

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
28 de abril de 2011 (28.04.2011)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2011/048484 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
E01F 8/00 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/IB2010/002719

(22) Fecha de presentación internacional:
25 de octubre de 2010 (25.10.2010)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
200902074 23 de octubre de 2009 (23.10.2009) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA** [ES/ES]; CTT - Edificio 6-G. Avda. de los Naranjos, E-46022 Valencia (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **SANCHÉZ PÉREZ, Juan Vicente** [ES/ES]; CTT - Edificio 6-G. Avda. de los Naranjos, s/n, E-46022 Valencia (ES). **GARCIA RAFFI, Luis Miguel** [ES/ES]; CTT - Edificio 6-G. Avda. de los Naranjos, s/n, E-46022 Valencia (ES). **ROMERO GARCIA, Vicente** [ES/ES]; CTT - Edificio 6-G. Avda. de los Naranjos, s/n, E-46022 Valencia (ES).

(74) Mandatario: **MARTIN SANTOS, Victoria Sofia**; C/ Explanada 8, E--28040 Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))
- antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

(54) Title: ACOUSTIC SHIELD

(54) Título : PANTALLA ACÚSTICA

(57) Abstract: The invention relates to an acoustic shield for attenuating sound in the audible range and upon aerial transmission, said shield being placed between the sound source and the receiver. Said shield is based on sonic crystals, which are defined as a non-homogeneous composite medium formed by sound-dispersing centres arranged in accordance with a crystalline symmetry. The dispersing centres have been arranged in said shield in accordance with a fractal symmetry modified by the increase in the cross section of some dispersers and the elimination of others, with a view to maximizing attenuation in a broader frequency range using a multiple reflection process. To potentiate this attenuation, the dispersing centres have been modified by being provided with absorbents and by being scored for the insertion of absorption and resonance mechanisms. The invention applies to the screening of urban and intercity highways, with a view to insulating against noise from adjacent areas.

(57) Resumen: La invención se refiere a una pantalla acústica para atenuar el sonido en el rango del audible y en transmisión aérea, interponiéndose entre la fuente de sonido y el receptor. Está basada en cristales de sonido, definidos como un medio compuesto no homogéneo formado por centros dispersores para el sonido dispuestos según una simetría cristalina. En esta pantalla se han dispuesto los centros dispersores según una simetría fractal modificada mediante el aumento de la sección de algunos dispersores y la eliminación de otros, con el fin de maximizar la atenuación en un rango de frecuencias más amplio mediante un proceso de reflexión múltiple. Para potenciar esta atenuación se han modificado los centros dispersores añadiéndoles absorbentes y ranurándolos para introducir mecanismos de absorción y resonancia. La invención posee aplicación para apantallar las vías de comunicación urbanas e interurbanas con el objeto de aislar de los ruidos las zonas colindantes.



WO 2011/048484 A1

PANTALLA ACÚSTICA**DESCRIPCIÓN****5 OBJETO DE LA INVENCION**

La invención se refiere a una pantalla acústica cuyo objetivo es la atenuación del sonido en el rango audible y en transmisión aérea, destinada a interponerse
10 entre la fuente generadora del sonido y el receptor.

La pantalla está basada en los denominados cristales de sonido, definidos como un medio compuesto no homogéneo formado por centros dispersores de las on-
15 das acústicas dispuestos periódicamente e inmersos en otro medio de distintas propiedades físicas, de modo que actúan sobre las ondas sonoras impidiendo la transmisión a su través mediante un mecanismo de reflexión múltiple.

20 La invención posee aplicación en el apantallamiento de vías de comunicación urbanas e interurbanas (carreteras, ferrocarriles,...) con el objeto de aislar de los ruidos las zonas colindantes.

25 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los cristales de sonido son estructuras formadas por la repetición ordenada de centros dispersores para ondas sonoras. Estos cristales presentan la caracterís-
30 tica de modificar el comportamiento de los fenómenos de naturaleza ondulatoria que se transmiten en su interior. En estos cristales se produce una dispersión coherente de la onda acústica que se propaga en su interior, apareciendo bandas prohibidas de propagación para determi-
35 nados intervalos de frecuencia, dependiendo su posición

CONFIRMATION COPY

en el rango de frecuencias de las características geométricas del cristal. De este modo las ondas acústicas cuya frecuencia caiga dentro de una de estas bandas prohibidas de propagación no serán capaces de propagarse por el interior del cristal y serán reflejadas cuando incidan en él.

Se cita como antecedente la patente española de número de solicitud 200200398 del mismo solicitante y que divulga una pantalla acústica que está constituida por cristales de sonido bidimensionales o tridimensionales formando cualquier red cristalina.

Es conocida también la utilización de cristales de sonido como pantallas acústicas que logran una atenuación mediante reflexión de la onda sonora junto con una atenuación por absorción al poseer un material aislante en el interior de los centros dispersores.

Es conocida también la existencia de los llamados cristales fotónicos en los que se utilizan simetrías bidimensionales fractales para la distribución de los centros dispersores de modo que atenúan o incluso eliminan la propagación de ondas electromagnéticas, aunque no es conocida su aplicación para el caso de ondas acústicas.

Se entiende por fractal un objeto cuya estructura básica, fragmentada o irregular, se repite a diferentes escalas.

La presente invención proporciona una pantalla acústica que permite maximizar la atenuación de las ondas sonoras, incidiendo especialmente en el rango de las bajas frecuencias, mediante un menor número de centros

dispersores que aquellas que presentan una distribución de los centros dispersores según una red cristalina (cristales de sonido) aligerándose la pantalla y consiguiendo además que la carga de viento que ésta soporta sea menor. Estos dos factores hacen que la pantalla no necesite cimentación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El rango de frecuencias a atenuar está entre 0 Hz y 22000 Hz, correspondientes al rango de audición del oído humano. Sin embargo, esta pantalla actúa especialmente bien en el rango de las bajas frecuencias, que constituye habitualmente la banda más difícil de atenuar.

La pantalla acústica objeto de la invención comprende centros dispersores para ondas acústicas dispuestos sobre un zócalo de sustentación.

La invención se caracteriza porque los centros dispersores se distribuyen sobre el zócalo según una simetría fractal modificada.

La simetría fractal ha sido modificada debido a que los centros dispersores pertenecientes a cada uno de los órdenes fractales poseen una sección de distinto tamaño a la del resto de órdenes fractales. Esto implica que algunos de los cilindros del fractal original han sido eliminados para permitir la variación de secciones. Como consecuencia de esta modificación, cada orden fractal posee una masa mínima de centros dispersores y por tanto se maximizan el ancho de la banda de frecuencias atenuada y el nivel de atenuación conseguido.

Cada orden fractal utilizado posee un parámetro de red, es decir, una distancia entre centros dispersores distinta, que atenúa una banda de frecuencias distinta, consiguiendo una banda de atenuación más amplia que en el caso de un único cristal de sonido, que posee un único parámetro de red.

La simetría fractal logra que la banda de atenuación de frecuencia sea más amplia, consiguiéndose por tanto que la banda de frecuencias atenuada sea también más amplia. Es decir, se maximizan las propiedades de la reflexión múltiple de la red de centros dispersores, por las razones expuestas en los dos párrafos precedentes.

Debido a lo expuesto en los párrafos anteriores, los órdenes fractales superiores (de mayor separación entre centros dispersores) podrían tener una separación muy alta. Sin embargo, se ha llegado hasta el quinto orden fractal pensando en un compromiso entre la anchura de la banda de frecuencias atenuada y la anchura resultante de la pantalla, que debería ser lo más pequeña posible.

Si se pretendiese atenuar la banda de frecuencias que se consigue con esta disposición fractal mediante cristales de sonido, sería necesario disponer de varios cristales de sonido con distintos parámetros de red uno a continuación de otro. Sin embargo, el espacio ocupado por esta distribución superaría los requisitos de anchura máxima exigibles a una pantalla acústica. Esta es una de las ventajas que presenta la utilización de una distribución fractal de centros dispersores.

Las ventajas que se obtienen con el dispositivo objeto de la invención son: atenuación en todo el rango

del audible especialmente el rango de las bajas frecuencias, la obtención de un mayor nivel de atenuación en un rango de frecuencias más amplio empleando un número menor de centros dispersores. Esta última ventaja permite
5 disminuir el coste de la pantalla y aumentar su portabilidad.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Se complementa la presente memoria descriptiva, con unos planos, ilustrativos del ejemplo preferente y nunca limitativos de la invención.

La figura 1 es una representación esquemática en
15 planta de un ejemplo de realización de una disposición de cilindros según una simetría fractal, denominada triángulo de Sierpinski.

La figura 2 es una representación de una sección
20 en planta de una unidad fractal modificada que forma parte de la pantalla acústica objeto de la invención.

La figura 3 es una representación en planta de un módulo de pantalla acústica formado por tres unidades
25 fractales según el ejemplo de realización correspondiente a la figura 2.

La figura 4 es una representación en alzado del módulo correspondiente a la figura 3.

30

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La pantalla acústica correspondiente al ejemplo de realización y representada en las figuras comprende
35 cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) como centros disper-

sores (1) situados sobre un zócalo (2). Los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) se distribuyen según una simetría fractal en la que los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) correspondientes a cada orden fractal presentan un diámetro distinto a los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) correspondientes a otros órdenes fractales. El ejemplo de realización comprende cinco órdenes fractales cada uno de ellos formado por cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) de igual diámetro.

10

En el ejemplo de realización mostrado el diámetro de los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) aumenta en cada uno de los órdenes fractales. Al aumentar el diámetro de los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) en cada orden fractal muchos de los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) del fractal denominado triángulo de Sierpinski han sido eliminados. De este modo los cilindros (1.1) del primer orden fractal presentan un mayor diámetro que los cilindros (1.2) del segundo orden fractal y así sucesivamente con el resto del cilindros (1.3, 1.4, 1.5) correspondientes a los órdenes fractales tercero, cuarto y quinto.

La distribución de los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) se realiza, en el ejemplo mostrado en las figuras, según una simetría fractal denominada triángulo de Sierpinski.

Se han realizado ensayos sobre dos ordenamientos fractales, triángulo y alfombra de Sierpinski, siendo el triángulo de Sierpinski el que ha demostrado una mayor capacidad de atenuación especialmente a bajas frecuencias. La disposición triangular es también más sencilla y posee menos masa por unidad de superficie, lo que incide en la portabilidad del módulo de la pantalla acús-

tica.

La pantalla acústica del ejemplo de realización está comprendida por módulos, según la figura 3, que
5 están formados por tres unidades fractales del triángulo de Sierpinski modificado. De este modo los módulos se pueden situar uno a continuación de otro permitiendo cualquier longitud de la pantalla acústica. Se eligen tres unidades fractales para facilitar el transporte del
10 módulo. La pantalla del ejemplo de realización podría constar de cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) de distintas alturas.

Los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) están
15 fabricados en un material reflectante al sonido, por ejemplo, hierro galvanizado, PVC, aluminio, acero, goma de neumático triturada y prensada, plexiglás, hormigón.

Además del mencionado efecto de atenuación mediante reflexión, la pantalla acústica objeto de la invención presenta atenuación del sonido mediante otros
20 fenómenos como la resonancia y la absorción. Estos efectos acústicos se han utilizado para aumentar la potencia de atenuación del dispositivo.

25

La resonancia, es decir, la destrucción de ondas acústicas por rozamiento y vibración, se logra mediante el ranurado longitudinal (1.1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1) de algunos de los cilindros que pueden ser huecos, convirtiéndolos en resonadores Helmholtz. No todos los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) tienen porqué presentar el
30 mencionado ranurado longitudinal (1.1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1), en el ejemplo de realización mostrado en la figura 3 se disponen ranurados los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4) de órdenes fractales primero a cuarto y los de
35

menor tamaño (1.5) sin ranurar. Concretamente la apertura de la ranura puede estar entre 45° y 180°.

5 Los centros dispersores (1) pueden también comprender material absorbente acústico, como por ejemplo, lana de roca, lana de vidrio, fibras de madera o caña de azúcar, poliestireno expandido, pinturas absorbentes, enlucidos porosos con base de yeso o vermiculita o goma de neumático picada.

10

El material absorbente puede localizarse en la cara externa del centro dispersor (1) o bien en la cara interna o en ambas y cubrir todo o en parte el mismo.

15

El zócalo (2) de sustentación es de hormigón y los cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) se disponen empotrados en el mismo de modo que así se logra que se dispongan en posición vertical. El conjunto descansaría sobre el suelo directamente sin necesidad de ningún tipo de anclaje, hecho que incide en su portabilidad. De este modo los módulos se pueden situar unos a continuación de otros configurando así una pantalla acústica de la longitud deseada.

20

25

REIVINDICACIONES

1.- Pantalla acústica, que comprende centros dispersores (1) para ondas acústicas dispuestos sobre un zócalo (2) de sustentación, caracterizado porque los centros dispersores (1) se distribuyen sobre el zócalo (2) según una simetría fractal modificada en la que los centros dispersores (1) pertenecientes a cada uno de los órdenes fractales poseen una sección de distinto tamaño a la del resto de órdenes fractales.

2.- Pantalla acústica, según la reivindicación 1, caracterizada porque los centros dispersores (1) de un orden fractal superior poseen una sección mayor que los de un orden fractal inferior.

3.- Pantalla acústica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la distribución de los centros dispersores (1) se realiza según una simetría fractal denominada triángulo de Sierpinski.

4.- Pantalla acústica, según la reivindicación 3, caracterizada porque está comprendida por módulos que están formados por tres unidades fractales del triángulo de Sierpinski modificado que se disponen a continuación unos de otros.

5.- Pantalla acústica, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque la distribución de los centros dispersores (1) se realiza según una simetría fractal denominada alfombra de Sierpinski.

6.- Pantalla acústica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los centros dispersores (1) son cilindros (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5).

7.- Pantalla acústica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende cinco órdenes fractales.

- 5 8.- Pantalla acústica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los centros dispersores (1) son huecos y comprenden un ranurado longitudinal (1.1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1) de modo que atenúan las ondas sonoras por resonancia.

10

9.- Pantalla acústica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los centros dispersores (1) comprenden material absorbente acústico.

- 15 10.- Pantalla acústica, según la reivindicación 9, caracterizada porque el material absorbente acústico se dispone en la cara externa del centros dispersor (1) o en la cara interna o en ambas.

20

1/4

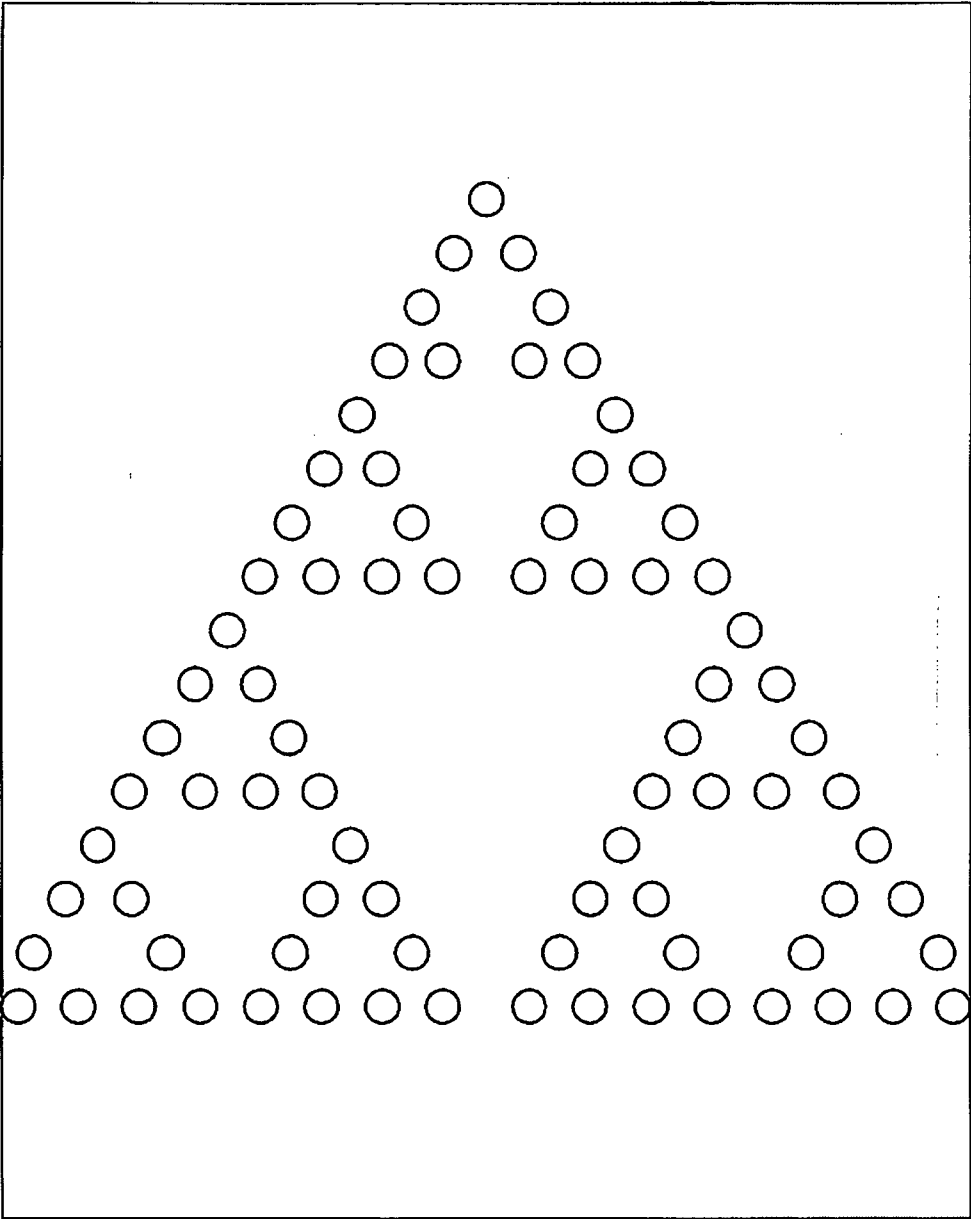


FIG. 1

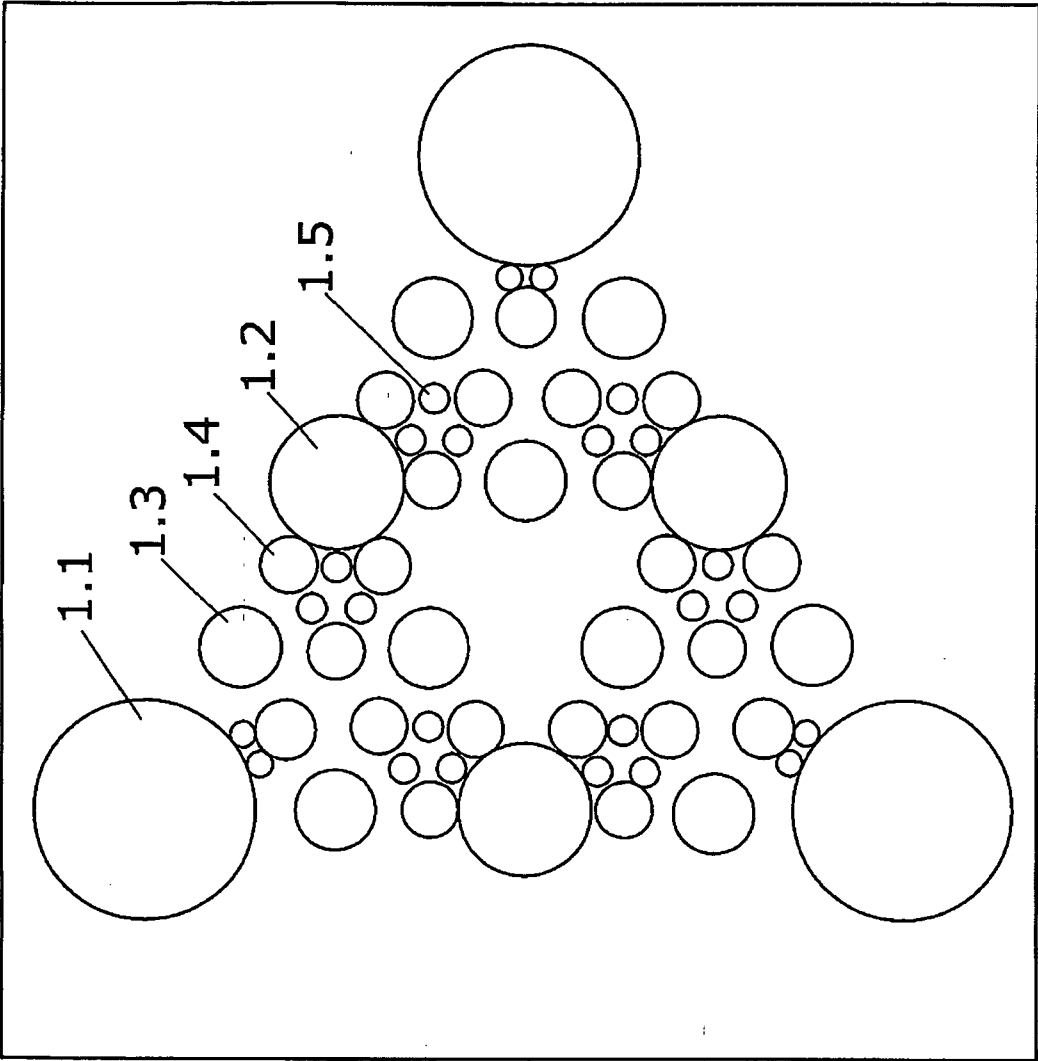


FIG.2

3/4

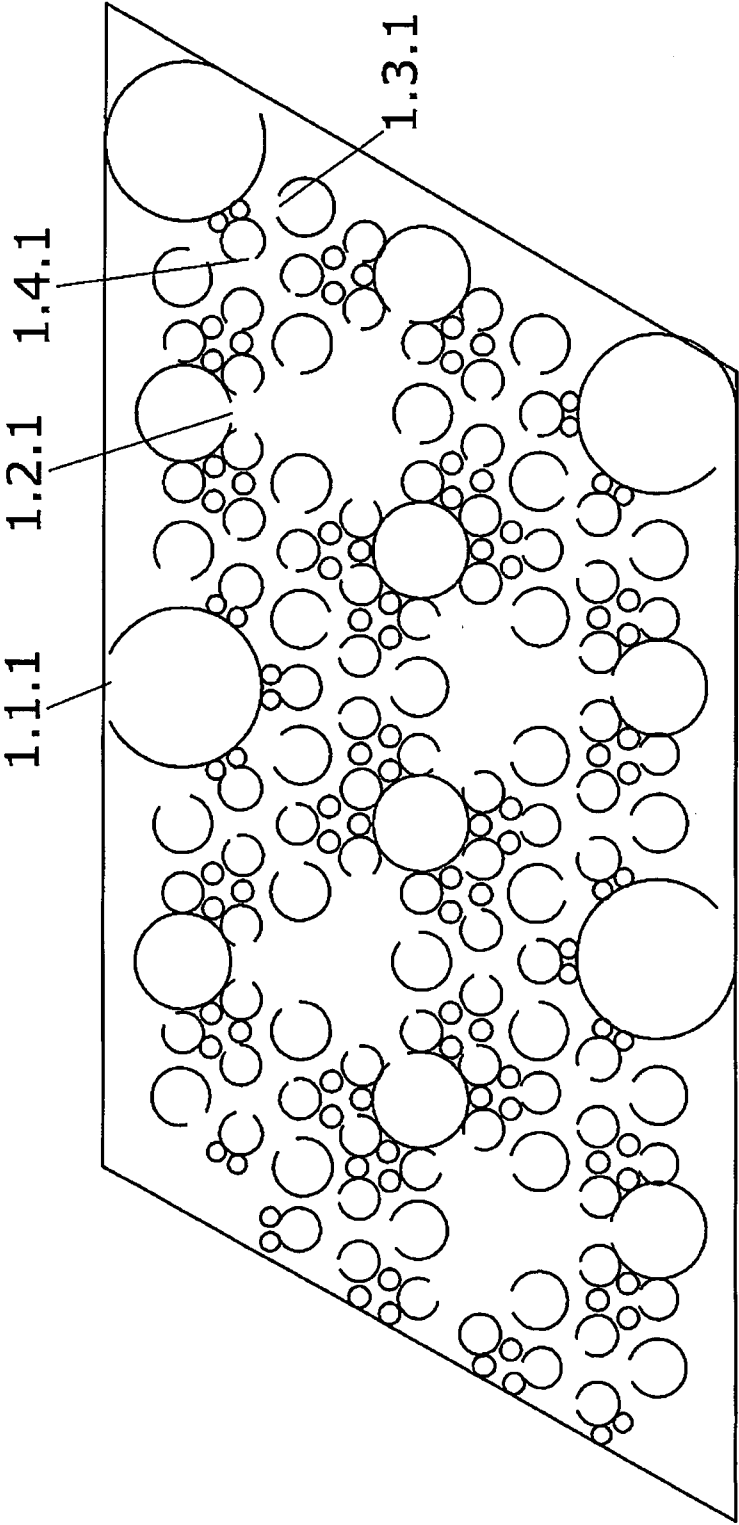


FIG.3

4/4

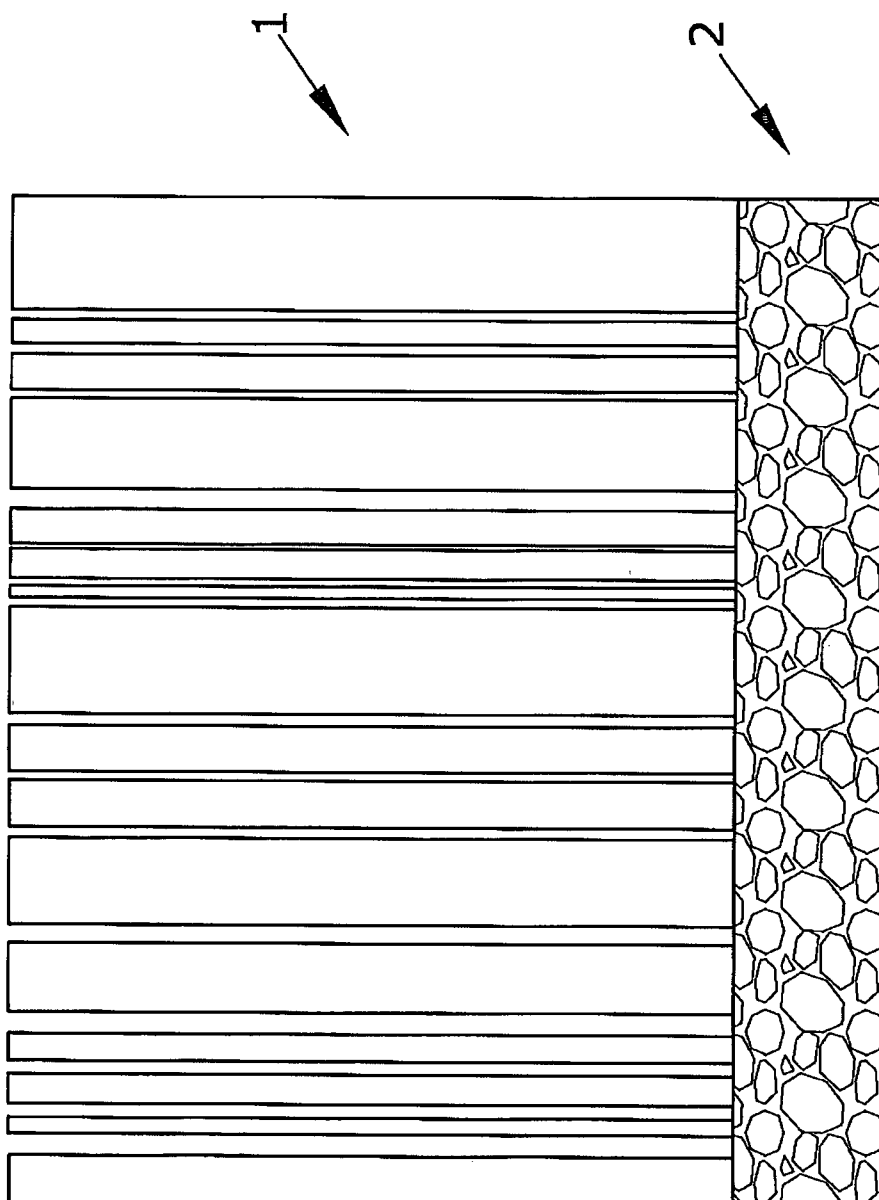


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2010/002719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E01F8/00 (01.01.2006)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005103568 A1 (ECOLE POLYTECH; COLAS SA) 19.05.2005, páginas 1 - 5; figuras.	1-10
A	US 5027920 A (RPG DIFFUSOR SYSTEMS INC) 02.07.1991, column 1, line 43 - column 6, line 9; figuras.	1-10
A	US 2004060771 A1 (RPG DIFFUSOR SYSTEMS INC) 01.04.2004, figuras & Abstract from base of datos WPI. Retrieved from EPOQUE; AN 2004-282181.	1-10
A	ES 2190904 A1 (UNIV VALENCIA POLITECNICA) 16.08.2003, figuras & Abstract from base of datos WPI. Retrieved from EPOQUE; AN 2003-733748.	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28/02/2011Date of mailing of the international search report
(04/03/2011)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)

Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer

M. Castañón Chicharro

Telephone No. 91 3493261

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2010/002719

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2005103568 A	19.05.2005	WO03078740 A CA2478579 AC FR2837508 AB EP1488043 A EP20030738179 US7308965 B	25.09.2003 25.09.2003 26.09.2003 22.12.2004 19.03.2003 18.12.2007
----- US5027920 A	----- 02.07.1991	----- US4964486 A CA2027658 AC	----- 23.10.1990 07.05.1991
----- US2004060771 A	----- 01.04.2004	----- US6772859 B	----- 10.08.2004
----- ES2190904 AB	----- 16.08.2003	----- NONE	-----
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/IB2010/002719

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

E01F8/00 (01.01.2006)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
E01F

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 2005103568 A1 (ECOLE POLYTECH; COLAS SA) 19.05.2005, páginas 1 - 5; figuras.	1-10
A	US 5027920 A (RPG DIFFUSOR SYSTEMS INC) 02.07.1991, columna 1, línea 43 - columna 6, línea 9; figuras.	1-10
A	US 2004060771 A1 (RPG DIFFUSOR SYSTEMS INC) 01.04.2004, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2004-282181.	1-10
A	ES 2190904 A1 (UNIV VALENCIA POLITECNICA) 16.08.2003, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2003-733748.	1-10

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
28/02/2011Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
04 de marzo de 2011 (04/03/2011)Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04Funcionario autorizado
M. Castañón Chicharro

Nº de teléfono 91 3493261

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/IB2010/002719

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2005103568 A	19.05.2005	WO03078740 A CA2478579 AC FR2837508 AB EP1488043 A EP20030738179 US7308965 B	25.09.2003 25.09.2003 26.09.2003 22.12.2004 19.03.2003 18.12.2007
----- US5027920 A	----- 02.07.1991	----- US4964486 A CA2027658 AC	----- 23.10.1990 07.05.1991
----- US2004060771 A	----- 01.04.2004	----- US6772859 B	----- 10.08.2004
----- ES2190904 AB	----- 16.08.2003	----- NINGUNO	-----
-----	-----	-----	-----