بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

إن المشرف العام على مكتب البراءات السعودي، وبموجب أحكام نظام براءات الإختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/٢٧ وتاريخ ١٤٢٥/٠٥/٢٩هـ، واستناداً لأحكام اللائحة التنفيذية له الصادرة بالقرار الإداري رقم ١١٨٨٢٨/م/١٠ وتاريخ ١٤٢٥/١١/١٤هـ،

يقرر منح:

١) الاء سلمان عبدالله القرقوش
Alaa Salman Abdullah Algargoosh
٢) جامعة الدمام
University of Dammam
٣) هاني السيد علي حسام الدين
Hany Elsayed Ali Hossameldin
٤) هالة عبدالمنعم محمود الوكيل
Hala Abdelmonem Mahmoud Alwakeel

براءة اختراع رقم ٤٤٣٩

بتاريخ ١٤٣٧/٠١/١٠ هـ الموافق ٢٠١٥/١٠/٢٣ م

عن الاختراع المسمى / ناشرات الصوت المستوحاة من ظاهرة السايمتكس

Sound diffuser inspired by cymatics phenomenen

ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق التي يمنحها النظام

في المملكة العربية السعودية.

المشرف العام على مكتب البراءات السعودي

م. سامي بن علي السديس

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

[19] المملكة العربية السعودية SA
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[11] رقم البراءة: ٤٤٣٩
[45] تاريخ المنح: ١٤٣٧/٠١/١٠ هـ
الموافـــق: ٢٠١٥/١٠/٢٣ م

[12] براءة اختراع

[72] اسم المخترع: آلاء سلمان عبدالله القرقوش، هانى السيد على حسام الدين، هالة عبدالمنعم محمود الوكيل

[73] مالك البراءة : ١) آلاء سلمان عبدالله القرقوش
عنوانه: ٨١٤٠ العباس بن علي، المحمدية ٤٦١٤ -٣٢٤٣٣ الدمام، المملكة العربية السعودية
جنسيته: سعودية
مالك البراءة : ٢) جامعة الدمام
عنوانه: ص.ب ١٩٨٢ الدمام ٣١٤٤١، المملكة العربية السعودية
جنسيته: سعودية
مالك البراءة : ٣) هاني السيد على حسام الدين
عنوانه: ص.ب ٢٣٩٧ الدمام ٣١٤٥١، المملكة العربية السعودية
جنسيته: مصري
مالك البراءة : ٤) هالة عبدالمنعم محمود الوكيل
عنوانه: ص.ب ١٩٨٢ الدمام ٣١٤٤١ ، المملكة العربية السعودية
جنسيته: مصرية

[21] رقم الطلب: ١١٣٣٤٠٥٥٧
[22] تاريخ الإيداع : ١٤٣٤/٠٧/٠٦ هـ
الموافق : ٢٠١٣/٠٥/١٦ م
[51] التصنيف الدولي (IPC[8]) :
G10K 015/000, G10K 011/200
[56] المراجع:

US	٤٨٢١٨٣٩	١٩٨٩/٠٤/١٨م
US	٥٠٢٧٩٢٠	١٩٩١/٠٧/٠٢م
US	٥٢٢٦٢٦٧	١٩٩٣/٠٧/١٣م
US	٦٧٧٢٨٥٩	٢٠٠٤/٠٨/١٠م

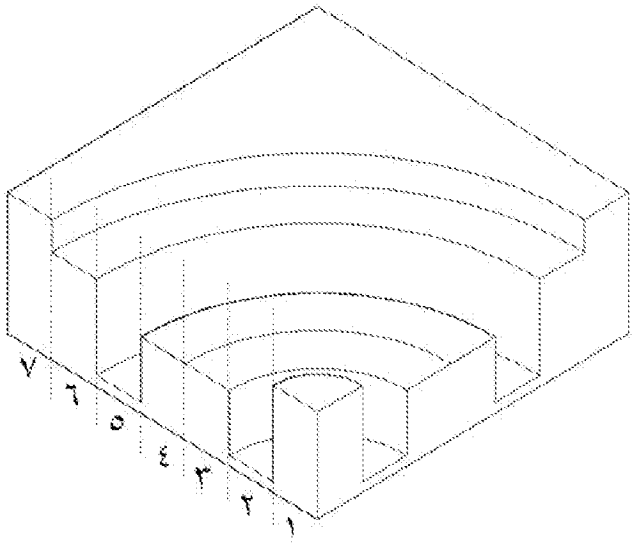
اسم الفاحص: بدرية محمدالعمري

[54] اسم الاختراع: ناشرات الصوت المستوحاة من ظاهرة السايمتكس

Sound diffuser inspired by cymatics phenomenen

[57] الملخص : تعتبر ناشرات الصوت (sound diffusers) عنصراً مهماً في تحسين جودة الصوتيات في الفراغات الداخلية، ويعتبر هذا الاختراع نوعاً جديداً من الناشرات حيث يعتمد على ظاهرة السايمتكس (cymatics) - وهي الدراسة التي تعنى بجعل ترددات الصوت مرئية. الاختراع عبارة عن تصميم نوعين من الناشرات الصوتية (شكل١) و (شكل٤) من خلال ظاهرة السايمتكس باستخدام معادلة (تسلسل بقايا التربيعية) (Quadratic Residue Sequence). تم قياس استجابة القطبية (polar response) بواسطة برنامج (ديراك) (DIRAC)، و كانت النتائج مطابقة للتوقعات حيث أن الناشرات التي تم اختراعها أظهرت توزيعاً متجانساً للصوت في المدى الطلوب (٤٠٠ - ٤٠٠٠ هرتز). وأوضحت التجربة أنه يمكن استخدام هذه الناشرات للحفاظ على الطاقة الصوتية داخل الغرفة بالإضافة إلى معالجة الصدى والإنعكاسات الصوتية الغير مرغوب فيها عن طريق تشتيت الصوت باتجاهات متعددة. إن تصميم هذه الناشرات يتيح مجالا واسعا للخيارات التصميمية للمكان وذلك عن طريق تغيير طريقة صف الناشرات، وهذا التغيير يتبعه تغير في الخصائص الصوتية للمكان، أي أنه نستطيع إعادة ترتيب الناشرات حسب الاستخدام المطلوب في الفراغ من الناحية التصميمية ومن الناحية الصوتية.

عدد عناصر الحماية (١٠)، عدد الأشكال (١١)



الشكل (١)

ناشرات الصوت المستوحاة من ظاهرة السايمتكس

Sound diffusers inspired by cymatics phenomenen

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع بنوع جديد من ناشرات الصوت التي توفر مجموعة واسعة من حلول التصميم التي يمكن استخدامها لتحقيق متطلبات الصوتية خاصة. تعتبر جودة البيئة الداخلية من العناصر الرئيسية للعمارة المستدامة، حيث تشمل جودة الهواء الداخلي، الراحة الحرارية، جودة الضوء والصوت. و لجودة الصوت دور فعال في راحة وصحة مستخدمي المبنى، ويمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام ناشرات الصوت (sound diffusers) وماصات الصوت(sound absorbers). لقد تزايد توجه الباحثين مؤخرا نحو ناشرات الصوت (كوكس و د'أنطونيو،٢٠٠٩)، وذلك لأن ماصات الصوت تحتوي على مواد مسامية مستخرجة من الألياف الصناعية والتي تعتبر ضارة بالصحة مثل الصوف المعدني أو الصوف الزجاجي، بالإضافة إلى أنها ضعيفة المقاومة لعوامل البيئة كالأمطار والرياح والمواد السامة(د'ألساندرو و بيسبولا،٢٠٠٥). وبالرغم من أن ناشرات الصوت التي تم اختراعها من قبل العالم شرودر أثبتت فعاليتها، إلا أن الدراسات أثبتت انها بحاجة إلى تطوير من الناحية الشكلية لتحقيق المزيد من الإبداع في تصميمها ولكي تنسجم مع الأشكال المعمارية. عندما اخترع شرودرالناشرات المسماة باسمه (ناشرات شرودر) (Schroeder diffusers) ، فإنها كانت منسجمة مع الاتجاهات المعمارية في ذلك الوقت، لكنها لم تعد كذلك الآن، فلقد تأثرت العمارة بالتقدم في مجال الإنشاء والتشيد والذي أدى إلى إمكانية تصميم أشكال معقدة يتم تطويرها عن طريق الحاسب الآلي. وبالرغم من تعدد أشكال وتصاميم الناشرات المتوفرة حاليا، فإن مايميز هذا الاختراع بأنه الأول من نوعه حيث يعتمد تصميمه على الأشكال الناتجة عن ظاهرة السايمتكس (cymatics)، بالإضافة إلى أنه يتيح إمكانية إعادة تشكيل التصميم المعماري عن طريق إعادة ترتيب الناشرات وبالتالي يتيح استخدامات متعددة حسب الاحتياجات الصوتية.

الوصف العام للاختراع

يعتبر هذا الاختراع الذي هو عبارة عن ناشرات الصوت نوعا جديدا من الناشرات حيث أنها تحتوي على انحناءات مستوحاة من الأشكال الناتجة عن ظاهرة السايمتكس و محسوبة وفقا للمعادلات التي تستخدم لحساب الناشرات (تسلسل بقايا التربيعية) (Quadratic Residue Sequence).

إن الهدف الرئيسي من هذا الاختراع هو تحسين جودة الصوتيات في الفراغات الداخلية و توفير حلول تصميمية متعددة وجودة صوتية عالية في نفس الوقت. إن هذه الناشرات توفر بعدا جماليا بالإضافة إلى مرونتها التصميمية التي تتيح تطبيقات صوتية متعددة، ونتيجة لذلك، فإن لوحا واحدا يمكن أن ينتج تصميمات متعدده حسب الاحتياج الوظيفي ومتطلباته الصوتية.

تستخدم ناشرات الصوت بشكل عام في الفراغات التي يجب فيها المحافظة على الصوت، ويمكن تعليقها على الجدران أو في الأسقف حسب الاحتياج الصوتي.

إن هذا الاختراع الذي هو عبارة عن ناشرات الصوت المصممة بناء على ظاهرة السايمتكس يعتبر أكثر فعالية من ناشرات الصوت المتوفرة حاليا، حيث أنه يسهم في تحسين جودة الصوتيات داخل الفراغات المعمارية التي يلعب فيها الصوت دورا رئيسيا كقاعات المؤتمرات، قاعات المحاضرات، الفصول الدراسية، قاعات الاجتماعات، المساجد، استديوهات التسجيل، المسارح، قاعات الحفلات والقاعات المتعددة الأغراض. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يسهم في تقديم تشكيلة واسعة من التصاميم المختلفة لناشرات الصوت القابلة لإعادة التشكيل داخل الفراغ والتي تحقق جمال المظهر والأداء الصوتي في الوقت نفسه.

شرح مختصر للرسومات

شكل ١: يوضح رسم ثلاثي الأبعاد للناشر رقم ١

شكل ٢: يوضح منظر علوي للشكل ١

شكل ٣: يوضح منظر جانبي للشكل ١

شكل ٤: يوضح رسم ثلاثي الأبعاد للناشر رقم ٢

شكل ٥: يوضح منظر علوي للشكل ٤

شكل ٦: يوضح مقطع عرضي قطري للشكل ٤

شكل ٧: يوضح بعض الترتيبات الممكنة للشكل ١

شكل ٨: يوضح التوزيع القطبي (Scattered sound polar distribution) في التردد المساوي ٨٠٠ هرتز للشكل ١ و ٤

شكل ٩: يوضح التوزيع القطبي في التردد المساوي ٣١٥٠ هرتز للشكل ١ و ٤

شكل ١٠: الصدى المعياري للحديث (EC speech) للشكل ١و ٤

شكل ١١: الصدى المعياري للموسيقى (EC music) للشكل ١و ٤

الوصف التفصيلي:

يمكن تصنيع الناشر الصوتي الموضح في شكل ١ و ٤ من لوح مربع بحيث يكون سطحه الخارجي غير منتظم ويحتوي على عدد من الآبار (wells) وهي عبارة عن فجوات بارتفاعات مختلفة مصممة وفقا للأشكال الناتجة عن ظاهرة السايمتكس (cymatics)، ويتم حساب ارتفاع كل بئر بناء على معادلة (تسلسل بقايا التربيعية) (Quadratic Residue Sequence)، وهي:

ارتفاع البئر = (رقم البئر)X (رقم البئر) X معامل(رقم البئر)

كما يمكن تصنيعه من الخشب، المعدن، البلاستك أو اللدائن الحرارية، كما يمكن طليه لتقليل امتصاص الصوت وزيادة انعكاسه أو العكس وذلك حسب الاحتياج الصوتي للمكان، ويعتبر الخشب هو المادة الأفضل لذلك.

بالرجوع إلى الأشكال ١-٣ للناشر رقم ١، فإن عدد الآبار هو ٧، ومدى التردد الذي يمكن فيه استخدام الناشر يقع بين ٤١٥ هرتز و ٢٨٦٦ هرتز، كما أن ارتفاعات الآبار محسوبه بناء على معادلة (تسلسل بقايا التربيعية). في الشكل ٣ ارتفاع الآبار (١)، (٢)، (٣)، (٤)، (٥)، (٦) و (٧) هو ٨٩ و ٠ و ٦٠ و ٦٠ و ٠ و ٨٩ و ١١٩ ملم على التوالي.

بالرجوع إلى الأشكال ٤-٦ للناشر رقم ٢، فإن عدد الآبار هو ١٣، ومدى التردد الذي يمكن فيه استخدام الناشر يقع بين ٤١٥ هرتز و ٥٢١٢ هرتز، كما أن ارتفاعات الآبار محسوبه أيضا بناء على معادلة (تسلسل بقايا التربيعية). في الشكل ٦ ارتفاع الآبار (٨)، (٩)، (١٠)، (١١)، (١٢)، (١٣)، (١٤)، (١٥)، (١٦)، (١٧)، (١٨)، (١٩) و (٢٠) هو ٦٤ و ٨٤ و ٠ و ١٢٨ و ١٦ و ٨٠ و ١١٢ و ١١٢ و ٨٠ و ١٦ و ١٢٨ و ٠ و ٤٨ ملم على التوالي.

من أجل التحقق من كفاءة الناشرات تم إجراء قياس انتشار الصوت وبقية معايير جودة الصوت قبل وبعد وضع الناشرات.

أولا، الانتشار ويمكن قياسه عن طريق قياس تردد القطبية (polar response) في كل الاتجاهات، ويمكن اعتبار الناشر مثاليا عندما يعمل على توزيع الصوت في المكان بالتساوي في الاتجاهات المختلفة، وهذا يعني أن تردد القطبية المثالي يجب أن يكون قريبا من شكل نصف دائرة.

يوضح شكل ٨ و٩ تردد القطبية للناشرات بحيث يمثل كل لون أحد الناشرات التي تم تصميمها، وتشير النتائج إلى أن انتشار الطاقة الصوتية كان موزع بشكل منسجم عند استخدام الناشرات وقريب من شكل نصف دائرة أي أن الاختراع يعتبر ناشرا صوتيا ممتازا .

ثانيا، الصدى المعياري ((Echo Criterion (EC)والذي قيمته المثالية يجب ألا تزيد عن ١.٠ في القاعات المخصصة للحديث والاستماع وعن ١.٨ في القاعات المخصصة للموسيقى.

عند مقارنة نتائج الصدى المعياري للاستماع وللموسيقى في الشكلين ١٠ و١١ على التوالي، نجد أن قيمة الصدى كانت ثابتة في كل الزوايا حيث كانت ضمن القيمة المثالية بعد استخدام الناشرات، بينما كانت القيمة عالية جدا بحيث تصل إلى ٦.٥ (خارج المعدل المثالي) عند الزاوية ٩٠ كما وذلك عند استخدام الألواح المصمتة. وهذا يعني أن استخدام الناشرات قلل من الصدى بنسبة كبيرة وساعد على وضوح الصوت.

وفقا لوظيفة المشروع المعماري ومتطلباته الصوتية، فإنه يمكن استخدام الناشرات المصممة من ظاهرة السايمتكس لتحسين جودة الصوت في الفراغ عن طريق توزيع الطاقة الصوتية في كل

الاتجاهات بالتساوي وتقليل الصدى وبالتالي زيادة وضوح الصوت، خصوصا في الحالات التي تتطلب حفظ الطاقة الصوتية.

إن إمكانية إعادة ترتيب أشكال الناشرات يضفي المزيد من التنوع في الحلول التصميمية كما في (٢١)، (٢٢)، (٢٣)، (٢٤)، (٢٥) و (٢٦) الموضحة في شكل ٧ وفي نفس الوقت فإن كل ترتيب يخدم احتياج صوتي مختلف ليلبي متطلبات الفراغات المعمارية كاستخدام الناشر (٢١) في الشكل ٧ لزيادة احساس الدفء في الصوت (sound warmth) في أماكن العبادة على سبيل المثال، وذلك لأن هذا الترتيب يعطي نتائج أعلى لقيمة (ت ٣٠) في الترددات المنخفضة. الناشر (٢٢) في الشكل ٧ هو ناشر مناسب للاستخدام في استديوهات التسجيل.

وبشكل عام يمكن استخدام هذا الاختراع لتحسين جودة الصوت في التردد الذي يقع في النطاق (٤٠٠-٤٠٠٠ هرتز)، ويعمل بشكل أفضل للقاعات المخصصة للحديث والاستماع مثل: قاعات الاجتماعات، قاعات المحاضرات واستديوهات التسجيل.

أما طريقة استعماله فتتمثل بتثبيت الناشرات على الجدران في الغرف الصغيرة أو على الأسقف في القاعات الكبيرة، وبمجرد تثبيته فإن اصطدام موجات الصوت الصادرة من الشخص المتحدث أو من الأجهزة بالناشرات سوف يؤدي إلى ارتداد متجانس للصوت بسبب التصميم الخاص بحواف الألواح الناشرة للصوت والذي يعكس الموجات الصوتية في جميع الاتجاهات مما يؤدي إلى تحسين وضوح الصوت في المكان كما أظهرت نتائج التجربة.

المراجع:

كوكس، ت. ج. و د. أنطونيو، ب. (٢٠٠٩). ماصات وناشرات الصوت: النظرية، التصميم والتطبيق. فلورنسا ك ي: تايلور و فرانسيس.

د' أليسندرو، ف. و بيبسولا، ج. (٢٠٠٥). خصائص امتصاص الصوت للمواد الليفية في غرف الصجى المحسنة. منشورات مؤتمر عام ٢٠٠٥ لهندسة التحكم البيئي بالضوضاء، ريو دي جانيرو.

عناصر الحماية

١. ناشر صوتي (sound diffuser) يشمل:

لوح مربع سطحه الخارجي غير منتظم يحتوي على عدد من الآبار (wells) مصممه وفقا للأشكال الناتجة عن ظاهرة السايمتكس (cymatics) ، ويتم حساب ارتفاع كل بئر بناء على معادلة (تسلسل بقايا التربيعية) (Quadratic Residue Sequence)، وهي:

ارتفاع البئر = (رقم البئر)X (رقم البئر) X معامل(رقم البئر)

٢. الناشر الصوتي وفقا لعنصر الحماية (١) يكون شكل سطحه الخارجي محدد مسبقا بناء على شكل السايمكتس المستوحى منه.

٣. الناشر الصوتي وفقا لعنصر الحماية (١) يحتوي على عدد من الابار حسب شكل السايمكتس المستوحى منه.

٤. الناشر الصوتي وفقا لعنصر الحماية (١)، الآبار مرتبة بشكل قطري أو دائري مع مراعاة حواف اللوح المربع.

٥. الناشر الصوتي وفقا لعنصر الحماية (١)، الآبار تحتوي على انحناءات.

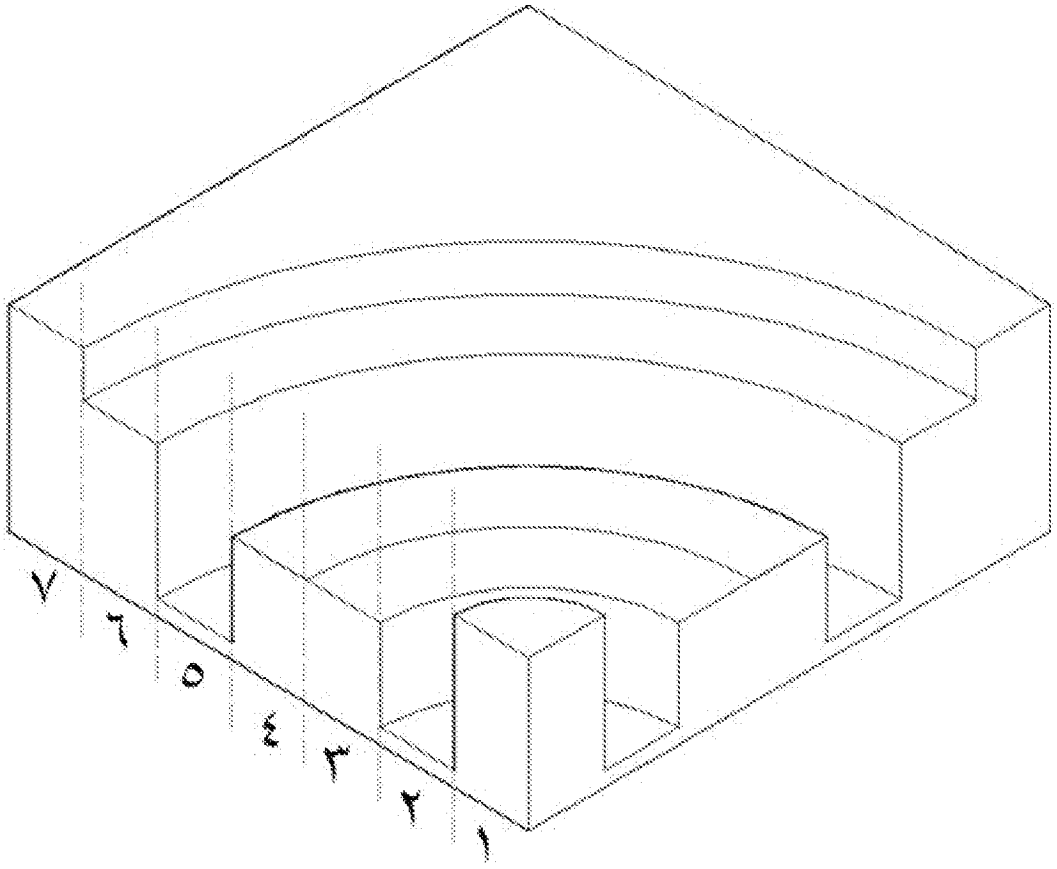
٦. الناشر الصوتي وفقا لعنصر الحماية (١) مصنوع من الخشب أو المعدن أو البلاستيك أو اللدائن الحرارية.

٧. الناشر الصوتي وفقا لعنصر الحماية (١) يحتوي على الأقل على بئر واحد منفصل عن حافة اللوح.

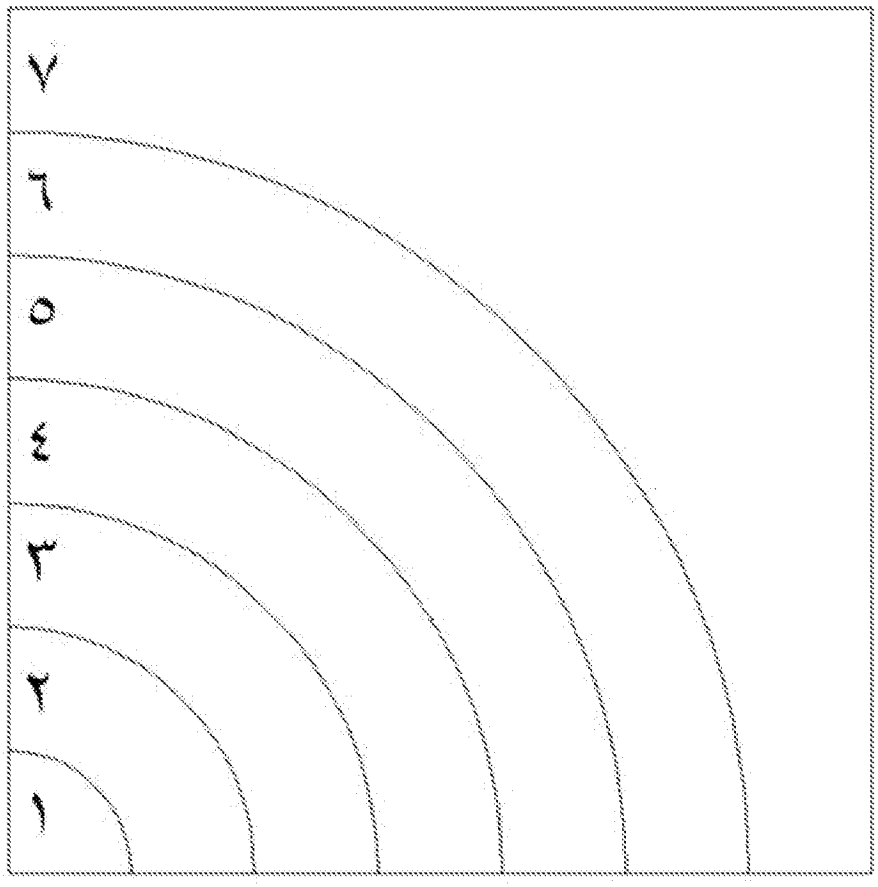
٨ . الناشر الصوتي وفقا لعنصر الحماية (١)، المساحة الداخلية للوح قد تكون مصمته أو مفرغة من الخلف بحيث يبقى السطح الأمامي فقط.

٩. الناشر الصوتي وفقا لعنصر الحماية (١) يمكن أن يحتوي على فواصل بين الآبار.

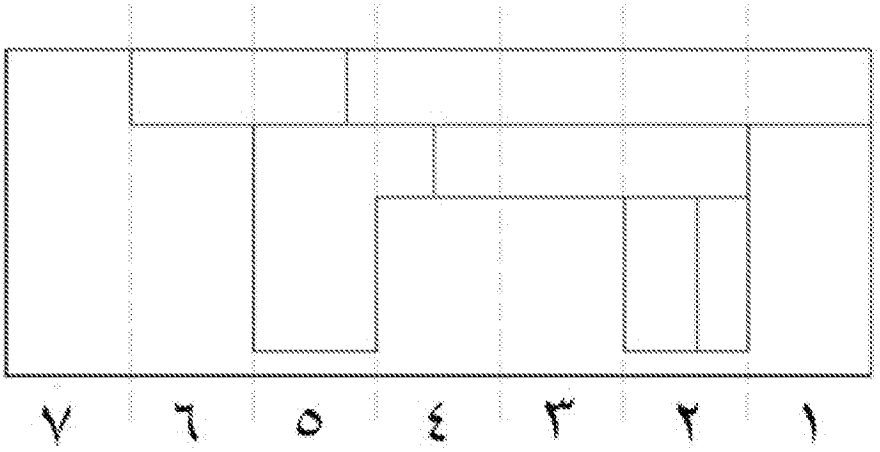
١٠. طريقة لتصميم ناشرات صوتية وفقا لأشكال السايمتكس بحيث تصنع من ألواح مربعه سطحها الخارجي غير منتظم يحتوي على عدد من الآبار (wells) مصممه وفقا للأشكال الناتجة عن ظاهرة السايمتكس (cymatics)، بحيث تم ترتيب هذه الآبار حسب أشكال ناتجة عن ظاهرة السايمتكس أيضا.



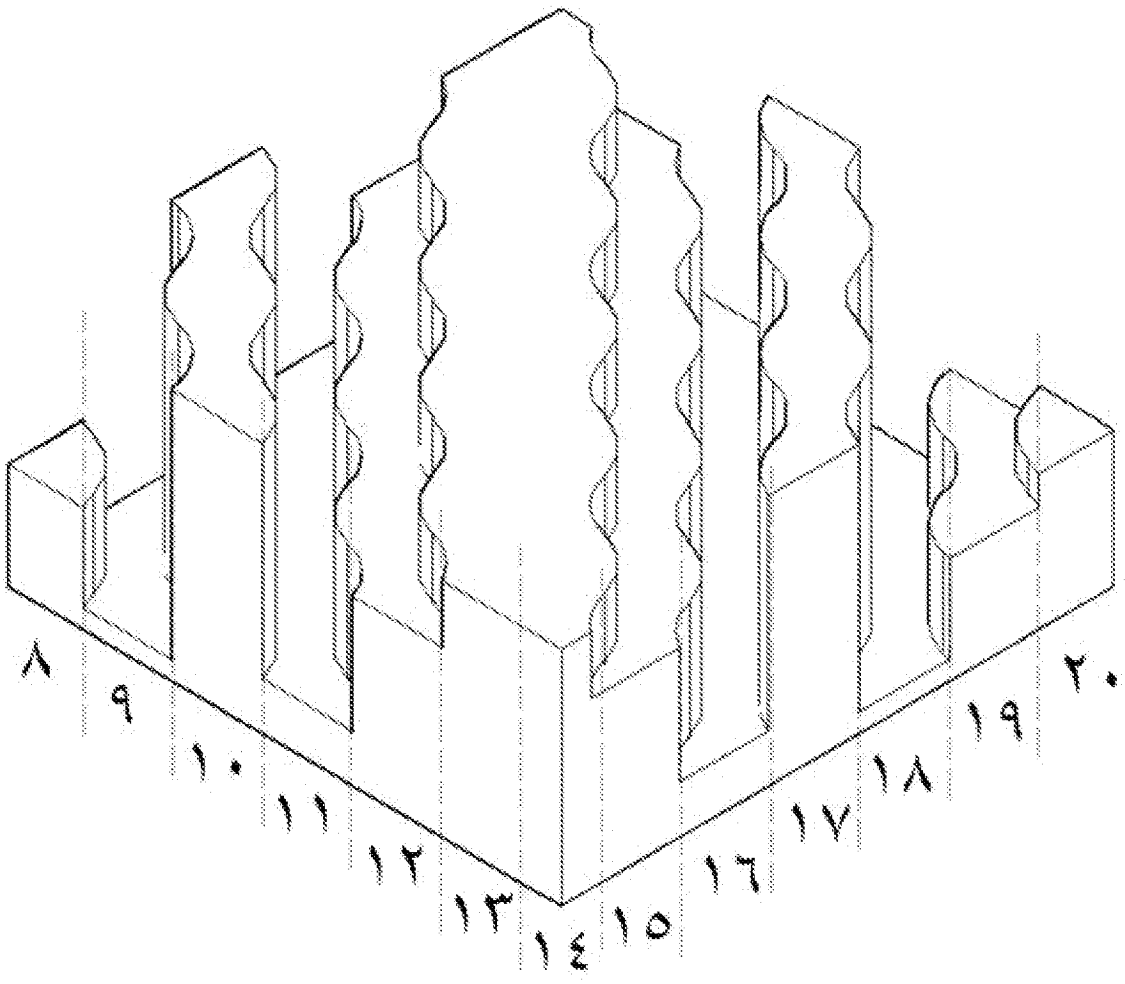
شكل ١



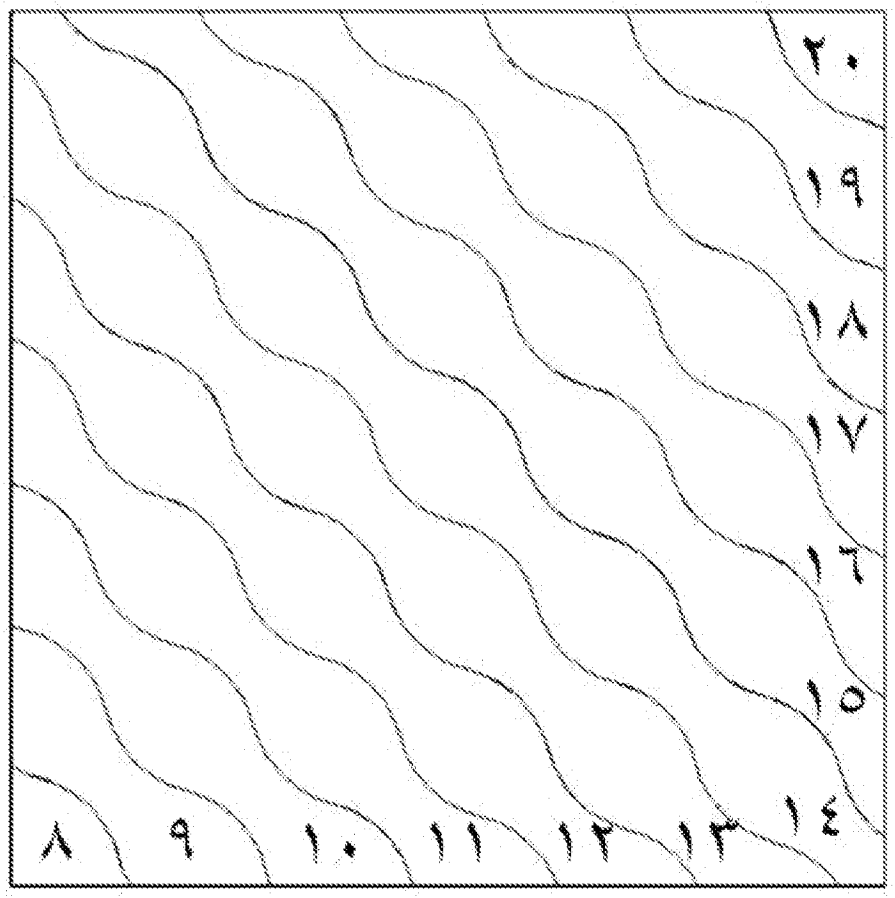
شكل ٢



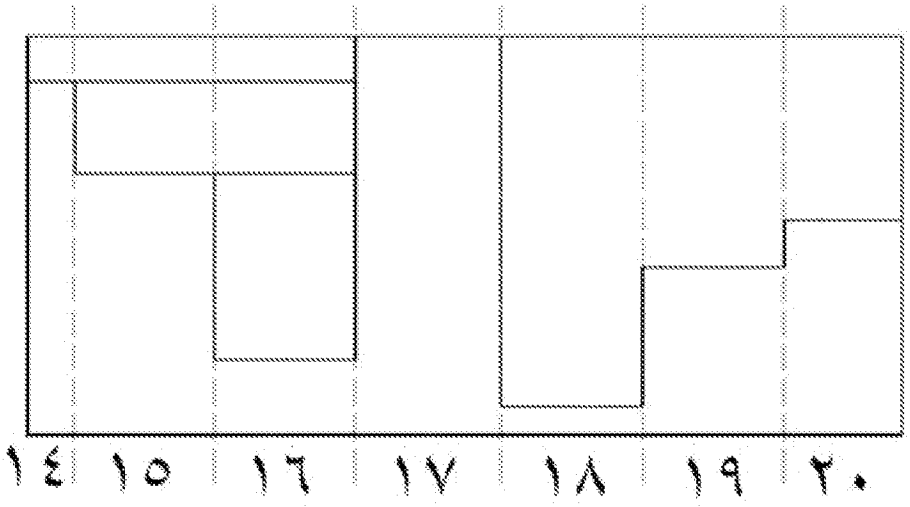
شكل ٣



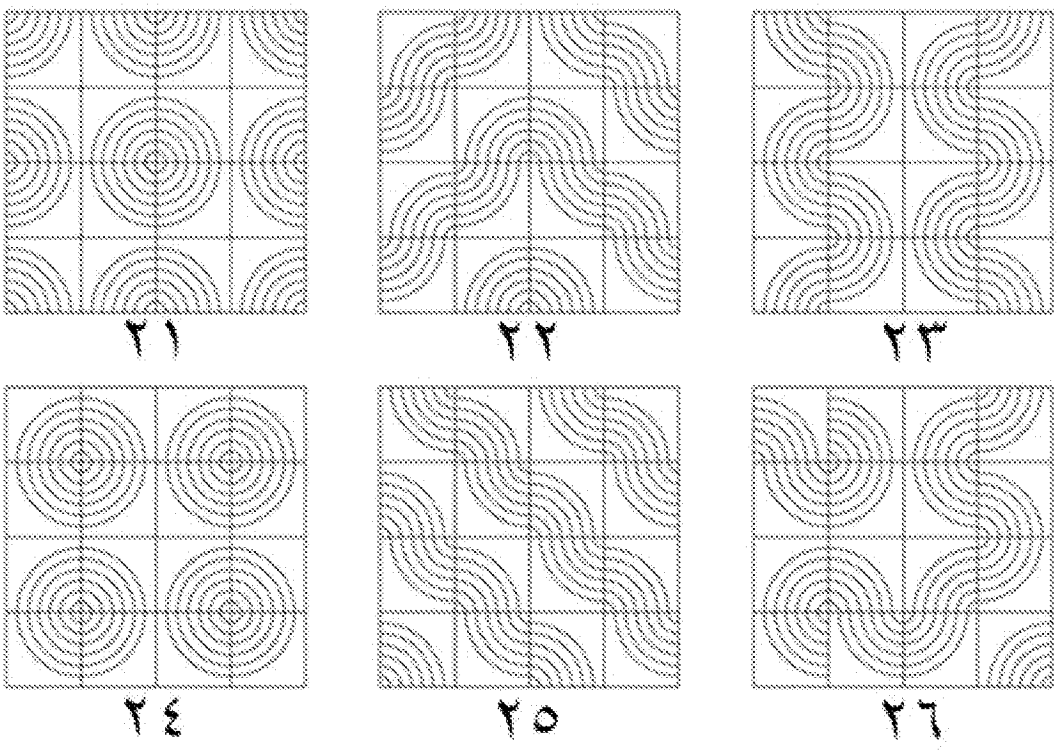
شكل ٤



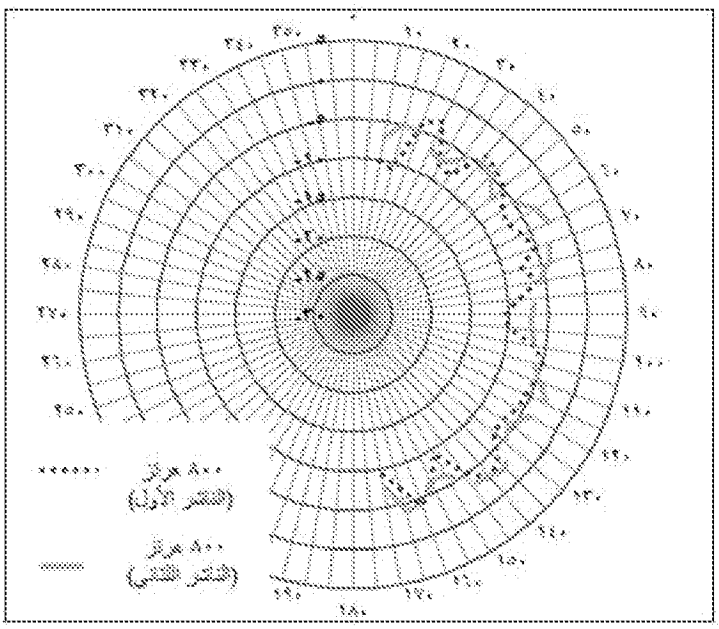
شكل ٥



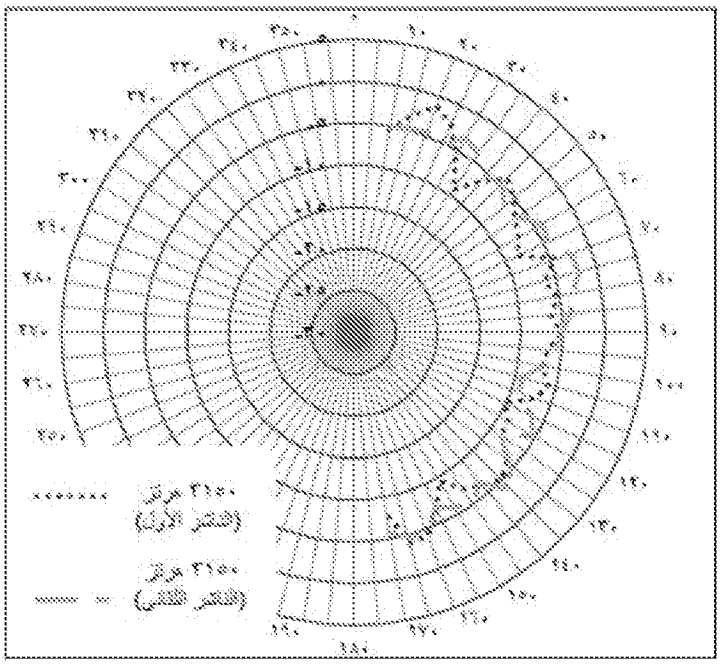
شكل ٦



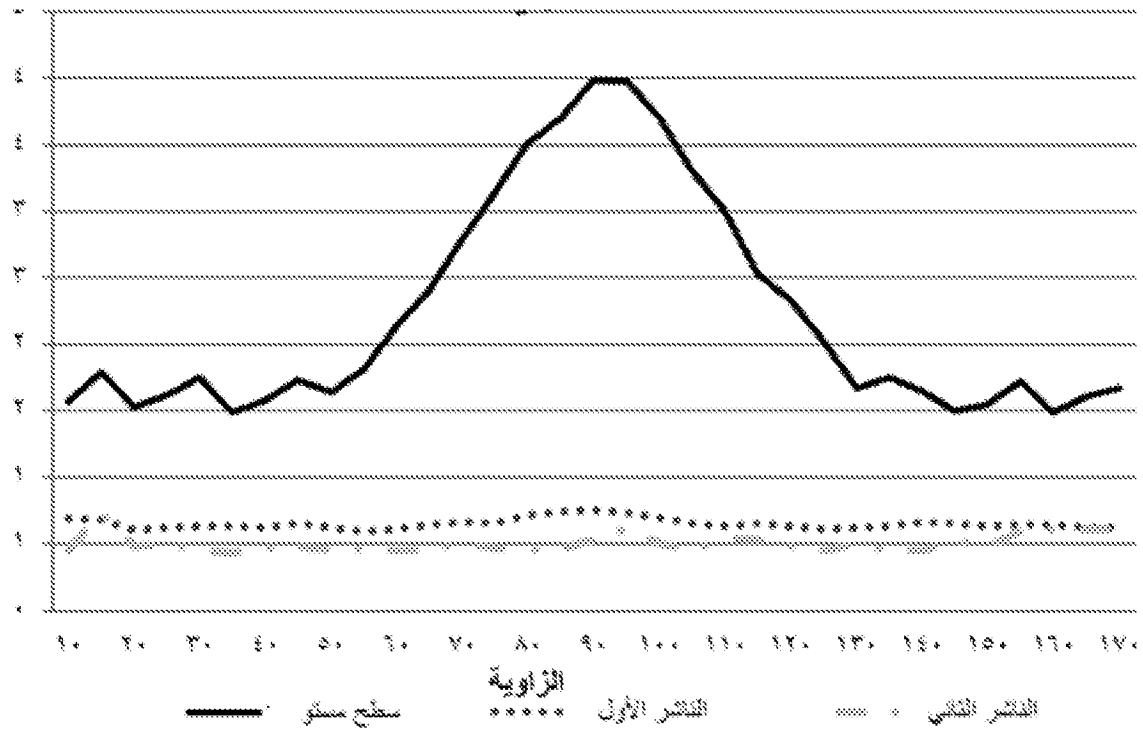
شكل ٧



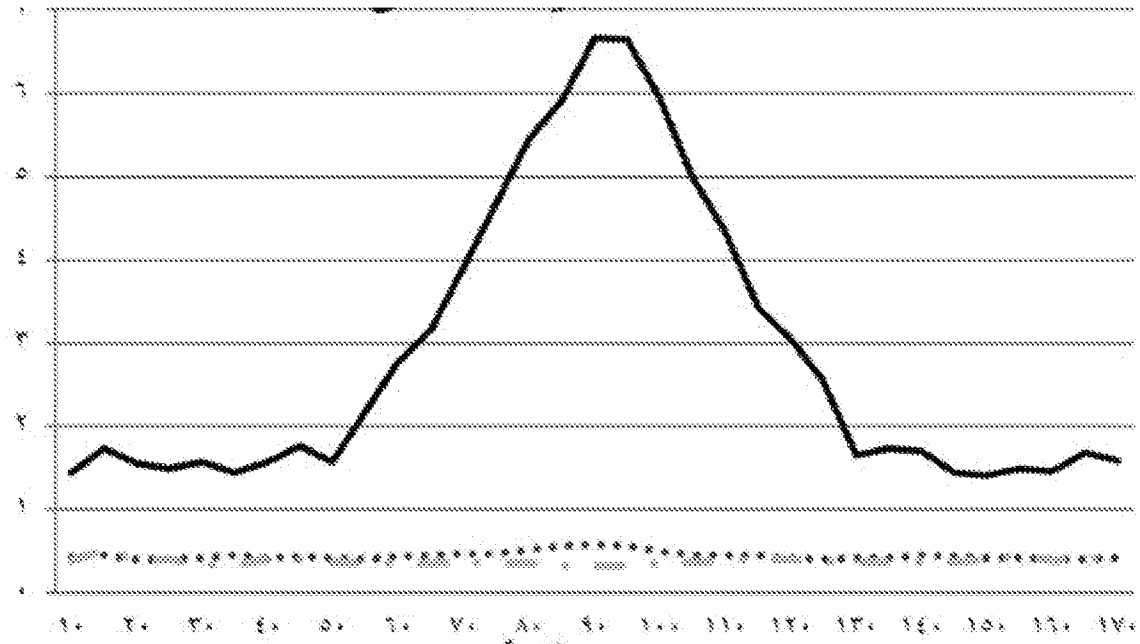
شكل ٨



شكل ٩


١٠ ٢٠ ٣٠ ٤٠ ٥٠ ٦٠ ٧٠ ٨٠ ٩٠ ١٠٠ ١١٠ ١٢٠ ١٣٠ ١٤٠ ١٥٠ ١٦٠ ١٧٠
الزاوية
سطح مستو
النشر الأول
النشر الثاني

شكل ١٠


٦
٥
٤
٣
٢
١
٠
١٠ ٢٠ ٣٠ ٤٠ ٥٠ ٦٠ ٧٠ ٨٠ ٩٠ ١٠٠ ١١٠ ١٢٠ ١٣٠ ١٤٠ ١٥٠ ١٦٠ ١٧٠
الزاوية
سطح مستو
الناشر الأول
الناشر الثاني

شكل ١١

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشرط تسديد المقابل المالي السنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية

صادرة عن
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، مكتب البراءات السعودي
ص ب ٦٠٨٦ ، الرياض ١١٤٤٢ ، المملكة العربية السعودية
بريد الكتروني: patents@kacst.edu.sa