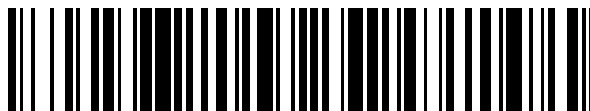


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 303**

21 Número de solicitud: 201631412

51 Int. Cl.:

E01F 8/02

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

07.11.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.01.2017

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

22.11.2017

Fecha de concesión:

22.11.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

29.11.2017

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**Ramiro de Maeztu, 7
28040 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**GIL LOPEZ, Tomas;
VERDÚ VÁZQUEZ, M^a Amparo;
MARTEL RODRÍGUEZ, Basilio y
MORENO BALBOA, María De La O**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **Pantalla acústica vegetal**

57 Resumen:

Pantalla acústica vegetal.

Pantalla (1) acústica vegetal, que ejerce de barrera acústica frente a una fuente de contaminación acústica, y que comprende un cuerpo (2) formado por una mezcla de residuos vegetales obtenidos de la poda de jardinería, formada por hojas de palmera en una cantidad comprendida entre un 40 y un 60% y, una mezcla de un sustrato local y agua, en una cantidad comprendida entre un 60 y un 40%.

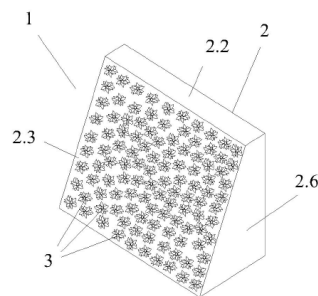


Fig. 3

ES 2 598 303 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

Pantalla acústica vegetal

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención corresponde al campo técnico de las obras públicas, en concreto las relacionadas con el tráfico, la contaminación acústica y el paisajismo.

10 **Antecedentes de la Invención**

En la actualidad el ruido ocasionado por el tráfico es uno de los principales problemas de contaminación ambiental y de salud vital.

15 Para paliar sus efectos, actualmente se insertan pantallas acústicas, comercializadas en multitud de materiales, en la trayectoria de propagación del ruido, protegiendo las zonas habitadas.

20 Las pantallas acústicas dificultan la transmisión del ruido de tráfico y constituyen un factor muy importante en los planes de actuación. Estas pantallas ejercen de barrera acústica al interponerse en la dirección de propagación de un ruido o sonido. Así pues, el sonido al encontrarse con dicha barrera puede ser absorbido y eliminado en forma de calor, difractado en la parte superior y los bordes, o desviado mediante la reflexión.

25 Estas pantallas acústicas comerciales, vienen realizándose con diferentes tipos de materiales, como hormigón, ladrillo, madera, vidrio, materiales reciclados..., que consumen recursos materiales en el proceso de fabricación, generan una gran cantidad de residuos al finalizar su vida útil y tienen un alto impacto visual, alterando el paisaje donde son instaladas.

30 En otras ocasiones se ha tratado de utilizar superficies con vegetación para absorber los ruidos, pero se ha demostrado que la vegetación presenta muy baja capacidad de amortiguación de los sonidos. Además, se requerirían franjas arboladas de considerable anchura para conseguir amortiguaciones similares a las obtenidas con pantallas rígidas, de hecho, para que una pantalla vegetal llegue a ser eficaz debería tener una anchura mínima
35 de 50 metros de bosque de pino denso para obtener de 2 a 3 dB(A) de amortiguación.

Las pantallas vegetales presentan otro inconveniente, debido al período de tiempo necesario, en ocasiones muchos años, para que los vegetales que la componen crezcan y constituyan una masa tupida, que puedan cumplir su función amortiguadora.

5 En la actualidad, para intentar solucionar estos inconvenientes, se vienen realizando pantallas a base de elementos reciclados que intentan minimizar el consumo de materiales y reutilizar desde desechos de moquetas a restos de papel y materiales fibrosos. Se fabrican en planchas de distintos grosores y medidas.

10 Como ejemplo del estado de la técnica podemos mencionar los siguientes documentos de referencia ES2106687, ES2434842, ES1099830 y ES1091755.

El documento de referencia ES2106687 define una pantalla acústica absorbente en estructura modular, tipo panel, en la que el material absorbente que constituye el relleno de la pantalla es granza de caucho de neumáticos de desecho.

Esta pantalla utiliza materiales altamente contaminantes del medio ambiente, como son los neumáticos utilizados, que previamente se tratan para darles forma de granza de caucho. Aunque ello supone la reutilización de materiales reciclados, al mismo tiempo se están produciendo residuos contaminantes, en el procesado de los mismos.

El documento de referencia ES2434842 propone un sistema de ajardinamiento vertical previsto para conseguir una plantación vegetal en vertical sobre paredes y/o para crear divisiones o separaciones en zonas comunes y/o privadas, como parcelas, jardines, terrazas y otros.

Está configurado de forma modular a partir de una pluralidad de cestas sensiblemente aplanadas y colgadas de unos postes verticales anclados al suelo o de guías ancladas verticalmente a una pared o muro, siendo las paredes de las cestas enrejilladas. El sistema precisa además de la incorporación de medios de riego y recuperación de agua, así como de iluminación.

En este caso, el objetivo es el de conseguir una plantación vegetal en vertical, que precisa de numerosos elementos secundarios que complican el sistema y lo encarecen. Además, como ya se ha mencionado, la vegetación no cumple los mínimos necesarios en cuanto a aislamiento acústico.

En el documento de referencia ES1099830, se define una pantalla acústica vegetal, con un relleno de tierras sostenido verticalmente por una estructura de escaleras y dos mallas dispuestas a ambos lados de las escaleras. Estas escaleras presentan dos o más soportes entre los que se disponen unas barras horizontales y una pluralidad de diagonales para formar una celosía. La pantalla acústica presenta además una capa de geotextil interna y una capa de tela de coco externa, ambas sostenidas sobre las escaleras por la malla.

En este caso, se trata de una pantalla que precisa una estructura complicada de realizar y con el inconveniente que ya presentaba el documento anterior, debido a la falta de efectividad de la vegetación en cuanto a aislamiento acústico.

En lo referente al documento ES1091755, en éste se define una pantalla acústica protectora con elementos vegetales, que comprende una estructura, poligonal, formada por unos primeros elementos tubulares que se unen y un recubrimiento que cubre, al menos parcialmente, dicha estructura.

El recubrimiento presenta un mallado sobre el que se instala, al menos parcialmente, un tejido textil ignífugo con al menos 20KN de resistencia, y la estructura comprende unos segundos elementos tubulares dispuestos en diagonal que unen un elemento tubular con el elemento tubular al que está enfrentado.

Esta pantalla vemos que precisa de nuevo de una estructura de soporte complicada, que resulta dificultosa de realizar y encarece el sistema.

Todas estas soluciones planteadas en el estado de la técnica emplean accesorios artificiales y contaminantes y, en los casos en los que se trata de solventar la contaminación acústica mediante plantación vegetal, son normalmente ineficaces.

Descripción de la invención

La pantalla acústica vegetal, que ejerce de barrera acústica frente a una fuente de contaminación acústica que aquí se presenta, comprende un cuerpo formado por una mezcla de residuos vegetales obtenidos de la poda de jardinería, particularmente de hoja de palmera, en una cantidad comprendida entre un 40 y un 60% y, una mezcla de un sustrato local y agua, en una cantidad comprendida entre un 60 y un 40%.

Según una realización preferente, el cuerpo de la pantalla presenta forma trapezoidal rectangular, formada por sendas bases inferior y superior rectangulares, una cara frontal inclinada, orientada hacia una fuente de contaminación acústica, una cara dorsal vertical opuesta a la anterior y sendas caras laterales de unión entre la cara frontal y la cara dorsal.

5

En este caso y en una realización preferida, la cara frontal presenta una inclinación comprendida entre 35º y 40º respecto de la vertical.

Así mismo, en este caso, y según una realización preferida, la pantalla acústica puede comprender vegetación plantada en dicha cara frontal.

10

De acuerdo con una realización preferente, la pantalla acústica se realiza in situ, en el lugar de instalación de la misma.

15

Según otro aspecto, en una realización preferente, la mezcla de residuos vegetales obtenidos de la poda de jardinería está formada por hojas de palmeras.

Con la pantalla acústica vegetal que aquí se propone se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

20

Esto es así pues se consigue una pantalla acústica mediante una mezcla de materiales con los que se consigue una resistencia estructural autoportante y al mismo tiempo propiedades de atenuación acústicas.

25

Además, en la realización de estas pantallas es posible utilizar materiales locales, provenientes de la poda o incluso de la limpieza de jardines, lo que significa un gran ahorro en medios de transporte así como en el impacto ambiental, ya que se le da una solución a la excesiva cantidad de residuos generados en algunos casos. El uso de materiales locales previene además de otro posible problema como es el de la bioinvasión, pues la transferencia de materiales de una región a otra introduce especies autóctonas invasoras,

30

Así pues se obtiene una pantalla acústica sencilla de realizar, que resulta muy efectiva en el aislamiento acústico y que además resuelve un problema medioambiental al encontrar un uso para los excesivos residuos vegetales de la zona.

35

Breve descripción de los dibujos

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Las Figuras 1.1, 1.2 y 1.3.- Muestran respectivamente unas vistas en planta, alzado y perfil de la pantalla acústica, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de la pantalla acústica, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva de la pantalla acústica, para un segundo modo de realización preferente de la invención.

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un primer modo de realización preferente de la invención, la pantalla (1) acústica vegetal que ejerce de barrera acústica frente a una fuente de contaminación acústica que aquí se propone, comprende un cuerpo (2) formado por una mezcla de residuos vegetales obtenidos de la poda de jardinería en una cantidad comprendida entre un 40 y un 60% y, una mezcla de un sustrato local y agua, en una cantidad comprendida entre un 60 y un 40%.

En este primer modo de realización la cantidad de mezcla de residuos vegetales representa el 50%, y la cantidad de mezcla de sustrato local y agua el otro 50%.

Como se muestra en las Figuras 1.1, 1.2, 1.3 y 2, en este primer modo de realización preferente de la invención, el cuerpo (2) de la pantalla presenta forma trapezoidal rectangular, formada por sendas bases inferior y superior (2.1, 2.2) rectangulares, una cara frontal (2.3) inclinada, orientada hacia una fuente de contaminación acústica, una cara dorsal (2.4) vertical opuesta a la anterior y sendas caras laterales (2.5, 2.6) de unión entre la cara frontal (2.3) y la cara dorsal (2.4). La inclinación de la cara frontal (2.3) ayuda a que las reflexiones en la barrera se desvíen por encima del receptor

Esta forma de la pantalla aporta buena estabilidad, y a su vez, es resistente a compresión, a la fuerza del viento y en general, a los requisitos formulados por la Norma UNE-EN 1794, en cuanto a estabilidad, seguridad general y medio ambiente.

En este primer modo de realización preferente de la invención, para la realización de la mezcla de residuos vegetales se han utilizado residuos de la zona concreta en la que se instala la pantalla acústica, como son residuos obtenidos de la poda de palmeras, muy abundantes en esta zona concreta. Además, al finalizar la vida útil de la pantalla, los residuos obtenidos pueden volver a reutilizarse en jardinería.

En este primer modo de realización preferente de la invención, la pantalla (1) está realizada in situ en su lugar de instalación.

En esta memoria se propone a su vez un segundo modo de realización preferente de la invención, en el que la pantalla (1) acústica es similar a la del primer modo propuesto, y presenta además una inclinación de la cara frontal (2.3) que cumple la condición de estar comprendida entre 35º y 40º respecto a la vertical. En concreto, en este segundo modo de realización preferente de la invención, esta inclinación es de 38º respecto a la vertical.

Así mismo, en este segundo modo de realización preferente de la invención, la pantalla (1) acústica comprende vegetación (3) plantada en dicha cara frontal (2.3). La inclinación que presenta la cara frontal (2.3) favorece una reducción del penduleo de las plantas en relación a si fuese completamente vertical, lo que posibilita la instalación de este tipo de barrera en zonas sensibles con el medio ambiente, donde la contaminación acústica es el problema principal, pero no se puede actuar con otro tipo de barreras acústicas que generan contaminación visual.

Las formas de realización descritas constituyen únicamente ejemplos de la presente invención, por tanto, los detalles, términos y frases específicos utilizados en la presente memoria no se han de considerar como limitativos, sino que han de entenderse únicamente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa que proporcione una descripción comprensible así como la información suficiente al experto en la materia para aplicar la presente invención.

Con la pantalla acústica vegetal que aquí se presenta se consiguen importantes mejoras respecto al estado de la técnica. Así pues, con esta pantalla acústica vegetal se logra una

pantalla ecológica que aprovecha la materia prima resultante de la poda de plantas y jardines, creándose un nuevo eslabón en la cadena de procesamiento de los residuos generados en la poda de jardinería. La combinación de este residuo vegetal con un sustrato local y agua produce una mezcla de unas características estructurales y acústicas adecuadas para este tipo de construcciones reductoras de ruido.

Los residuos vegetales que por sí solos ya presentan unas propiedades de atenuación de la energía acústica, al mezclarlos con sustrato, mejoran sus propiedades mecánicas y son válidos para la construcción de este tipo de pantallas acústicas, desde el punto de vista acústico, mecánico, ecológico, sostenible y paisajístico.

Al poderse fabricar in situ, se obtiene un gran ahorro en medios de transporte y por tanto se reduce el impacto ambiental. El proceso de realización de la pantalla también resulta respetuoso con el medio ambiente, pues se utilizan en todo momento residuos vegetales de la zona y sustrato también de la zona, evitándose transportes y desplazamientos, así como la nada recomendable transferencia de especies entre distintas zonas.

Al poder añadir especies vegetales en la cara frontal, se reduce considerablemente el posible impacto visual de la pantalla, sobretodo en determinadas zonas sensibles. Además, como la labor de reducción acústica no está centrada en esta vegetación de la cara frontal sino en el cuerpo de la pantalla, no existen los inconvenientes normales que presentan las pantallas vegetales, que precisan de una enorme masa vegetal para ser efectivas y esta masa vegetal presenta un crecimiento muy lento. En este caso, la reducción acústica está soportada por la mezcla que conforma el cuerpo de la pantalla, siendo este aporte vegetal de la cara frontal única y exclusivamente como mejora visual y estética de la misma.

Resulta pues una pantalla acústica vegetal muy sencilla de realizar, práctica y económica que reduce el impacto ambiental, económico y paisajístico y resulta muy efectiva en la reducción del impacto acústico.

REIVINDICACIONES

- 1- Pantalla (1) acústica vegetal, que ejerce de barrera acústica frente a una fuente de contaminación acústica, **caracterizada por que** comprende un cuerpo (2) formado por una mezcla de residuos vegetales obtenidos de la poda de jardinería, estando dicha mezcla formada por hojas de palmera, en una cantidad comprendida entre un 40 y un 60% y, una mezcla de un sustrato local y agua, en una cantidad comprendida entre un 60 y un 40%.
- 2- Pantalla (1) acústica vegetal, según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el cuerpo (2) presenta forma trapezoidal rectangular, formada por sendas bases inferior y superior (2.1, 2.2) rectangulares, una cara frontal (2.3) inclinada, orientada hacia una fuente de contaminación acústica, una cara dorsal (2.4) vertical opuesta a la anterior y sendas caras laterales (2.5, 2.6) de unión entre la cara frontal (2.3) y la cara dorsal (2.4).
- 3- Pantalla (1) acústica vegetal, según la reivindicación 2, **caracterizada por que** la cara frontal (2.3) presenta una inclinación comprendida entre 35º y 40º respecto de la vertical.
- 4- Pantalla (1) acústica vegetal, según la reivindicación 3, **caracterizada por que** comprende vegetación (3) plantada en su cara frontal (2.3).
- 5- Pantalla (1) acústica vegetal, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** se realiza in situ, en el lugar de instalación de la misma.

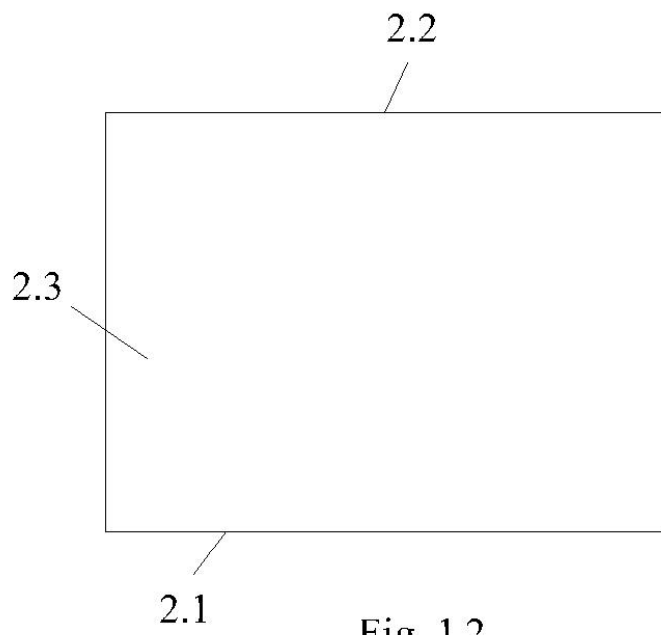


Fig. 1.2

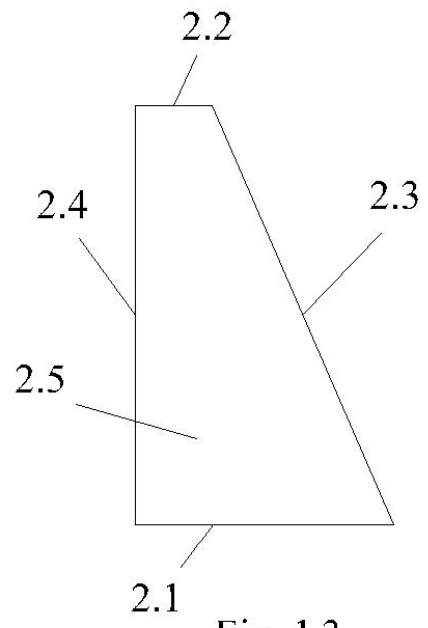


Fig. 1.3

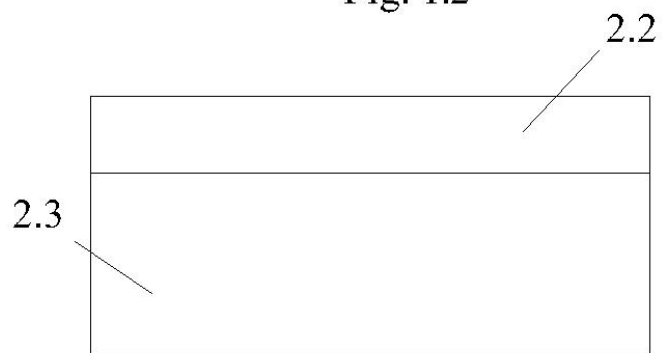


Fig. 1.1

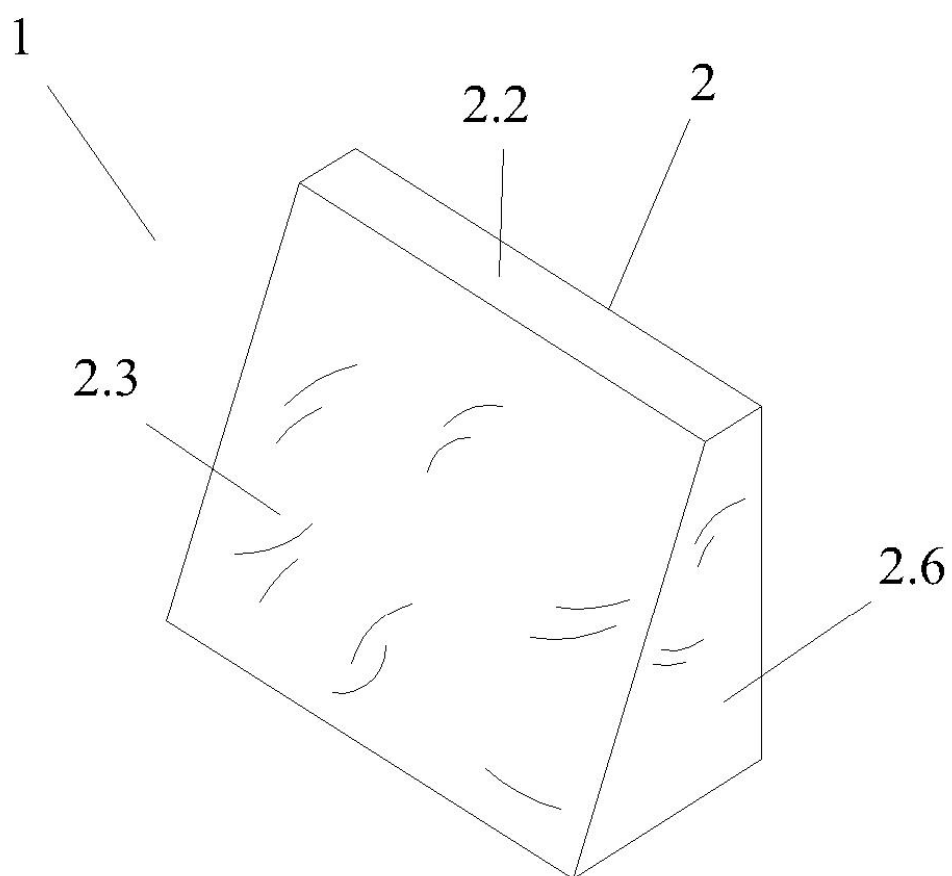


Fig. 2

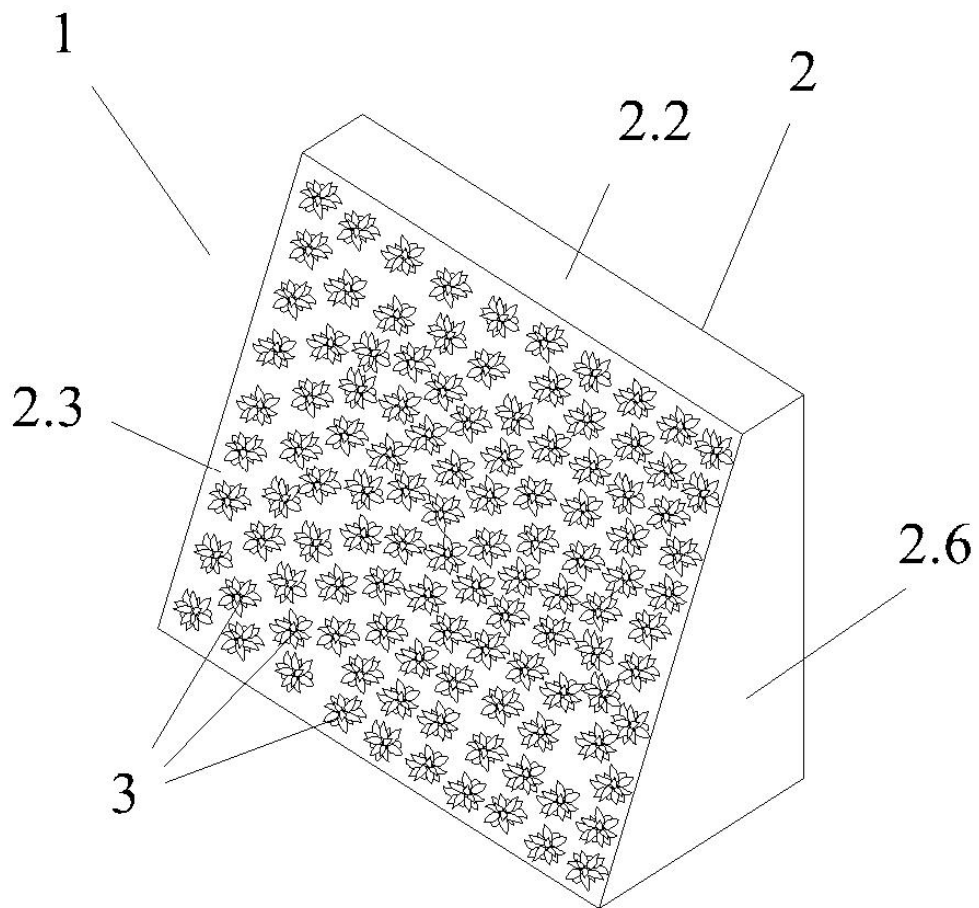


Fig. 3



- ②① N.º solicitud: 201631412
②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.11.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E01F8/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 8401791 A1 (JENSEN HENNING [DK/DK]; WILLUMSEN, PER [DK/DK]) 10.05.1984, resumen; Fig. 1.	1-6
A	FR 2560616 A1 (DUCONGE BERNARD JEAN CLAUDE) 06.09.1985, Página 1, línea 35 – página 3, línea 5; Figs. 1, 9-12.	1-6
A	ES 2017052 A6 (L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE) 16.12.1990, Columna 2, línea 61- columna3, línea 57; Figs. 1, 2.	1-6
A	ES 2555668 A1 (UNIVERSIDAD DE MURCIA) 07.01.2016, Resumen; reivindicaciones 1, 2; Figs. 3, 4.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
18.01.2017

Examinador
M. D. García Grávalos

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E01F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, USPTO PATENT DATABASE, GOOGLE PATENTS.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.01.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 8401791 A1	10.05.1984
D02	FR 2560616 A1	06.09.1985
D03	ES 2017052 A6	16.12.1990
D04	ES 2555668 A1	07.01.2016

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente solicitud divulga una pantalla de aislamiento acústico vegetal formada por un cuerpo de forma trapezoidal rectangular que contiene residuos vegetales de poda de jardinería (40-60%) y sustrato local más agua (60-40%). La cara frontal, orientada hacia una contaminación acústica, contiene vegetación y presenta una inclinación entre 35° y 40° respecto de la vertical (reivindicaciones 1-6).

El documento D01 divulga una pantalla de aislamiento acústico fácilmente transportable, formada por dos paredes separadas, paralelas, compuestas por zarzo o red con aberturas no demasiado pequeñas para que puedan penetrar raíces, ramas o tallos de plantas. El espacio definido entre las paredes está lleno de musgo u otro material desmenuzado o granulado adecuado para soportar raíces de plantas y absorber agua del suelo, pudiendo incluir sustratos de crecimiento y otros no promotores del crecimiento (ver resumen; Fig. 1).

El documento D02 divulga una pantalla anti-ruídos, decorativa, formada por un ensamblaje de jardineras trapezoidales superpuestas de diferentes maneras y que pueden contener diversos tipos de plantas (ver página 1, línea 35 -página 3, línea 5; Figs. 1, 9-12).

El documento D03 divulga una pantalla acústica formada por un par de postes que definen un espacio dentro del cual se sitúa al menos un panel absorbente anti-ruído que por encima lleva un recipiente para tierra, formando panel y recipiente la pantalla acústica junto con unos medios de aislamiento fónico en forma de cuñas de apoyo con una cinta elastomérica. En los recipientes para tierra se pueden cultivar arbustos, plantas o flores (ver columna 2, líneas 61- columna3, línea 57; Figs. 1, 2).

El documento D04 divulga una pantalla de aislamiento acústico vegetal con cubierta vegetal artificial fijada sobre paneles monolíticos. Dicha pantalla tiene como base un tapiz con costuras longitudinales que sobresalen por el reverso del tapiz delimitando unos espacios donde se practican perforaciones a determinadas distancias (ver resumen; reivindicaciones 1, 2; Figs. 3, 4).

1. NOVEDAD Y ACTIVIDAD INVENTIVA (Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986)**1.1. REIVINDICACIONES 1-6**

En el estado de la técnica se encuentran sistemas de apantallamiento acústico susceptibles de ser aplicados en autovías, carreteras, etc., sobre los que se pueden disponer cultivos de diferentes tipos de plantas. Sin embargo, no se ha encontrado ningún documento que anticipe una pantalla acústica con las características técnicas reivindicadas en la presente solicitud de invención: cuerpo de forma trapezoidal rectangular con una inclinación entre 35°-40°, compuesta por un 40-60% de residuos de poda de jardinería y un 60-40% de sustrato local más agua.

Teniendo en cuenta la información divulgada en los documentos D01-D04 no resultaría evidente para un experto en la materia el desarrollo de una pantalla de aislamiento acústico con las características técnicas de la reivindicada en la presente solicitud de invención.

En consecuencia, las reivindicaciones 1-6 cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva (**Art. 6.1 y Art. 8.1 LP 11/1986**).

Los documentos D01- D04 se refieren al estado de la técnica y no se consideran relevantes en relación con la novedad y actividad inventiva de la invención