اللوح السفلي المعدني لكي يتم تحديد حافة الضم المائلة لملائمة ميل حافة الضم بالإطار المحيطي. المحدد ملائمة ميل حافة الضم بالإطار المحيطي يعني أن الزاوية المتكونة بواسطة المستوى المحدد بواسطة الإطار المحيطي والأخر المحدد بواسطة اللوح السفلي تكون تقريباً 90 درجة.

بصورة ملائمة, قد يتم تنفيذ خطوة إحكام الغلق من خلال عملية معالجة حرارية تحدد الانصهار والتصلب اللاحق لمادة الزجاج التي تُشكل مانع تسرب مُحكم مفرغ.

وكحل للمشكلة التقنية الموضحة أعلاه تم توفيره بواسطة هذه الطريقة لتصنيع غلاف محكم مفرغ للوحة طاقة شمسية مفرغة, يتم تحديد هذا الغلاف المفرغ المحكم الغلق بواسطة لوح زجاجي أمامي ذو انفاذية لضوء شعاع الشمس, لوح معدني سفلي, إطار محيطي ملحق باللوح المعدني السفلي, وحزام محيطي يقوم بتوصيل الإطار المحيطي المذكور باللوح الزجاجي الأمامي يشتمل الإطار المحيطي على حافة ضم تنحني فيما يتعلق بالمستوى المحيطي حيث يمتد الحزام والإطار المحيطي, يشتمل اللوح السفلي المعدني على حافة ضم تنحني فيما يتعلق بمستوى اللوح السفلي المعدني بزاوية تلائم زاوية حافة الضم بالإطار المحيطي, يتم ضم حواف الضم المذكورة باللوح السفلي المعدني وبالإطار المحيطي معاً.

من المفضل أن يتم ثني حافة الضم المذكورة بالإطار المحيطي إلى الخارج فيما يتعلق بالغلاف المفرغ المحكم, بزاوية والتي قد تكون بين 5 درجات و 45 درجة, وبصورة مفضلة 30 درجة فيما يتعلق بالمستوى المحيطي. بينما يتم انحناء حافة الضم باللوح المعدني السفلي بزاوية تتلائم مع زاوية حافة الضم بالإطار المحيطي.

قد يكون الإطار المحيطي بصورة ملائمة في صورة ضلع طولي أول, بينما قد يكون الحزام المحيطي بصورة ملائمة في صورة ضلع طولي ثاني.

من المفترض أن يتضح المزيد من المميزات والخصائص من خلال الوصف التفصيلي, المبين هنا فيما يلي, تجسيد مفضل ولكن ليس حصري خاص بالبحث الحالي, فيما يتعلق بالأشكال المصاحبة المتوفرة للتوضيح وليس بغرض التحديد.

وصف مختصر للأشكال

بالأشكال:

يوضح شكل 1 تخطيطياً خطوة أولى لطريقة تصنيع وفقاً للاختراع الحالي؛

يوضح شكل 2 تخطيطياً منظر منظوري لتفاصيل لوحة طاقة شمسية مفرغة تم تصنيعها وفقاً للطريقة بالاختراع الحالي؛

يوضح شكل 3 تخطيطياً قطاع عرضي بالتفصيل للشكل 2؛

يوضح شكل 4 منظر تفصيلي مكبر للقطاع العرضي بالشكل 3.

الوصف التفصيلي

لوحة مفرغة للطاقة الشمسية وفقاً للاختراع الحالي تشتمل أساساً على غلاف مُحكم مفرغ على شكل صندوق مسطح يُحدد حجم محكم الغلق وقادر على تحمل الضغط الجوي عند تفريغه.

يشتمل الغلاف المحكم المفرغ على وسائل امتصاص حرارة, أنبوب, هيكل دعم بلوح زجاجي وربما عناصر وظيفية أخرى والتي قد لا تتفق مع الاختراع الحالي, وبالتالي لم يتم تقديمها بالأشكال المتضمنة هنا.

يتم تحديد الغلاف المحكم المفرغ بواسطة لوح زجاجي أمامي 1, مستطيل الشكل إلى حد كبير, ولوح زجاجي سفلي 2 تقريباً بنفس الحجم الموازي له. يتم الحفاظ على الألواح المذكورة 1, 2 على تباعد من بعضها من خلال الإطار المحيطي 3 الملحوم باللوح السفلي الزجاجي 2, وبواسطة الحزام المحيطي 2 الذي يقوم بتوصيل الإطار المحيطي 3 باللوح الزجاجي الأمامي 1.

يُحدد الإطار 3 والحزام المحيطي 4 مستوى محيطي X من المفضل أن يكون عمودي فيما يتعلق باللوح الزجاجي الأمامي 1.

للإطار المحيطي 3 سُمك ما بين 0.5 و 5 مم, ويفضل 1.5 مم ويُظهر أداء صلب, بينما الحزام المحيطي يكون اقل سمك (يكون سُمكه ما بين 0.1 و 1 مم) ويُظهر أداء مرن.

حافة عليا 33 بالإطار المحيطي 3 تتجه نحو اللوح الزجاجي الأمامي 1 يتم لحامها بالحافة السفلى المناظرة 43 بالحزام المحيطي 4 بطول الدرزة الطولية L. كما هو يمكن ملاحظته من الشكل 4, يتم مضابطة الجوانب الخارجية للإثنان من العناصر المحيطية, بحيث يكون السطح الخارجي للغلاف المحكم المفرغ أملس بالدرزة الطولية L. بالداخل, يشبه شكل سطح الغلاف الدرجة بالدرزة الطولية L مما يوفر الاختلاف في السمك بين الاثنان من العناصر المحيطية.

الحافة المقابلة من الإطار المحيطي 3, والتي سوف تسمى حافة الضم 32 فيما يلي, تميل بشكل طفيف فيما يتعلق بالمستوى المحيطي x المحدد مسبقاً. بالتحديد, تميل حافة الضم 32 إلى الخارج فيما يتعلق بالغلاف المفرغ المحكم, بزاوية حوالي 30 درجة.

يتم لحام حافة الضم 32 من الإطار المحيطي 3 بالحافة المناظرة 22 باللوح السفلي الزجاجي 2. في الواقع, يكون اللوح الزجاجي السفلي 2 مسطح, تكون حافة الضم المحيطية المذكورة 22 مائلة فيما يتعلق بالجزء الأساسي من اللوح. يتوافق ميل حافة الضم 22 باللوح الزجاجي السفلي 2 مع ميل حافة الضم 32 بالإطار المحيطي 3, بمعني أن حافة الضم 22 تكون مائلة بزاوية حوالي 60 درجة فيما يتعلق بالجزء الأساسي باللوح الزجاجي السفلي 2. المحدد يتلاءم مع ميل حافة الضم يعنى أن الزاوية المتكونة بواسطة المستوى المحدد بواسطة الإطار المحيطي 3 والأخر المحدد بواسطة اللوح الزجاجي السفلي 2 تكون تقريباً عمودية. مما يفسر لماذا, عند زاوية 30

درجة لحافة الضم 32 تُناظر زاوية التوافق لحافة الضم 22 باللوح الزجاجي السفلي 2 عند 60 درجة.

يقوم الإطار المحيطي بدور الضلع الطولي الأول 31, الشبه دائرة بالقطاع العرضي, الذي يبرز باتجاه الخارج من الغلاف المحكم المفرغ فيما يتعلق بالمستوى المحيطي x.

يقوم الحزام المحيطي بدور الضلع الطولي الثاني 41, الشبه دائرة بالقطاع العرضي, الذي يبرز باتجاه الخارج من الغلاف المحكم المفرغ فيما يتعلق بالمستوى المحيطي x.

يتم تصنيع الغلاف المحكم المفرغ وفقاً لخطوات التصنع الموضحة هنا بهذه الوثيقة.

بشكل تمهيدي, يتم توفير شريط معدني أول 3' وشريط معدني ثاني 4'. يتم إنتاج الشريط المعدني الأول 3' من رقاقة فولاذية اكبر سمك بسمك ما بين 0.5 و 5 مم, بينما يتم إنتاج الشريط المعدني الثاني 4' من رقاقة اقل سمك (سمكها يكون ما بين 0.1 و 1 مم) من سبيكة يمكن التحكم بتمددها (بصورة مفضلة سبيكة NiFe 48) والتي لها تقريباً نفس معامل التمدد الحراري لزجاج جير الصودا المستخدم باللوح الزجاجي الأمامي 1.

بالخطوة الأولى بطريقة التصنيع, يكون الشريط المعدني الأول 3' على خط واحد من لحام حافة بحافة مع الشريط المعدني الثاني 4' لكي يتم تكوين شريط ثنائي المعدن ملحوم بشكل مسبق, أي أن الحافة العليا 33 بالإطار المحيطي 3 تكون ملحومة بشكل خطي مع الحافة السفلى 43 بالحزام المحيطي 4. يتم تنفيذ هذه العملية بصورة مفضلة من خلال اللحام القوسي عند سرعة على الأقل 0.5 متر بالدقيقة أو بلحام الليزر بالحزمة الالكترونية بسرعة حوالي 5 متر بالدقيقة. من المفضل أن يتم تنفيذ خطوة اللحام المذكورة بالحرص على مضابطة الأسطح الخارجية (أي,

الأسطح التي تواجه بشكل متساوي السطح الخارجي من الغلاف المحكم المفرغ الناتج) من الأشرطة المعدنية الأولى والثانية 3‘, 4‘.

من ثم يتم ضم الطرفان المتقابلان للشريط ثنائي المعدن معاً ويتم لحامها بطول الدرزة المستعرضة z, لكي يتم تشكيل حلقة مغلقة.

بالخطوة الثانية, يتم تشكيل الشريط الحلقي ثنائي المعدن بالشكل المستطيلي المرغوب فيه من خلال تقنيات التشكيل المعروفة للمعادن. بهذه الخطوة, يتم تشكيل الشريط المعدني الأول 3‘ في صورة الإطار المحيطي 3 المرغوب فيه أعلاه, بينما يأخذ الشريط المعدني الثاني 4‘ شكل الحزام المحيطي 4. بالتحديد, يتم تصميم حافة الضم 32 للإطار المحيطي 3 إلى وضعيتها النهائية ويتم الحصول على الأضلاع الطولية الأول والثاني 31, 41.

بعد أن تتم خطوة اللحام, يتم إلحاق الحزام المحيطي 4 الناتج بالجانب الداخلي من اللوح الأمامي الزجاجي 1, على مسافة قصيرة من المحيط الخارجي من اللوح. بهذه الخطوة, يتم الحصول على مانع التسرب الزجاجي المعدني المحكم المفرغ 11 بطريقة متعارف عليها. بالتحديد, يتم تشكيل مانع التسرب الزجاجي المعدني المحكم المفرغ 11 بواسطة التسخين الموضعي للوصول إلى الانصهار والتصلب التالي لمادة الزجاج؛ قد تكون مادة الزجاج المنصهرة جزء من اللوح الزجاجي الأول 1 نفسه أو حتى مادة الفريتة المختلفة.

في غضون ذلك, يتم تصميم انحناء محيط اللوح الفولاذي من خلال التشكيل المعدني لكي تم الحصول على اللوح السفلي الزجاجي 2 بحافة الضم المائلة 22.

كل مكونات اللوحة الأخرى كوسائل امتصاص الحرارة, الأنبوب, هيكل الدعم للوح الزجاجي وكل العناصر الوظيفية الأخرى والتي لا تتوافق مع الاختراع الحالي يتم إلحاقها بعد ذلك باللوح السفلي المعدني 2.

بالخطوة النهائية, يتم ضغط حواف الضم 22, 32 باللوح السفلي المعدني 2 والإطار المحيطي 3 واحدة في مواجهة الأخرى ولحامها لكي يتم اكتمال هيكل الغلاف المحكم المفرغ.

بشكل واضح, قد يتم تعريض البحث الموضح فيما سبق لاختلافات وتعديلات عديدة – بواسطة الشخص الماهر بالفن بغرض الوصول إلى المتطلبات الممكنة والمحددة – والتي تدخل جميعها في سياق حماية الاختراع كما تحدد من خلال عناصر الحماية التالية.

عناصر الحماية

1- طريقة لتصنيع غلاف مُحكم مُفرغ للوحة مفرغة للطاقة الشمسية الحرارية, يتم تحديد الغلاف المحكم المفرغ المذكور بواسطة لوح زجاجي أمامي (1) شفافة للأشعة الشمسية, لوح معدني سفلي (2), إطار محيطي (3) ملحق باللوح المعدني السفلي (2), وحزام محيطي (4) يصل الإطار المحيطي المذكور (3) باللوح الزجاجي الأمامي (1)؛ تشتمل الطريقة المذكورة على الخطوات التالية:

- توصيل حافة شريط معدني أول بحافة شريط معدني ثاني لكي يتم تشكيل شريط ثنائي المعدن, ومن ثم يتم ضم الأطراف المتقابلة للشريط ثنائي المعدن معاً لتشكيل حلقة مغلقة؛

- بعد إتمام خطوة التوصيل المذكورة, يتم تشكيل الشريط المعدني الأول المذكور داخل الإطار المحيطي (3) و الشريط المعدني الثاني المذكور داخل الحزام المحيطي (3)؛

- بعد خطوات التوصيل والتشكيل المذكورة, يتم إحكام غلق الحافة الحرة بالحزام المحيطي (4) للوح الزجاج الأمامي (1)؛

- بعد خطوات التوصيل والتشكيل المذكورة, يتم ضم اللوح المعدني السفلي بالإطار المحيطي (3).

2- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 1, حيث انه في أثناء خطوة التشكيل يتم ثني الحافة الحرة بالإطار المحيطي (3) فيما يتعلق بالمستوى المحيطي (x), حيث يمتد الحزام (4) والإطار (3) المحيطي, وذلك لكي يتم تحديد حافة الضم (32)؛ تشتمل الطريقة على خطوة تشكيل اللوح السفلي المعدني (2), لكي يتم تحديد حافة الضم (22) المائلة للتوافق مع ميل حافة الضم (32) بالإطار المحيطي (3)؛ يتم أداء خطوة ضم اللوح المعدني السفلي (2) بالإطار المحيطي

(3) بعد خطوة إحكام الغلق, في أثناء خطوة الضم المذكورة يتم ضم حافة الضم (22) باللوح السفلي المعدني (2) بحافة الضم (32) بالإطار المحيطي (3).

3- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 2, حيث يتم ثني حافة الضم المذكورة (32) إلى الخارج فيما يتعلق بالغلاف المفرغ المحكم الناتج.

4- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 3, حيث تميل حافة الضم المذكورة (32) بزاوية ما بين 5 درجات و 45 درجة نسبة إلى المستوى المحيطي.

5- طريقة وفقاً لأحد عناصر الحماية السابقة, حيث يكون الإطار المحيطي (3) صلب بينما يكون الحزام المحيطي (4) قابل للتغير في الشكل.

6- طريقة وفقاً لأحد عناصر الحماية السابقة, حيث يكون للشريط المعدني الأول (3') معامل تمدد حراري يتوافق مع اللوح الزجاجي الأمامي (1).

7- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 6, حيث يتم تصنيع الشريط المعدني الأول (3') من سبيكة يمكن التحكم بتمددها.

8- طريقة وفقاً لأحد عناصر الحماية السابقة, حيث يكون الشريط المعدني (3') الأول أكبر سُمكاً من الشريط المعدني الثاني (4'), تتطابق جوانب الأشرطة الأول والثاني (3', 4') مع الجانب الخارجي من الغلاف المحكم المفرغ الناتج الذي تمت مضابطته أثناء خطوة الضم حافة مقابل الحافة للأشرطة الأول والثاني (3', 4').

9- طريقة وفقاً لأحد عناصر الحماية السابقة, حيث تشتمل خطوة التشكيل على خطوة لتشكيل ضلع طولي أول (31) بالإطار المحيطي (3).

10- طريقة وفقاً لأحد عناصر الحماية السابقة, حيث تشتمل خطوة التشكيل على خطوة لتشكيل ضلع طولي ثاني (41) بالحزام المحيطي (4).

11- طريقة وفقاً لأحد عناصر الحماية السابقة, حيث يتم تنفيذ خطوة إحكام الغلق بواسطة

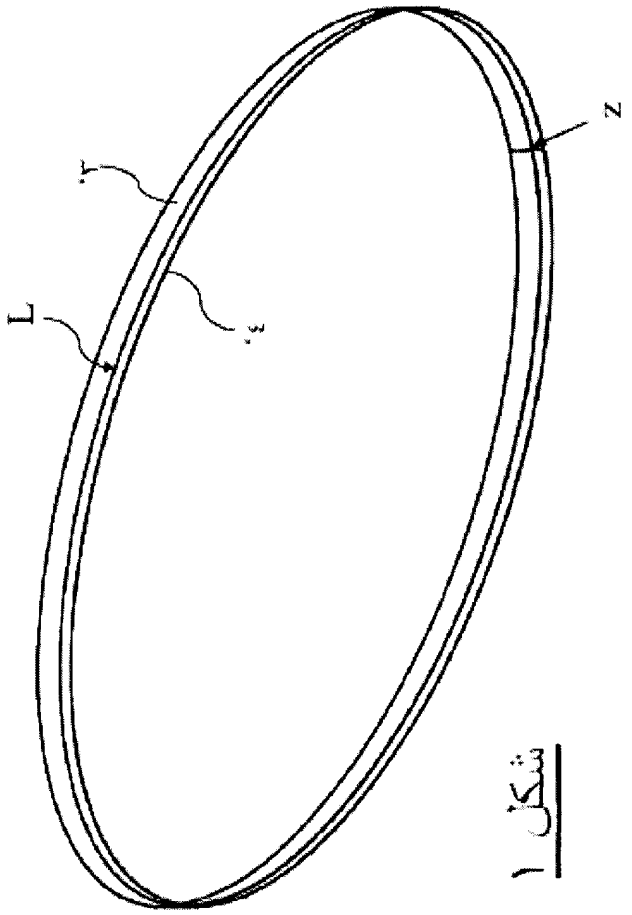
عملية حرارية تحدد الانصهار ومن ثم التصلب لمادة الزجاج التي تُشكل مانع التسرب المحكم المفرغ (11).

12- لوحة مفرغة للطاقة الشمسية تشتمل على غلاف محكم مفرغ يتم تحديده بواسطة لوح زجاجي أمامي (1) شفافة للأشعة الشمسية, لوح معدني سفلي (2), إطار محيطي (3) ملحق باللوح المعدني السفلي (2), وحزام محيطي (4) يصل الإطار المحيطي المذكور (3) باللوح الزجاجي الأمامي (1), حيث تتميز بأنه يتم تشكيل الإطار المحيطي المذكور (3) من شريط معدني أول (3') ويتم تشكيل الحزام المحيطي المذكور الأول (4) من شريط معدني ثاني (4'), يتم ضم الشريط المعدني الأول المذكور (3') والشريط المعدني الثاني المذكور (4') - حافة مقابل الحافة- لكي يتم تشكيل شريط ثنائي المعدن؛ وبحيث يشتمل الإطار المحيطي (3) على حافة ضم (32) تميل فيما يتعلق بالمستوى المحيطي (x) حيث يمتد الحزام (4) والإطار المحيطي (3), ويشتمل اللوح المعدني السفلي (2) على حافة ضم (22) تميل فيما يتعلق بمستوى اللوح السفلي المعدني بواسطة زاوية تلائم زاوية حافة الضم (32) بالإطار المحيطي (3), يتم ضم حواف الضم (22, 32) باللوح السفلي المعدني (2) والإطار المحيطي (3) معاً.

13- لوحة مفرغة للطاقة الشمسية وفقاً لعنصر الحماية 12, حيث تنحني حافة الضم (32) المذكورة بزاوية ما بين 5 درجات و 45 درجة فيما يتعلق بالمستوى المحيطي (x).

14- لوحة مفرغة للطاقة الشمسية وفقاً لأحد عناصر الحماية 12-13, حيث يُشكل الإطار المحيطي (3) ضلع طولي أول (31).

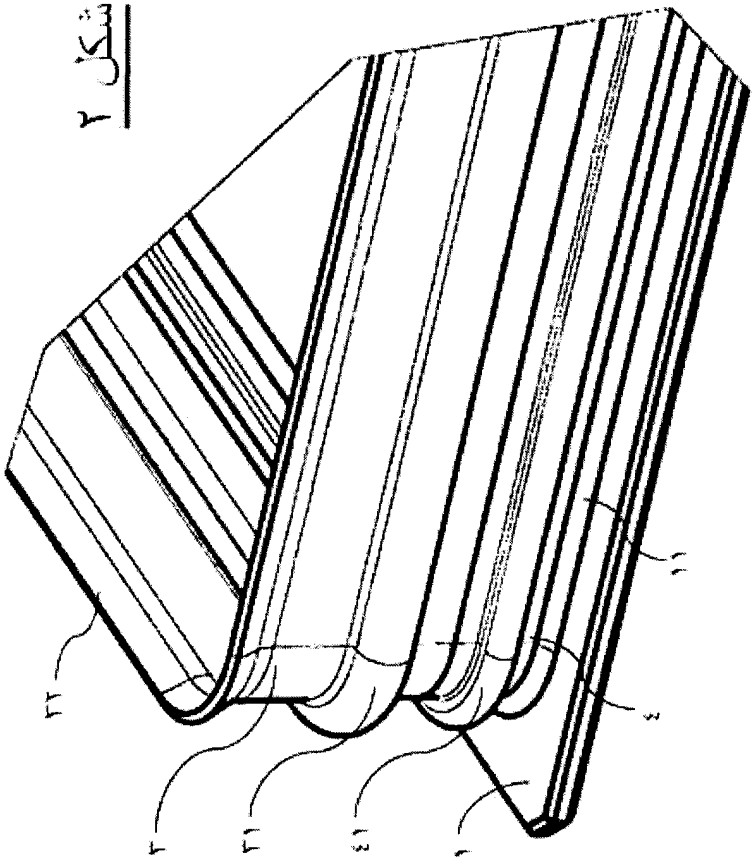
15- لوحة مفرغة للطاقة الشمسية وفقاً لعنصر الحماية 12-14, حيث يُشكل الحزام المحيطي (4) ضلع طولي ثاني (41).



شكل 1

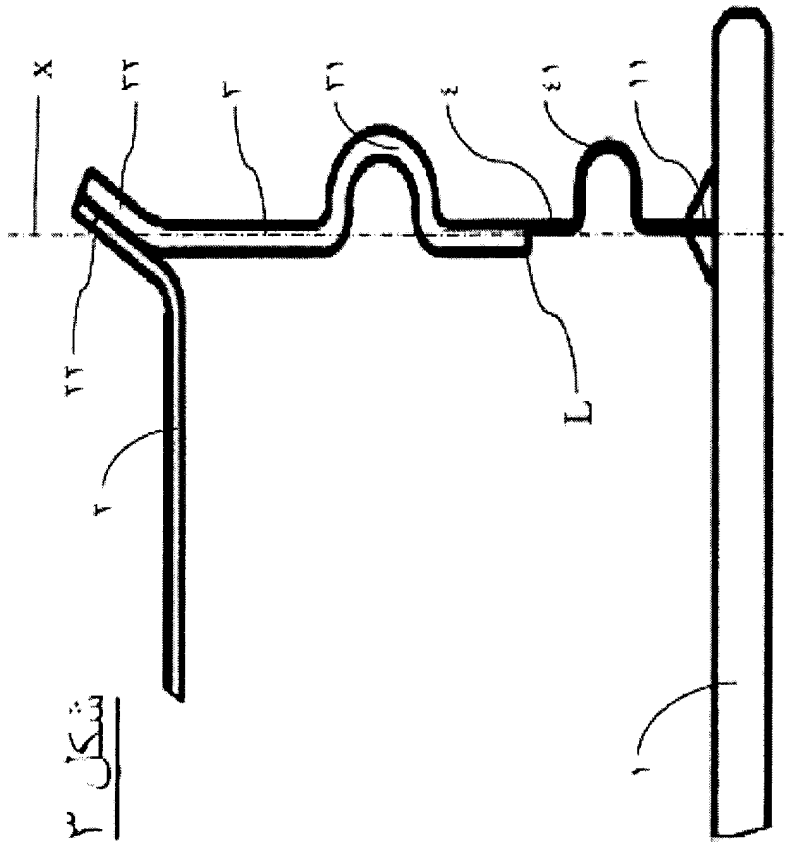
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

شكل ٢



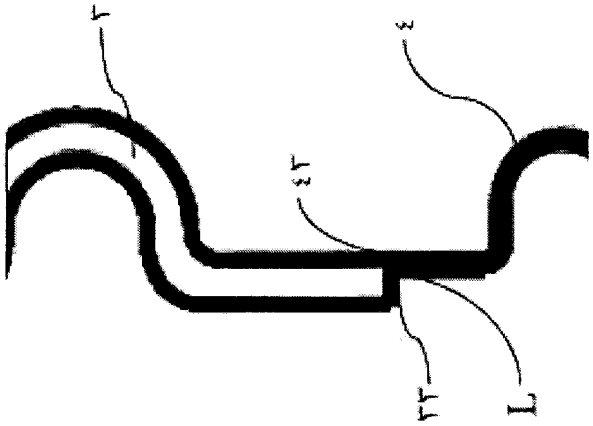
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 35410B1



شكل ٣

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل ٤

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