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 34949 B1

(51) Cl. internationale :
E01F 8/00

(43) Date de publication :
01.03.2014

(21) N° Dépôt :
36214

(22) Date de Dépôt :
02.09.2013

(30) Données de Priorité :
07.02.2011 IT PI2011A000011

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/IB2012/050533 06.02.2012

(71) Demandeur(s) :
URBANTECH S.p.A., Via Lombardia 34 Z.I. Gello I-56025 Pontedera (Pisa) (IT)

(72) Inventeur(s) :
TIZZONI, Giampaolo

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

(54) Titre : **STRUCTURE DE BARRIERE AU BRUIT PRESENTANT DES PROPRIETES D'ABSORPTION ACOUSTIQUE ET DE REDIRECTION SONORE, ET ABSORBANT ACOUSTIQUE HAUTE PERFORMANCE DESTINE A ETRE UTILISE DANS UNE TELLE STRUCTURE**

(57) Abrégé : L'invention porte sur une structure de barrière au bruit comprenant une barrière réalisée en un matériau redirigeant généralement le son et définissant une surface de la barrière, et une pluralité de boîtes d'absorption acoustique reliées à cette surface, chaque boîte comprenant une paroi arrière (4) et une paroi avant (2) largement perforée, lesdites parois définissant un canal longitudinal (5) garni au moins partiellement d'un remplissage (6) réalisé en un matériau d'absorption acoustique. Selon l'invention, la paroi arrière (4) est une paroi sensiblement plate assemblée parallèlement à la surface de la barrière, à une certaine distance de celle-ci, et également largement perforée.

MA 34949B1

(هيكل حاجز ضوضاء مزود بخصائص امتصاص الصوت وإعادة توجيه الصوت، وماص للصوت عالي الأداء للاستخدام في هذا الهيكل)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بهيكل حاجز للضوضاء يشتمل على حاجز مصنوع من مادة معيدة لتوجيه الصوت عموما تحدد سطحاً للحاجز، ومجموعة من صناديق امتصاص الصوت متصلة بهذا السطح، ويتكون كل صندوق من جدار خلفي (4) وجدار أمامي مثقب بشكل مكثف (2) وتحدد الجدران المذكورة قناة طولية (5) مشغولة جزئيا على الأقل بمادة ملء (6) مصنوعة من مادة ماصة للصوت، وبها يكون الجدار الخلفي (4) هو جدار مستو مسطح إلى حد كبير تم تجميعه موازيا ومتباعدا بمسافة فاصلة عن سطح الحاجز ويكون بدوره مثقبا بشكل مكثف.

(الشكل 1)

01 MARS 2014

(هيكل حاجز ضوضاء مزود بخصائص امتصاص الصوت وإعادة توجيه الصوت، وماص للصوت عالي الأداء للاستخدام في هذا الهيكل)

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع الحالي بالمجال التقني لحواجز الضوضاء.

وعلى وجه الخصوص، فهذا الاختراع يتعلق بهيكل حاجز للضوضاء مزود بعنصر خاص لامتصاص الصوت، أو ماص صوتي لامتصاص الصوت، والذي يمكن وضعه على نقاط محددة من حاجز ضوضاء معيد لتوجيه الصوت عموما.

الخلفية التقنية:

اعتمادا على المواد المصنوعة منها، يمكن أن يكون لحواجز الضوضاء خصائص امتصاص صوت أو إعادة توجيه صوت مختلف جدا. وعلى سبيل المثال، فحواجز الضوضاء المصنوعة من الخرسانة المهواة والمحماة (المعروفة بشكل أفضل بالاسم التجاري "porenbeton")، على الرغم من تقديمها العديد من المزايا التقنية، فإنها عموما تكون فقيرة جدا في الأداء الامتصاصي. وفي الواقع، فمن المعروف أن مثل هذه الحواجز، عندما لا تتم معالجتها بعلاجات خاصة، فإنها تقع ضمن التصنيف A1 (أقل تصنيف وفقا للائحة المنظمة UNI EN 1793-1)، في حين أنه، اعتمادا على التطبيقات العملية، ينبغي أن يكون من الضروري أن تغطي جميع التصنيفات الصوتية حتى أعلى تصنيف، مثل A4.

هذه المشكلة موجودة بالطبع ليس فقط مع الحواجز المصنوعة من porenbeton، ولكن أيضا مع تلك المصنوعة من مواد مختلفة مثل، الخرسانة العادية، على سبيل المثال.

لهذا الغرض، قام مقدم هذا الطلب، في 13 فبراير 2009، بإيداع طلب البراءة الايطالية (رقم PI2009A000013) التي تكشف عن مجموعة من الصناديق الصوتية الماصة للصوت والتي يمكن وضعها على حاجز لإعادة توجيه الصوت بطريقة ما لزيادة خصائصها الماصة للصوت موضعيا، لتحسين امتصاص الصوت عن طريق الحاجز وفقا للاحتياجات وإيجاد أفضل توازن بين خصائص إعادة توجيه الصوت الجوهرية للحاجز وامتصاص الصوت.

وفقا لطلب البراءة أعلاه، يكون للصناديق شكل متوازي سطوح وتكون مملوءة بمادة مناسبة ماصة للصوت. ثم يتم تثقيب الجانب الأمامي من الصناديق بحيث يدخل الصوت الملتقط بواسطة الصناديق إلى الصناديق نفسها ليتم بعد ذلك امتصاصه عن طريق مادة الملء الماصة للصوت.

ومع ذلك، فإن الصناديق الصوتية مثل هذه ليست فعالة بشكل خاص لدرجة أنه يلزم وضع عددا كبيرا منها لزيادة خصائص امتصاص الصوت للعازل حتى يصل إلى المستوى A4، مما يترتب عليه زيادة في التكاليف وصعوبات في الإنتاج والتجميع والصيانة.

الكشف عن الاختراع:

بإعادة النظر في المشكلة أعلاه، توصل مقدم الطلب الآن إلى حل فعال بشكل خاص ومدهش والذي، من خلال الدمج بطريقة غير مسبوقة لمجموعة من أجهزة تتعلق بكل من هيكل الصناديق وتجميعها على الحاجز، يحصل على حاجز ضوضاء يتألف بشكل رئيسي من مادة معيدة لتوجيه الصوت (مثل، porenbeton أو الخرسانة، على سبيل المثال) والتي لها أيضا خصائص امتصاص الصوت عالي الأداء حتى مع وجود عدد صغير نسبيا من الصناديق (حسب النسبة المئوية للسطح

المشغول معاد توجيه الصوت)، والتي يمكن ضبطها حالة بحالة على أساس الاحتياجات النوعية لكل شريحة من العازل.

في نفس الوقت، ونتيجة لذلك، فإن هدف الاختراع الحالي هو خفض الإنتاج، وتكاليف التجميع والصيانة لهيكل حاجز الضوضاء، أيضا بفضل النظام البسيط والعملي للغاية لتركيب الصناديق.

ويتم ذكر الخصائص الرئيسية لهيكل حاجز الضوضاء وصندوق امتصاص الصوت الذي يحقق الأهداف الموصوفة أعلاه وأهداف إضافية أخرى، بالتالي، في عناصر الحماية الملحقة 1 و 17.

وفقا لجانب أول من الاختراع، يتألف هيكل حاجز الضوضاء من مجموعة من الصناديق الماصة للصوت موصلة على سطح حاجز الضوضاء، والصناديق المذكورة لها جدران أمامية مثقبة وحشوة مصنوعة من مادة ماصة للصوت بطريقة ما بحيث يكون الجدار المسط الخلفي من كل صندوق، والذي بدوره يكون مثقبا بشكل مكثف، موازيا ومتباعدا عن السطح المذكور. ويفضل، أن تتراوح المسافة بين الجدار الخلفي للصندوق وسطح الحاجز بين 2 سم و 9 سم، ويفضل أكثر بين 3 سم و 4 سم. وبفضل هذا الحل، يمكن الحصول على امتصاص صوتي إضافي قوي، نتيجة لكل من المسامية (مسامية مادة الملء) ورنين التجويف (كما هو مشروح بشكل أفضل فيما بعد)، والناجم عن نفس الغرفة الناتجة بين الصندوق وسطح الحاجز.

وعلى نحو مفيد، بين اثنين من الصناديق موضوعين ومتباعدين عن بعضهما أحدهما تحت الآخر، يتم الحصول على تأثير رنّان هيلمهولتز (Helmholtz) أيضا بسبب الغرف وراء الجدران الخلفية والفجوة بين الصندوقين، وهذه الأخيرة تمثل عنق الرنّان. هذا التأثير بدوره يزيد من كفاءة الهيكل.

في حل مفيد آخر، إذا وضعت الصناديق في صفوف، الصف فوق الآخر، وتكون صناديق الصف متداخلة بالتعرج بالنسبة لصناديق الصف المجاور، ويتخلق فراغ بين الصندوقين الموضوعين في علاقة جنبا إلى جنب في نفس الصف والذي، جنبا إلى جنب مع الفجوة المتشكلة بالصندوق المتداخل من الصف المجاور، يخلق تأثير رنّان هيلمهولتز ثانٍ في اتجاه مواز لسطح الحاجز، ويناظر عنق هذا الرنّان الثاني للفراغ المذكور بين الصندوقين الموضوعين في علاقة جنبا إلى جنب.

ويمكن أن يكون الجدار الأمامي المثقب من الصندوق منشوريا، نصف أسطواني أو في أي حالة مقعر بمحور موازٍ للمحور الطولي للصندوق نفسه. وفي حالة الجدار نصف الأسطواني، يفضل أن يتراوح نصف قطر دائرة الانحناء بين 10 سم و 13 سم، ويفضل أكثر حوالي 11.5 سم. هذا الجدار يكون له امتصاص صوتي فعال بشكل خاص ينتج بسبب الانعكاس والمسامية، والتي يمكن أن تتحسن أيضا بواسطة الجدران الجانبية، والتي تكون مثقبة بدورها وتغلق عرضيا القناة الداخلية الطولية التي يشكلها الصندوق.

ومرة أخرى، يمكن أن تعطى مساهمة أخرى هامة ومفيدة لفعالية امتصاص الصوت الشاملة للحاجز بواسطة نموذج والذي به تشتمل المادة المالئة للصندوق المصنوعة من مادة ماصة للصوت من طبقة أساس موضوعة موازية ومحاذية لجدار المستوى الخلفي ومجموعة من الطبقات الأمامية المتراكبة واحدة على الأخرى في المستويات المناظرة المتعامدة على الجدار الخلفي والموازية للمحور الطولي للصندوق، والطبقات الأمامية لها طرف خلفي قريب إلى طبقة الأساس وطرف أمامي متباعد عن الجانب الأمامي، وتكون الأطراف الأمامية متداخلة بالتبادل بين اثنين أو أكثر من الطبقات المجاورة وذلك لتحديد مقدمة متدرجة من الحشوة.

وإذا كانت المادة لها بنية ليفية بترتيب أحادي الاتجاه للألياف، على الأقل لبعض الطبقات الأمامية المذكورة يمكن على نحو مفيد ضبط اتجاه الألياف بحيث تكون متعامدة بالنسبة للجدار

الخلفي. ويفضل، يمكن أن يكون لمادة التعبئة (على سبيل المثال شعر البوليستر، الصوف المعدني، الصوف الزجاجي) – بقدر ما لا يقل عن بعض من الطبقات الأمامية محل الاعتبار – ألياف مكشوفة بشكل غير منتظم على الأطراف الأمامية. مثل هذا التكوين الداخلي يخلق تأثير آخر لامتصاص الصوت بالإضافة إلى الامتصاص الطبيعي نتيجة مسامية مادة التعبئة ونيجة لرنين التجويف التقليدي داخل الصندوق؛ وفي الواقع، فإن الفراغ الأجوف المتدرج الناتج بين الجدار الأمامي والأطراف الأمامية من الطبقات يمكن مقارنته بناشر شرودر (Schroeder)، الذي تزيد فعاليته بواسطة الألياف المكشوفة على بعض الطبقات على الأقل.

ويؤدي دمج آثار الصوت امتصاص المذكورة أعلاه إلى فعالية غير مسبوقة بالفعل في مجال نظم الضوضاء لاستخدامات الطريق، نظرا للتوليفة التآزرية من ثمانية آثار لامتصاص الصوت والتي تفوق جيدا بشكل واضح الاثنين أو الثلاثة آثار النمطية للنظم التقليدية.

أما بالنسبة لتثبيت الصناديق بالحاجز، فهذا يمكن أن يتم تنفيذه بشكل مفيد عن طريق نظام توصيل سريع الذي يوفر مسمار (مسامير) جاويط واحد أو أكثر يبرز من الجدار الخلفي للصندوق، مزود في الطرف الحر برأس مكبر والذي يعشق بالانزلاق في مسار خطي متكامل مع سطح الحاجز. وفي حل بديل، يمكن الحصول على الوصلة من خلال توصيل أجنحة والتي تمتد بشكل متكامل من الجدار الأمامي فيما وراء الجدار الخلفي للصندوق.

وصف مختصر للأشكال:

سوف تكون خصائص، ومزايا الاختراع الحالي الأخرى واضحة من الوصف التالي من لنماذج منه، بإعطاء أمثلة غير تحديدية مع الإشارة إلى الرسومات المرفقة، حيث:

- الشكلان 1 و 2 يوضحان، في الحالة الأولى تخطيطيا أكثر، وفي الحالة الثانية بالتفصيل، وكذلك في رسم منظوري، مثالا لصندوق امتصاص الصوت وفقا للاختراع الحالي؛

- الشكل 3 منظر جانبي للصندوق الوارد في الشكلين 1 و 2، خاليا من مواد التعبئة ومن جدار الغلق الجانبي؛

- الشكلان 4 و 5 هما مرة أخرى مناظر جانبية تخطيطية للصندوق خاليا من جدار الغلق الجانبي، مع مادة الملء الماصة للصوت ويوضحان، في الشكل 5، التأثير الصوتي ذو الصلة؛

- الشكل 6 هو منظر جانبي تخطيطي كما في الشكل 3 لنموذج ثانٍ وفقا للاختراع الحالي، مقرن بسطح الحاجز العازل للصوت ذي الصلة؛

- الشكلان 7 و 8 يوضحان بشكل تخطيطي التأثير المتحصل عليه بوضع الصناديق المتداخلة الواحد على الآخر و / أو المرتبة في علاقة جنبا إلى جنب لتشكيل رنّانات هيلمهولتز.

الوصف التفصيلي للنماذج المفضلة:

بالإشارة إلى الأشكال المذكورة، يوفر الصندوق الصوتي وفقا للاختراع الحالي جسما على شكل صندوق 1 له طول محدد مسبقا L وفقا لمحور طولي X الذي يمكن أن يختلف وفقا للاحتياجات. ويفضل أن يتم اختيار طول L حوالي 2 متر تقريبا على الرغم من أنه يمكن اختيار أطوال مختلفة بوضوح. ودائما كما هو مبين في الشكل 1، يظهر الجسم 1 جدار أمامي 2 له شكل مقعر، مع تطابق محور التقعر مع أو يكون موازيا للمحور X. والجدار الأمامي يمكن أن يكون له على سبيل المثال مقطع عرضي نصف دائري بنصف قطر R محدد مسبقا. وعلى سبيل المثال، تم التحقق من أن نصف القطر الذي يتراوح بين 10 سم و 13 سم، ويفضل حوالي 11.5 سم، يوفر أقصى قدر معين من الأداء، كما سيتم شرحه بشكل أفضل فيما بعد.

وفي نموذج أول (الأشكال 1-3)، من أطراف الجدار الأمامي 2 يتفرع اثنين من أجنحة التثبيت 3، والتي تستخدم بعد ذلك للتوصيل بسطح حاجز مصنوع من مادة معيدة لتوجيه الصوت والتي تشكل الجسم الرئيسي لهيكل الضوضاء. والجدار الأمامي يكون مثقبا بشكل مكثف بالثقوب 2أ.

وكما هو مبين بوضوح في الشكل 3، فالجدار الخلفي المسطح 4 يتم وضعه موازٍ للمحور X وذلك لإغلاق تقعر الجدار الأمامي وتخليق قناة طولية 5. الجدار الخلفي 4 يكون بدوره مثقبا بشكل مكثف بالثقوب 4أ. الوصلة بين الصندوق وحاجز إعادة توجيه الصوت تؤدي، وفقا لهذا الاختراع، إلى اختلال موضع متباعد للجدار الخلفي بالنسبة لسطح الحاجز، والذي يمكن الحصول عليه في هذا النموذج بالأجنحة 3 والتي تمتد فيما وراء الجدار 4، المضبوط الأبعاد بشكل مناسب أو المزود بفواصل مباعدة إضافية.

وكما هو مبين بشكل خاص في شكلى 4 و 5، فإن التعبئة المصنوعة من مادة ممتصة للصوت 6، ويفضل شعر البوليستر أو المواد الأخرى الماصة للصوت عادة مثل الصوف المعدني أو الصوف الزجاجي، يتم إدخالها داخل القناة.

وبرغم أنهما غير موضحان في الشكل، فإن جدارين الإغلاق الجانبيين، المثقبين بدورهما، يتم عادة تزويدهما ووضعهما بالعرض لإغلاق القناة 5 عند الطرفين الطوليين، وذلك لعزل الحشوة الموجودة داخل القناة.

ويدخل الصوت الحادث القناة 5 من خلال الثقوب 2أ و 4أ المتشكلة في الجدار الأمامي 2 من الصندوق، على الجدار الخلفي 4 وعلى جدران الإغلاق الجانبية.

وكما هو مبين على وجه الخصوص في الشكل 4، تشغل الحشوة 6 القناة الداخلية 5 ويفضل أن تتضمن طبقة أساس 61 موضوعة موازية ومحاذية للجدار الخلفي المسطح 4 ومجموعة من الطبقات الأمامية المتراكبة 62 الواحدة على الأخرى على مستويات مناظرة متعامدة على الجدار الخلفي وموازية للمحور الطولي X. والطبقات الأمامية 62 لها طرف خلفي 62أ على مقربة من طبقة الأساس وطرف أمامي 62ب متباعد عن الجدار الأمامي 2. وتتداخل الأطراف الأمامية بالتبادل بين اثنين أو أكثر من الطبقات المجاورة من أجل تحديد مقدمة متدرجة للحشوة، والتي تنتهي بدورها في الفراغ الأجوف المتدرج 7.

ويمكن الحصول على مثل هذا التكوين الخاص من مادة التعبئة ببساطة بتقطيع الطبقات الفردية إلى قطع من شريط بوليستر متصل (كما في الأشكال) أو عن طريق الحصول مباشرة على الشكل المتدرج المطلوب في كتلة موحدة.

وبهذه الطريقة، يتم الحصول على التكوين الذي يكون مماثلا لناشر شرودر، باستخدام غير مسبوق مع مواد مثل البوليستر في حواجز الضوضاء، وهو أمر مفيد للغاية لأنه يسمح بزيادة ملحوظة في خصائص امتصاص الصوت بالنسبة لحالة الفن السابق. وكما هو مبين في الشكل 5، وتتعرض أشعة الصوت التي تدخل القناة 5 من خلال الثقوب 2أ (تم تصوير اشعاع صوت حادث واحدة فقط 100 من أجل الوضوح في الشكل) لانعكاسات متعددة داخل الفراغ الأجوف 7 بفضل وجود التدرج. ولذلك يبين الشكل 5 - بالخط المنقط 101 - الجزء من الصوت الممتص بواسطة أي خطوة تدرج فردية 62 في حين أن جزء 102 فقط يمكن أن يخرج من الصندوق الماص للصوت.

ومع ذلك، وكما هو مبين مرة أخرى في نفس الشكل، فالشكل المنحني الخاص (على وجه الخصوص، نصف الأسطواني) للصندوق الماص للصوت يسمح بتخفيض نسبة الإشعاع الصوت

الخارج بدرجة كبيرة. وبفضل الانحناء، فالشعاع الموجه إلى الخارج 102 يكون في الواقع منكسرا وفقا لنمط حيود مثل العنكبوت بدلا من اتباع طريقة خروج واحدة. وبالتالي، سيتم التوصل لكل نقطة فردية على مسافة أمامية معينة من الصندوق فقط بواسطة جزء صغير من إشعاع الصوت الحادث. بالإضافة إلى هذا، مرة أخرى كما هو موضح في الشكل 5، فالشكل نصف الدائري يمكنه كسر ليس فقط نسبة صغيرة من إشعاع الصوت الموجه للخارج ولكن أيضا عنصر الإشعاع، المبين عند 103، الذي لا يدخل الثقوب ولكن الذي ينعكس من الجدار الأمامي 2.

الشكل 4 يبين عندئذ كيف، من أجل مزيد من تحسين الامتصاص، يكون لمادة التعبئة بنية ليفية مع توجه أحادي الاتجاه للألياف، وعلى الأقل في بعض الطبقات الأمامية 62 يكون اتجاه الألياف هو ذلك المتعامد على الجدار الخلفي 4، مع الألياف التي، على الأقل في بعض الطبقات الأمامية 62، تكون مكشوفة بشكل غير منتظم على الأطراف الأمامية 62ب. وانكشاف الجانب الليفي، أي الجانب الذي تميل فيه أطراف الألياف لأن تبرز، على بعض من طبقات، ربما يتناوب مع اختلالات الموضع عرضيا للألياف في الطبقات الأطول وذلك لكشف الألياف على الأوجه الجانبية بدلا من الأطراف، مما يسمح في الواقع بامتصاص أفضل لإشعاع الصوت الحادث، إذا ما قورن مع الترتيب الي تقع فيه الألياف موازية للسطح الخارجي.

في نموذج ثان من الاختراع الحالي، كما هو مبين في الشكل 6 تخطيطيا، يمكن حذف أجنحة التثبيت، وفي هذه الحالة يتم تنفيذ وصلة متباعدة بالسطح 8أ من الحاجز 8 (المصنوع من مادة معيدة لتوجيه الصوت مثل porenbeton أو الخرسانة العادية) وذلك من خلال مسامير 9 التي تبرز عمودية من الجدار الخلفي 4 وتدخل بالانزلاق بالرءوس الممددة 9أ في المسارات 10 (على سبيل المثال ما يسمى بتشكيلات Halfen®، والتي تكون على شكل حرف U ولها حواف مطوية للداخل) والتي يتم وضعها مباشرة على الحاجز 8.

ويمكن عمل صندوق امتصاص الصوت المتشكل من الجدار الخلفي 4 والجدار الأمامي المقعر 2 وذلك كقطعة واحدة أو قطعتين منفصلتين والتي يتم بعد ذلك توصيلهما معا. ومن الواضح أن أي مواد يمكن استخدامها: الألومنيوم، الصلب المطلي بالزنك، البلاستيك المعاد تدويره وهلم جرا.

ويمكن أن تتراوح المسافة بين الجدار الخلفي 4 والسطح 8أ للحاجز 8 بشكل يفضل بين 2 سم و 9 سم. والنتيجة الفنية لهذا التباعد، التي يمكن الحصول عليها، كما يرى، وأيضا مع النموذج الأول، هى زيادة عالية لخصائص امتصاص الصوت لأن جزء إشعاع الصوت الذي لم يتم التقاطه مباشرة بواسطة الجدار الأمامي 2 وينعكس / ينحرف بواسطة الحاجز يتم التقاطه بواسطة الجدار الخلفي 4 والحشوة 6. وهذا الإشعاع المنعكس المذكور، أعيد تمثيله وتوضيحه عند 106 في الشكل 6 و، كما يمكن ملاحظته، فإن ذروة الموجة 106' تنتج بالضبط حيث يتم وضع المادة الماصة للصوت، مما يسمح للصندوق بأن يكون فعالا بشكل خاص في تخفيض هذا المكون. وضمن النطاق المذكور أعلاه، يتم الإشارة بشكل خاص إلى مسافات بين 4 سم و 8 سم، ولكن على نحو أكثر تحديدا وفعالية بين 3 سم و 4 سم، وذلك لمكونات الضوضاء عالية التردد (3150-8000 هرتز).

وعلاوة على ذلك، فإن التباعد بين الجدار الخلفي والحاجز، كما هو مبين في الشكل 7، يؤدي إلى تأثير إضافي لامتصاص الصوت مماثل لذلك الذي الخاص برنّان هيلمهولتز أول في اتجاه متعامد على السطح 8أ للحاجز 8. وفي الواقع، باعتبار أن صفوف الصناديق مرتبة في علاقة جنبا إلى جنب على طول محور طولي مشترك، مع امتداد الصفوف بطريقة متوازية ومتباعدة بحيث تشكل فجوة 11' بين صندوق في صف وصندوق في صف آخر، وسوف يتم الحصول على منطقة أولى 11 (المساحة المنقطة)، والتي تتضمن الفجوة المذكورة 11' وغرفتين 11" محددتين بين السطح 8أ والجدران الخلفية 4 للصناديق. وتحدد المنطقة الأولى رنّان هيلمهولتز أول، عنقه

يناظر للفجوة 11' بين صندوقين من صفوف مختلفة. وبهذه الطريقة، فإن إشعاع الصوت الذي يدخل الفجوة 11' بين الصفوف، أي العنق المذكور، يكون أضعف بشكل أكبر مع زيادة ملحوظة في الأداء.

ثم، كما هو موضح في الشكل 8، يتم وضع مجموعة من الصناديق في صفوف متداخلة تبادليا – كما هو الحال في المثال المقتصر على ثلاثة صناديق –، صندوقين في الصف العلوي وصندوق واحد في صف متداخل سفلي يظهر كمركزي بالنسبة للصفين العلويين (ولكن يمكن أن يحدث الشيء نفسه مع اثنين من الصناديق السفلية الموضوعة جنبا إلى جنب، وصندوق علوي)، ويمكن أن يخلق بشكل مفيد تأثير صوتي آخر مماثل لذلك الخاص برنّان هيلمهولتز ثانٍ على مستوى موازٍ لسطح الحاجز. وفي الواقع، هناك منطقة ثانية 12 تتضمن الفراغ 12' المتشكل بين الصندوقين العلويين 11' اللذان يشكلان معا جزء حيزي ممدد بين الصفين، تخلق في الواقع نوعا من رنّان هيلمهولتز آخر، عنقه يناظر للفراغ 12' و، بحيث يكون جزء من إشعاع الصوت المماس للحاجز والحادث خلال الفراغ بين الصناديق الموضوعة جنبا إلى جنب في نفس الصف بدوره مخمدا.

والحالة الأكثر نموذجية الموضحة أيضا في الأمثلة هى من الواضح تلك التي يكون بها محور امتداد الصفين أفقيا وتكون الصفوف متباعدة ومتداخلة الواحد على الآخر رأسيا. ومع ذلك، يمكن أيضا الحصول على نتائج مماثلة من ترتيبات مختلفة هندسيا.

وعلى الرغم من أن تكوين ماص الصوت بشكل نصف أسطواني قد تم وصفه هنا، فمن الواضح على أي حال أنه يمكن أيضا استخدام جدار أمامي 2 ليس نصف أسطواني تماما ولكن، على سبيل المثال، نصف بيضاوي أو منحني أو متعدد الأضلاع عموما. وقد تم وصف الاختراع الحالي حتى الآن مع الإشارة إلى النماذج المفضلة. وينبغي أن يكون مفهوما أنه يمكن أن يكون هناك

نماذج أخرى والتي تقع ضمن نفس المفهوم الابتكاري، كما يتم تعريفها بواسطة نطاق الحماية لعناصر الحماية التالية.

5

عناصر الحماية

1- هيكل ضوضاء يتضمن حاجز مصنوع من مادة معيدة لتوجيه الصوت عموما تحدد سطح حاجز، ومجموعة من صناديق امتصاص الصوت موصلة بالسطح المذكور، كل صندوق له تكوين ممدود وفقا لمحور طولي ويتضمن جدار خلفي مسطح بشكل كبير وجدار أمامي بتوزيع مكثف من الثقوب، وتحدد الجدران المذكورة قناة طولية التي تمتد على طول المحور المذكور وتكون مشغولة جزئيا على الأقل بحشوة مصنوعة من مادة ماصة للصوت، والتي تتميز بحقيقة أن كلا من الجدران الأمامية والخلفية المذكورة تكون على نفس الجانب من الحاجز كما هو محدد بواسطة سطح الحاجز المذكور، وأن الجدار الخلفي المذكور يكون جدار مسطح عموما مركب موازيا ومتباعدا عن السطح المذكور من الحاجز وله بدوه توزيع مكثف من الثقوب.

2- الهيكل وفقا لعنصر الحماية 1، والذي به يكون الجدار الخلفي المذكور للصندوق وسطح الحاجز المذكور متباعدين بمسافة تتراوح بين 2 سم و 9 سم.

3- الهيكل وفقا لعنصر الحماية 2، والذي به يكون الجدار الخلفي المذكور للصندوق وسطح الحاجز المذكور متباعدين بمسافة تتراوح بين 3 سم و 4 سم.

4- الهيكل وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، والذي به يكون الجدار الأمامي المذكور منشوريا، نصف أسطواني أو في أي حالة جدار مقعر بمحور موازٍ للمحور الطولي المذكور.

5- الهيكل وفقا لعنصر الحماية 4، والذي به يكون الجدار الأمامي المذكور شبه أسطواني بنصف قطر انحناء يتراوح بين 10 سم و 13 سم.

6- الهيكل وفقا لعنصر الحماية 5، والذي به يكون نصف قطر الانحناء المذكور 11.5 سم.

7- الهيكل وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، والذي به تكون القناة الطولية المذكورة مغلقة بواسطة اثنين من الجدران الجانبية المذكورة والتي تكون إلى حد كبير عمودية بالنسبة المحور الطولي المذكور ويكون لها بدورها توزيع مكثف من الثقوب.

8- الهيكل وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، والذي به يبرز واحد أو أكثر من المسامير عمودية من الجدار الخلفي المذكور نحو السطح المذكور من الحاجز، كل مسمار يتم تزويده عند طرفه الحر برأس ممتد والذي يعشق بالانزلاق في مسار خطي متصل بالسطح المذكور للحاجز.

9- الهيكل وفقا لأي من عناصر الحماية 4-7، والذي به تزود أجنحة تثبيت لتوصيل الصندوق على سطح الحاجز بشكل متكامل من الجدار الأمامي المذكور فيما وراء الجدار الخلفي المذكور.

10- الهيكل وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، والذي به تشتمل مادة الملء المصنوعة من مادة لامتصاص الصوت على طبقة أساس موضوعة موازية ومجاورة للجدار الخلفي المسطح المذكور ومجموعة من الطبقات الأمامية المتراكبة الواحدة على الأخرى في مستويات مناظرة متعامدة على الجدار الخلفي المذكور وموازية للمحور المذكور، وهذه الطبقات الأمامية لها طرف خلفي قريب من طبقة الأساس المذكورة وطرف أمامي متباعد بمسافة عن الجدار الأمامي المذكور، وتكون الأطراف الأمامية متداخلة بالتبادل بين اثنين أو أكثر من الطبقات المجاورة وذلك لتحديد مقدمة متدرجة من مادة التعبئة المذكورة.

11- الهيكل وفقا لعنصر الحماية 10، والذي به يكون لمادة التعبئة المذكورة بنية ليفية باختلال أحادي الاتجاه للألياف، على الأقل في بعض من طبقات الأمامية المذكورة للألياف التي لها اتجاه متعامد على الجدار الخلفي المذكور.

12- الهيكل وفقا لعنصر الحماية 11، والذي به لبعض من الطبقات الأمامية المذكورة على الأقل لمادة التعبئة تكون الألياف المذكورة مكشوفة بشكل غير منتظم على الأطراف الأمامية المذكورة.

13- الهيكل وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، والذي به تكون مادة الملء هي واحدة

مما يلي:

- شعر بوليستر؛
- صوف معدني؛
- صوف زجاجي.

14- الهيكل وفقا لأي من عناصر الحماية السابقة، والذي به مجموعة على الأقل من الصناديق المذكورة لامتصاص الصوت توفر صفين على الأقل من صفوف الصناديق، كل صف يتضمن صندوق واحد على الأقل، وتمتد الصفوف على طول محور مواز مناظر وتكون متباعدة عن بعضها على مستوى موازٍ للسطح المذكور من الحاجز متعامدة بالنسة للمحور المذكور، وبالتالي تشكل فجوات مناظرة، وبالتالي تتحدد منطقة أولى بين الصناديق من صفوف مختلفة، سطح الحاجز والجدران الخلفية للصناديق، وتحدد المنطقة الأولى المذكورة رنّان هيلمهولتز أول في اتجاه متعامد على سطح الحاجز، ويناظر عنق الرنّان الأول إلى الفجوة بين صندوقين من صفوف مختلفة.

15- الهيكل وفقا لعنصر الحماية 14، والذي به يشتمل واحد على الأقل من الصفوف المذكورة على صندوقين على الأقل مرتبين في علاقة جنبا إلى جنب على طول محور طولي مشترك، وتكون الصناديق متداخلة تبادليا وطوليا بين صفين متجاورين، وذلك لتحديد منطقة ثانية بين اثنين من الصناديق الموضعين جنبا إلى جنب في نفس الصف، والمتباعدين بمسافة معينة، وصندوق متداخل ينتمي إلى صف مجاور، وتحدد المنطقة الثانية المذكورة رنّان هيلمهولتز ثانٍ في اتجاه مواز لسطح الحاجز، ويناظر عنق الرنّان الثاني المذكور للفراغ المذكور بين اثنين من الصناديق الموضوعين جنبا إلى جنب.

16- الهيكل وفقا لعنصر الحماية 14 أو 15، والذي به يكون محور الامتداد المذكور للصفوف أفقيا، وتكون الصفوف متباعدة ومتداخله الواحد على الآخر رأسيا.

17- صندوق ماص للصوت يشتمل على وسيلة توصيل للتوصيل بسطح حاجز ضوضاء، والصندوق له تكوين ممدود وفقا لمحور طولي ويضم جدار خلفي مسطح عموما وجدار أمامي بتوزيع مكثف من الثقوب، وتحدد الجدران المذكورة قناة طولية التي تمتد على طول المحور المذكور وتكون مشغولة جزئيا على الأقل بحشوة مصنوعة من مادة ماصة للصوت، والتي تتميز بحقيقة أن الجدار الخلفي يكون جدار مسطح عموما والذي يكون له بدوره توزيع مكثف من الثقوب، و تكون وسيلة التوصيل المذكورة مكيفة للحفاظ على كل من الجدار الخلفي المذكور والجدار الأمامي المذكور على نفس الجانب من الحاجز كما هو محدد بواسطة سطح الحاجز المذكور، مع كون الجدار الخلفي المذكور موازيا ومتباعدا عن سطح الحاجز، وتشتمل وسيلة التوصيل المذكورة على واحد أو أكثر من المسامير التي تبرز متعامدة من الجدار الخلفي المذكور، وتتوفر عند الطرف الحر برأس ممددة مكيفة لتعشق بشكل انزلاقي في مسار خطي متكامل مع السطح المذكور من الحاجز أو أجنحة تثبيت والتي تمتد بشكل متكامل من الجدار الأمامي فيما وراء الجدار الخلفي المذكور من الصندوق المذكور.

18- الصندوق وفقا لعنصر الحماية 17، والذي به يتم تكييف وسيلة التوصيل المذكور للحفاظ على الجدار الخلفي من الصندوق والسطح المذكور للحاجز متباعدين على مسافة تتراوح بين 2 سم و 9 سم.

19- الصندوق وفقا لعنصر الحماية 18، والذي به يتم تكييف وسيلة التوصيل المذكور للحفاظ على الجدار الخلفي من الصندوق والسطح المذكور للحاجز متباعدين على مسافة تتراوح بين 3 سم و 4 سم.

20- الصندوق وفقا لأي من عناصر الحماية 17-19، والذي به يكون الجدار الأمامي المذكور منشوريا، نصف أسطواني أو في أي حالة مقعر بمحور موازٍ للمحور الطولي المذكور.

21- الصندوق وفقا لعنصر الحماية 20، والذي به يكون الجدار الأمامي المذكور نصف

أسطواني بنصف قطر انحناء يتراوح بين 10 سم و 13 سم.

22- الصندوق وفقا لعنصر الحماية 21، والذي به يتراوح نصف قطر الانحناء المذكور 11.5 سم.

23- الصندوق وفقا لأي من عناصر الحماية 17-22، والذي به تكون القناة الطولية المذكورة مغلقة بواطة اثنين من الجدران الجانبية والتي تكون متعامدة إلى حد كبير على المحور الطولي المذكور وتكون بدورها لها توزيع مكثف من الثقوب.

24- صندوق وفقا لأي من عناصر الحماية 17-23، وبه تشتمل مادة الملء المصنوعة من مادة لامتصاص الصوت على طبقة أساس موضوعة موازية ومجاورة للجدار الخلفي المسطح المذكور ومجموعة من الطبقات الأمامية المتراكبة الواحدة على الأخرى في مستويات مناظرة متعامدة على الجدار الخلفي المذكور وموازية للمحور المذكور، وهذه الطبقات الأمامية لها طرف خلفي قريب من طبقة الأساس المذكورة وطرف أمامي متباعد بمسافة عن الجدار الأمامي المذكور، وتكون الأطراف الأمامية متداخلة بالتبادل بين اثنين أو أكثر من الطبقات المجاورة وذلك لتحديد مقدمة متدرجة من مادة التعبئة المذكورة.

25- الصندوق وفقا لعنصر الحماية 24، وبه يكون لمادة التعبئة المذكورة بنية ليفية باختلال أحادي الاتجاه للألياف، على الأقل في بعض من طبقات الأمامية المذكورة للألياف التي لها اتجاه متعامد على الجدار الخلفي المذكور.

26- الصندوق وفقا لعنصر الحماية 25، والذي به لبعض من الطبقات الأمامية المذكورة على الأقل لمادة التعبئة تكون الألياف المذكورة مكشوفة بشكل غير منتظم على الأطراف الأمامية المذكورة.

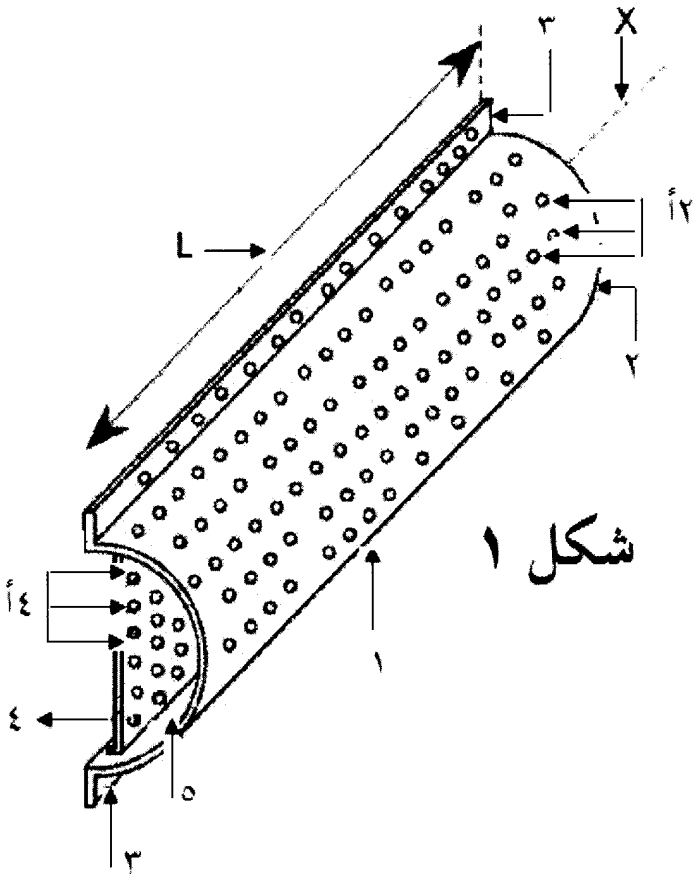
27- الصندوق وفقا لأي من عناصر الحماية 17-26، والذي به تكون مادة الملء هي واحدة مما يلي:

3 - شعر بوليستر؛

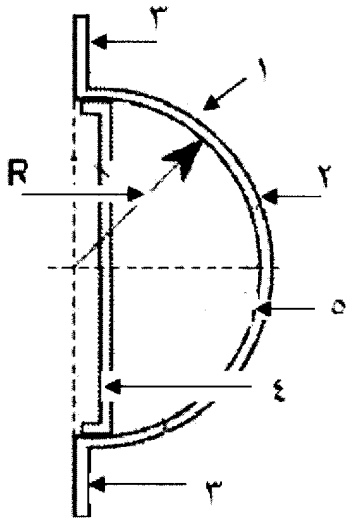
4 - صوف معدني؛

5 - صوف زجاجي.

MA 34949B1

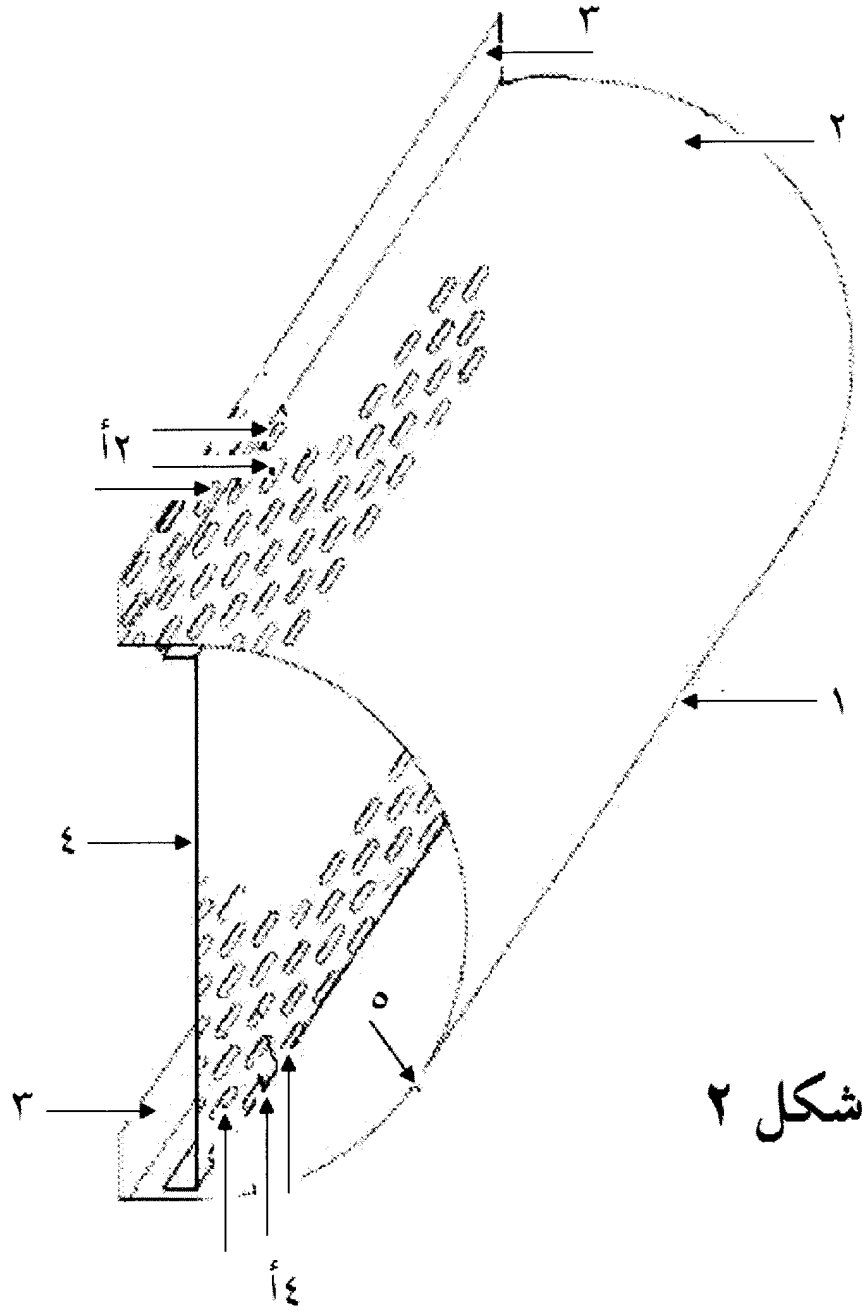


شكل ١



شكل ٣

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	5	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

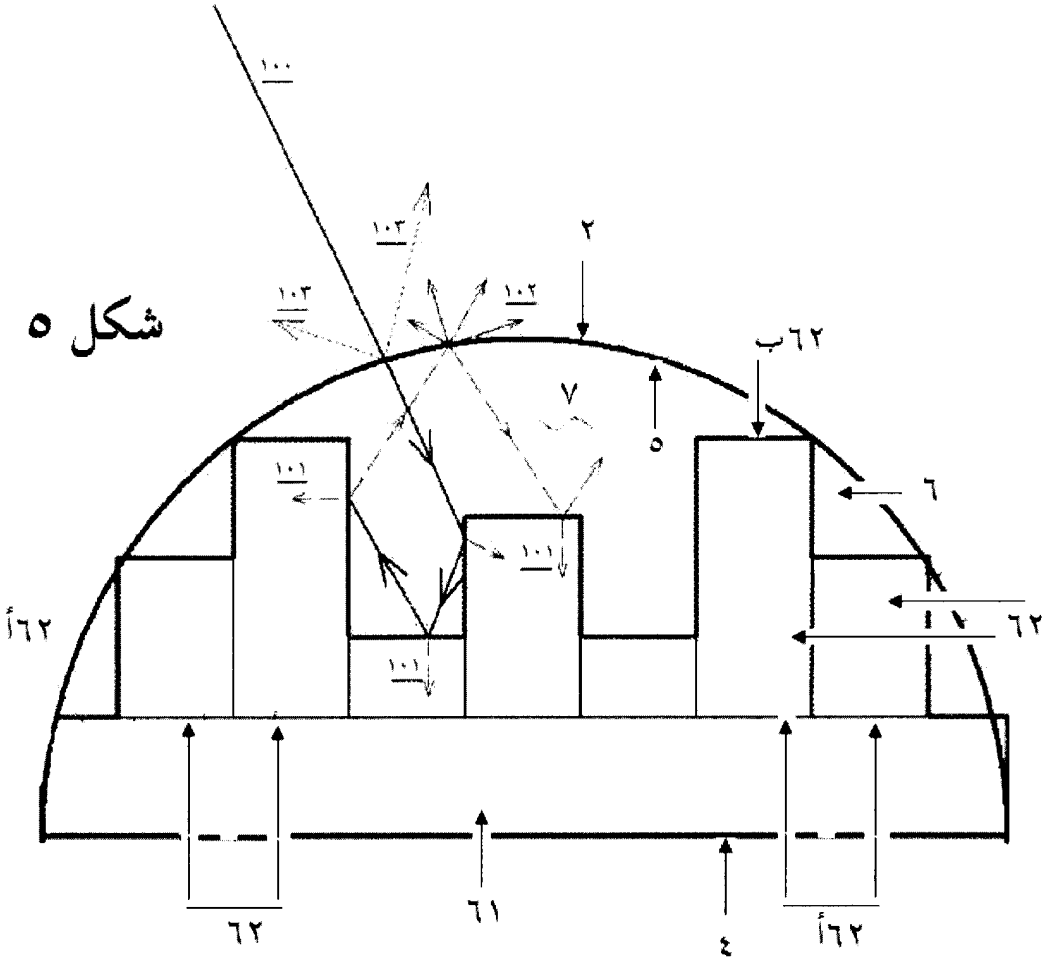


شكل ٢

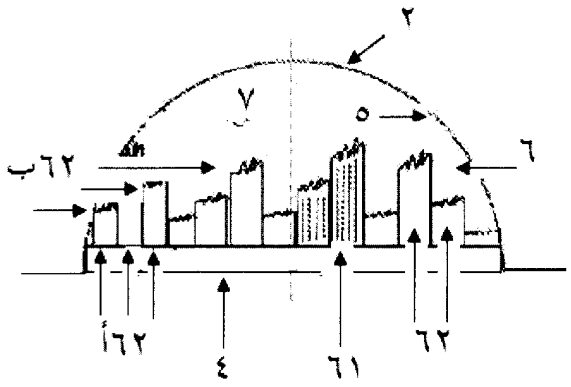
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	5	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 34949B1

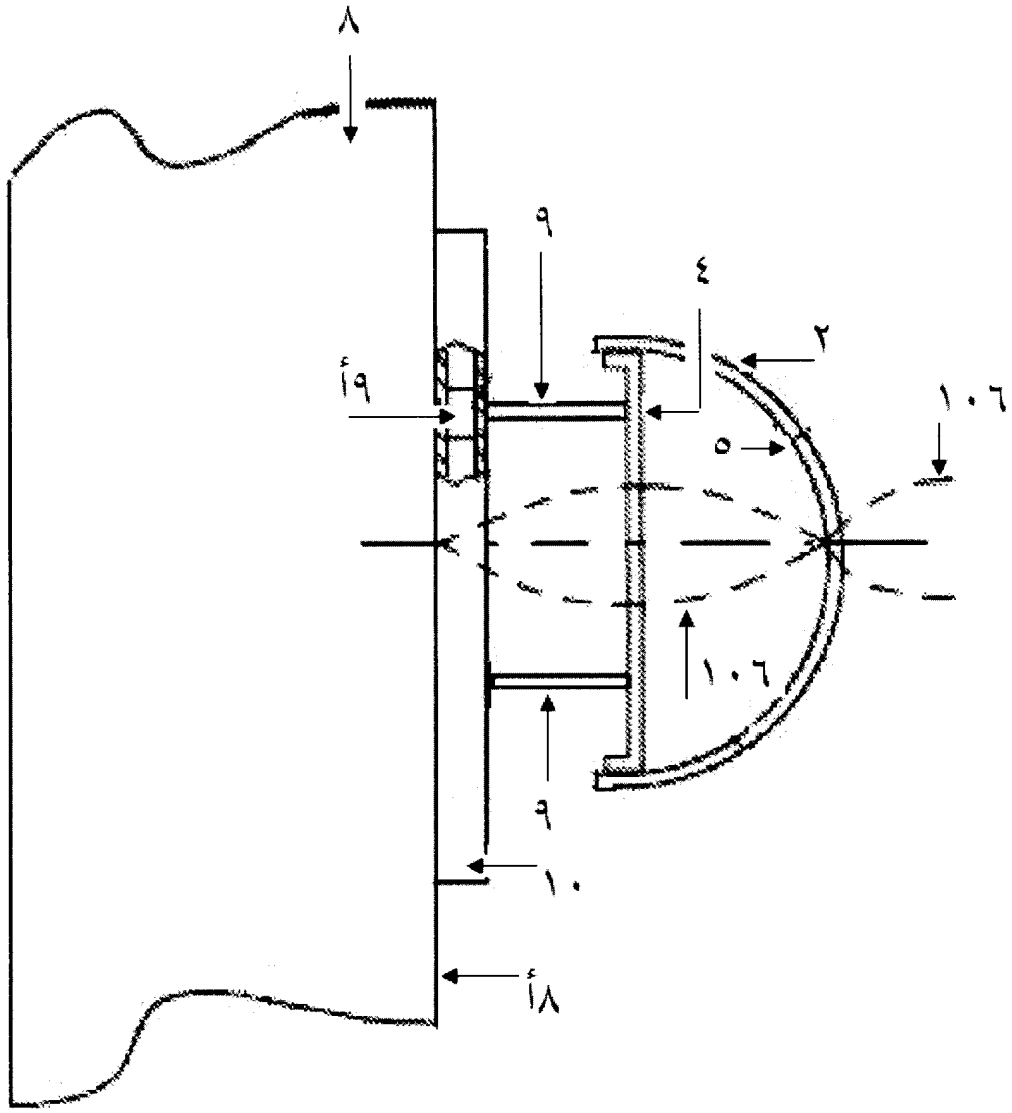
شكل ٥



شكل ٤



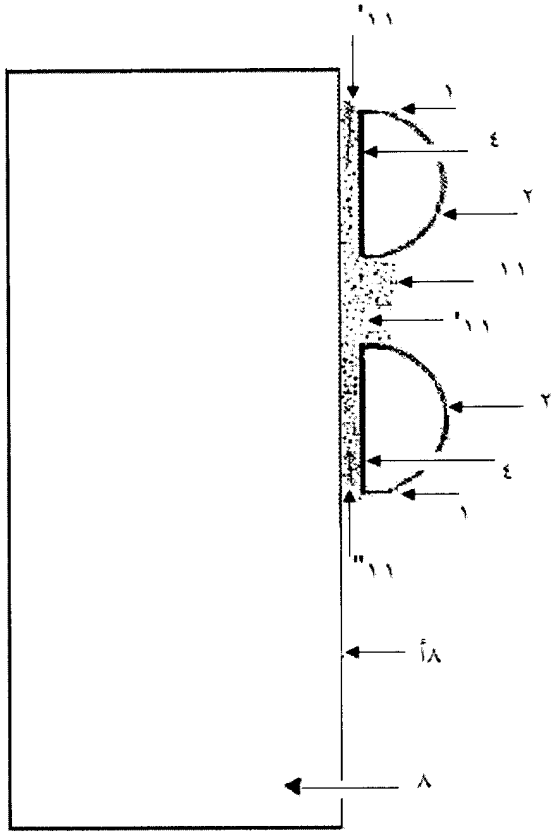
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	5	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



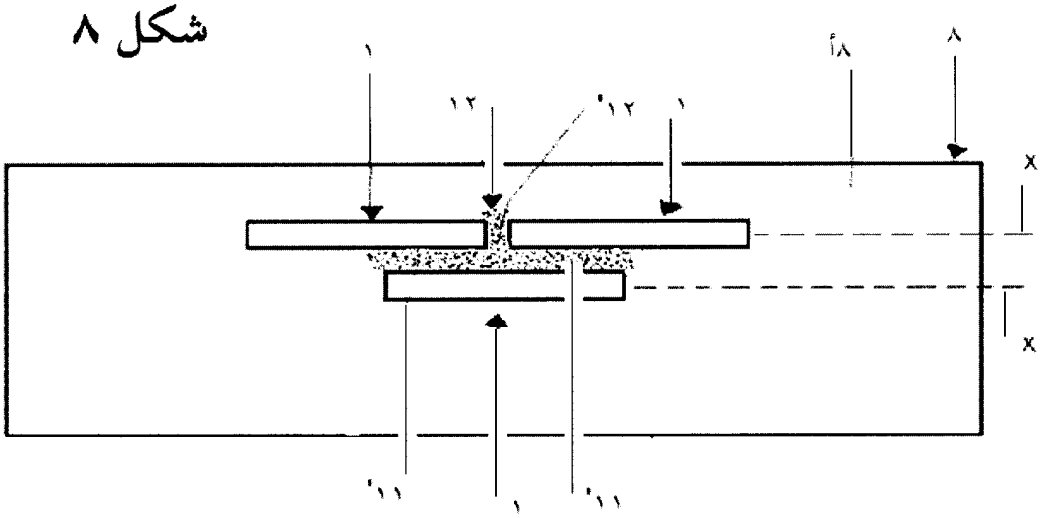
شكل ٦

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	5	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

شكل ٧



شكل ٨



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