

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

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual  
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2010/125222 A1**

(43) Fecha de publicación internacional  
4 de noviembre de 2010 (04.11.2010)

PCT

- (51) Clasificación Internacional de Patentes: *G01M 9/02* (2006.01) *G01M 9/04* (2006.01) [ES/ES]; C/ Isla de Toja, nº 2, esc Dcha, 1-C, E-28400 Collado Villalba, Madrid (ES).
- (21) Número de la solicitud internacional: PCT/ES2010/070268 (74) Mandatario: **ELZABURU, Alberto de;** C/ Miguel Angel, 21, E-28010 Madrid (ES).
- (22) Fecha de presentación internacional: 28 de abril de 2010 (28.04.2010) (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.
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad: P200901102 28 de abril de 2009 (28.04.2009) ES (71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **AIRBUS OPERATIONS, S.L.** [ES/ES]; Avda. John Lennon s/n, E-28906 Getafe, Madrid (ES).
- (72) Inventores; e
- (75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **RUÍZ VILLAMIL, Heidi Leni** [ES/ES]; C/ Antonio Arias 11, 4C, E-28009 Madrid (ES). **ALVAREZ GONZÁLEZ, José Julián** [ES/ES]; C/ Rosalía de Castro 49, E-28342 Valdemoro, Madrid (ES). **COBO PARRA, Pedro** (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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: WIND TUNNEL WITH A CLOSED SECTION INTENDED FOR AEROACOUSTIC MEASUREMENTS AND HAVING AN ANECHOIC COATING

(54) Título : TÚNEL DE VIENTO CON UNA SECCIÓN CERRADA PARA MEDICIONES AEROACÚSTICAS CON UN REVESTIMIENTO ANECHOICO

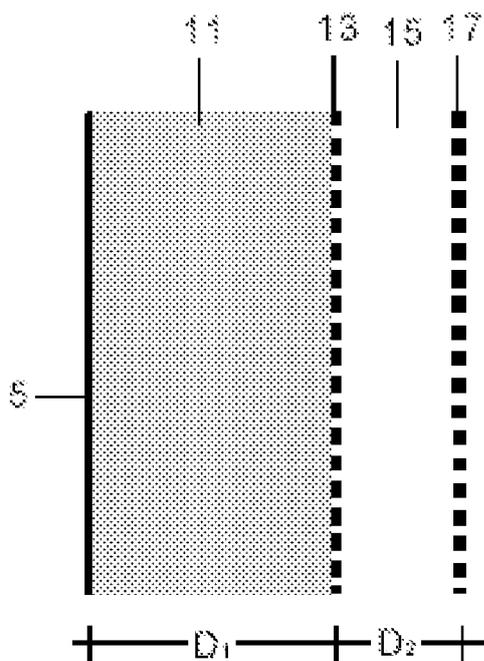


FIG. 1b

(57) Abstract: The invention relates to a wind tunnel with a closed section intended for aeroacoustic measurements and having an anechoic coating, said tunnel comprising the following structure: a) a first cavity (11) of thickness  $D_1$  in the range  $20 \leq D_1 \leq 50$  mm filled with a fibrous material with a flow resistivity  $R$  in the range  $10 \leq R \leq 50$  krayl/m; b) a first microperforated panel (13) of thickness  $t_1$  in the range  $0.25 \leq t_1 \leq 0.75$  mm and with a percentage perforation  $p_1$  in the range  $15\% \leq p_1 \leq 30\%$ ; c) a second air cavity (15) of thickness  $D_2$  in the range  $10 \leq D_2 \leq 30$  mm; and d) a second microperforated panel (17) of thickness  $t_2$  in the range  $0.25 \leq t_2 \leq 0.75$  mm and with a percentage perforation  $p_2$  in the range  $15\% \leq p_2 \leq 30\%$ . The perforations of the panels may be circular or in the form of longitudinal slots, of diameter  $d$  or width  $a$  in the range  $0.2 \leq d, a \leq 0.5$  mm.

(57) Resumen: Túnel de viento con una sección cerrada para mediciones aeroacústicas con un revestimiento anecoico con la siguiente estructura: a) una primera cavidad (11) de espesor  $D_1$  en el rango  $20 \leq D_1 \leq 50$  mm rellena de un material fibroso con una resistividad al flujo  $R$  en el rango  $10 \leq R \leq 50$  krayl/m; b) un primer panel microperforado (13) de espesor  $t_1$  en el rango  $0.25 \leq t_1 \leq 0.75$  mm y con un porcentaje de perforación  $p_1$  en el rango  $15\% \leq p_1 \leq 30\%$ ; c) una segunda cavidad (15) de aire de espesor  $D_2$  en el rango

[Continúa en la página siguiente]

WO 2010/125222 A1

IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, **Publicada:**  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, — *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## **TÚNEL DE VIENTO CON UNA SECCION CERRADA PARA MEDICIONES AEROACUSTICAS CON UN REVESTIMIENTO ANECOICO**

### **5 CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un túnel de viento con una sección cerrada dotada de un revestimiento anecoico para realizar mediciones aeroacústicas y más particularmente a un túnel de viento para realizar ensayos aerodinámicos y acústicos de modelos a escala de aeronaves.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los túneles de viento se usan para realizar ensayos aerodinámicos y aeroacústicos de modelos a escala de distintos tipos de vehículos y particularmente de aeronaves. Tradicionalmente, los ensayos aerodinámicos utilizan una configuración de sección cerrada porque es una técnica madura donde el flujo de aire que incide sobre la maqueta no se ve muy influido por las paredes y porque las correcciones asociadas son de sobra conocidas. Sin embargo, las medidas aeroacústicas se suelen realizar en sección abierta porque así se evitan las reverberaciones en las paredes del túnel. Esto hace que los ensayos aerodinámicos y aeroacústicos se hagan de forma separada, con la consiguiente duplicación de esfuerzos y costes.

Aunque en la técnica anterior son bien conocidos diversos materiales capaces de absorber el sonido no se conoce sin embargo ninguna propuesta concreta que proporcione un revestimiento de una sección cerrada de un túnel de viento con un alto grado de absorción acústica que permita realizar fácilmente las mediciones que se precisan en los ensayos aeroacústicos de, particularmente, modelos de aeronaves.

Las soluciones comerciales para la absorción del ruido que usan materiales porosos y fibrosos no son aplicables para dicho revestimiento debido a que la vena de aire que circula por el interior del túnel a gran velocidad

acabaría arrastrando dichos materiales, con la consiguiente pérdida de las propiedades de absorción acústica.

En cuanto a los paneles microperforados (MMP's), que, en principio, cabe considerar aplicables a dicho revestimiento, se conocen diversas propuestas que han sido utilizadas en distintos sectores industriales. Los  
5 MMP's, propuestos por Maa (D.Y. Maa, (1997), "*Potential of microperforated panel absorber.*" *J. Acoust. Soc. Am.*, 104, 2861-2866), proporcionan absorción del sonido por pérdidas visco-térmicas en las perforaciones sub-milimétricas realizadas sobre un panel, y no requieren, por tanto, la adición de materiales  
10 fibrosos. Para sintonizar la absorción en la banda de frecuencias de interés es necesario disponer estos MMP's en frente de una pared rígida, dejando una cavidad de aire de un determinado espesor.

El uso de MMP's para la absorción del sonido en distintos entornos es bien conocido en la técnica y ha sido objeto de varias patentes.

15 US 5,700,527 describe el uso de vidrios microperforados como materiales absorbentes en la construcción de edificios. Se trata de MMP's sencillos de vidrio de grosor  $t$  en el rango  $0.2 \leq t \leq 30$  mm, con perforaciones circulares de diámetro  $d$  en el rango  $0.1 \leq d \leq 2$  mm y cavidades de aire de espesor  $D$  en el rango  $20 \leq D \leq 500$  mm.

20 ES 2 211 586 describe el uso de MMP's para revestimientos en medios de transporte, tales como vehículos terrestres, trenes, barcos y aviones, con paneles de grosor  $t$  en el rango  $0.2 \leq t \leq 5$  mm, perforaciones de diámetro  $d$  en el rango  $0.05 \leq d \leq 2$  mm, y porcentajes de perforación  $p$  en el rango  $0.2 \leq p \leq 4\%$ . La cavidad de aire, en este caso, puede estar rellena de material esponjoso o  
25 guata.

EP 1 382 031 describe el uso de MMP's multicapas para revestimientos absorbentes de sistemas de escape de motores o en turbinas. Los paneles metálicos tienen espesores  $t < 0.2$  mm, perforaciones con diámetros  $d < 1$  mm, y porcentajes de perforación  $p < 1\%$ .

30 US 6,675,551 describe MMP's gruesos de bajo coste, para su aplicación como elementos constructivos. Los paneles pueden ser de madera, material

sintético o yeso laminado, y puede combinarse con otros materiales absorbentes, tales como espumas, lanas minerales o velos acústicos. Los paneles pueden tener espesores  $t$  en el rango  $6 \leq t \leq 30$  mm, con perforaciones circulares de diámetros  $d \leq 2$  mm, y porcentajes de perforación  $p \leq 4\%$ .

5 US 6,617,002 describe MPP's que usan películas poliméricas. Ya que estas películas tienen una rigidez menor que  $10^7$  dinas/cm, con un espesor  $t < 0.38$  mm, el modelo incluye sus propiedades elásticas. Otra novedad que aporta esta patente es la realización de perforaciones cónicas, con un diámetro mayor  $d_1 < 0.5$  mm, y un diámetro menor  $d_2 < 0.15$  mm.

10 Como se deduce de lo expuesto, las propuestas conocidas están orientadas a resolver problemas concretos de aislamiento acústico muy diferentes a los de un revestimiento anecoico de un túnel de viento.

Sería sin embargo deseable disponer de tal revestimiento y la presente invención está orientada a la atención de esa demanda.

15

## SUMARIO DE LA INVENCION

20 Un objeto de la presente invención es proporcionar un revestimiento para una sección cerrada de un túnel de viento que proporcione una absorción del sonido en una banda de frecuencias desde 500 Hz hasta 14 kHz que facilite la realización de mediciones aeroacústicas.

25 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un revestimiento para una sección cerrada de un túnel de viento que permita la realización de ensayos aeroacústicos de modelos de aeronaves.

Esos y otros objetos se consiguen con un revestimiento absorbente de sonido que comprende, desde la pared del túnel, los siguientes componentes:  
a) una primera cavidad rellena de un material fibroso; b) un primer panel microperforado (MPP); c) una segunda cavidad de aire; d) un segundo panel  
30 microperforado (MPP), con las siguientes características: la primera cavidad tiene un espesor  $D_1$ , comprendido en el rango  $20 \leq D_1 \leq 50$  mm. y está rellena de

un material fibroso o poroso de resistividad al flujo  $R$  comprendida en el rango  $10 \leq R \leq 50$  krayl/m; los MPP's tienen espesores  $t_{1,2}$  comprendidos en el rango  $0.25 \leq t_{1,2} \leq 0.75$  mm y un porcentaje de perforaciones  $p_{1,2}$  comprendido en el rango  $15\% \leq p_{1,2} \leq 30\%$ ; la segunda cavidad de aire tiene un espesor  $D_2$ ,  
5 comprendido en el rango  $10 \leq D_2 \leq 30$  mm.

En una realización preferente, las perforaciones de los MPP's tienen forma circular con un diámetro  $d$  comprendido en el rango  $0.2 \leq d \leq 0.5$  mm. Se consigue con ello revestimientos para secciones anecoicas para túneles de viento con capacidades óptimas de absorción.

10 En otra realización preferente las perforaciones de los MPP's tienen forma de hendiduras longitudinales orientadas en la dirección del flujo de viento en el túnel con un ancho  $a$  comprendido en el rango  $0.2 \leq a \leq 0.5$  mm. Se consigue con ello revestimientos para secciones anecoicas de túneles de viento con una óptima relación capacidad de absorción/coste.

15 Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa del objeto de la invención en relación a las figuras adjuntas.

## DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

20

La Figura 1a es una vista esquemática en sección transversal de un túnel de viento con un revestimiento anecoico según la presente invención y la Figura 1b es una vista de detalle de la estructura de ese revestimiento.

25 La Figura 2 es una vista esquemática de detalle en planta y sección transversal de un MMP con perforaciones en forma de hendiduras.

La Figura 3 muestra curvas de absorción en incidencia normal del revestimiento anecoico de un túnel de viento según la presente invención como una función de la resistividad al flujo del material fibroso de la primera cavidad.

30 La Figura 4 muestra curvas de absorción en incidencia normal del revestimiento anecoico de un túnel de viento según la presente invención como una función del porcentaje de perforación del segundo MMP.

La Figura 5 muestra las curvas de absorción en incidencia normal del revestimiento anecoico de un túnel de viento según la presente invención para varias combinaciones de los espesores de la primera y la segunda cavidad.

La Figura 6 muestra curvas de absorción en incidencia normal del revestimiento anecoico de un túnel de viento según la presente invención como una función del diámetro de las perforaciones del primer MPP.

La Figura 7 muestra una curva de absorción en incidencia normal de un revestimiento anecoico de túnel de viento según una realización concreta de la presente invención.

10

## DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Se considera que un revestimiento anecoico apropiado de una sección cerrada de un túnel de viento para que se puedan hacer ensayos aeroacústicos debe ser capaz de proporcionar una absorción promedio en incidencia normal del 90 % en una banda de frecuencias desde 500 Hz hasta 14 kHz (casi 5 octavas).

Según una realización preferente de la presente invención, y siguiendo las Figuras 1a y 1b puede observarse una sección cerrada de un túnel de viento cuya pared interior 5 está provista de un revestimiento formado por los siguientes componentes:

- Una cavidad 11 de espesor  $D_1$ , comprendido en el rango  $20 \leq D_1 \leq 50$  mm rellena de un material fibroso o poroso de resistividad al flujo  $R$  comprendida en el rango  $10 \leq R \leq 50$  krayl/m.
- Un primer MPP 13 con espesor  $t_1$  comprendido en el rango  $0.25 \leq t_1 \leq 0.75$  mm y un porcentaje de perforación  $p_1$  comprendido en el rango  $15\% \leq p_1 \leq 30\%$ .
- Una segunda cavidad de aire 15 de espesor  $D_2$ , comprendido en el rango  $10 \leq D_2 \leq 30$  mm.

- Un segundo MMP 17 con espesor  $t_2$  comprendido en el rango  $0.25 \leq t_2 \leq 0.75$  mm y un porcentaje de perforación  $p_2$  comprendido en el rango  $15\% \leq p_2 \leq 30\%$ .

La aptitud del revestimiento mencionado para cumplir las exigencias requeridas por el túnel de viento ha sido validada utilizando un modelo de absorción dependiente de los parámetros relevantes de sus componentes obtenido a partir de la impedancia de entrada al mismo, que depende de la impedancia acústica de los MPP y de la impedancia acústica del material poroso. Por ejemplo, la impedancia de los MPP se puede conocer a partir de las ecuaciones de Maa (D.Y. Maa, 1997, "Potential of microperforated panel absorber." J. Acoust. Soc. Am., 104, 2861-2866), y la impedancia de la capa porosa se puede obtener del modelo de Allard y Champoux (J.F. Allard y Y. Champoux, 1992, "New empirical equations for sound propagation in rigid frame fibrous materials", J. Acoust. Soc. Am., 91, 3346-3353).

La Figura 3 muestra la relación entre el coeficiente de absorción  $\alpha$  del revestimiento y el valor de la resistencia al flujo R del material poroso de la cavidad 11, para el resto de parámetros fijos. Las curvas 21, 22, 23, 24, 25 son las correspondientes, respectivamente, a los siguientes valores de R: 10000, 21000, 30000, 40000 y 50000. Como puede verse, se obtiene una absorción máxima para un material poroso con resistividad al flujo de 20 krayl/m. Este es un valor típico de la resistividad de lanas de roca, por ejemplo.

La Figura 4 muestra la relación entre el coeficiente de absorción  $\alpha$  del revestimiento y el porcentaje de perforación del segundo MPP 17, para el resto de parámetros fijos. Las curvas 31, 32, 33, 34, 35 son las correspondientes, respectivamente, a los siguientes valores de porcentaje de perforación: 10%, 15%, 20%, 25% y 30%. Como puede verse, cuanto mayor es el porcentaje de perforación, mayor es la absorción. La relación entre el coeficiente de absorción  $\alpha$  del revestimiento y el porcentaje de perforación del primer MPP 13 es similar.

La Figura 5 muestra la relación entre el coeficiente de absorción  $\alpha$  del revestimiento y los espesores  $D_1$  y  $D_2$  de las dos cavidades 11, 15, para el resto de parámetros fijos. Las curvas 41, 42, 43 son las correspondientes,

respectivamente, a las siguientes parejas de valores de  $D_1$  y  $D_2$ : 5, 1.9; 3, 2; 4, 1. Como puede verse, es necesario combinar adecuadamente ambos espesores  $D_1$  y  $D_2$  para obtener una curva de absorción alta.

Las perforaciones del primer y segundo MPP's 13 y 17 pueden tener  
5 distintas formas, particularmente circulares y hendiduras longitudinales. En el primer caso, el diámetro  $d$  de las perforaciones está comprendido en el rango  $0.2 \leq d \leq 0.5$  mm.

La Figura 6 muestra relación entre el coeficiente de absorción  $\alpha$  del  
revestimiento y el diámetro de perforaciones circulares de diámetro  $d$  del primer  
10 MPP 13, para el resto de parámetros fijos. Las curvas 51, 52, 53, 54 y 55 son las correspondientes, respectivamente, a los siguientes valores de  $d$ : 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 y 0.7. Como puede verse, cuanto menor es dicho diámetro, mayor es la absorción. La relación entre el coeficiente de absorción  $\alpha$  del revestimiento y el diámetro  $d$  de perforaciones circulares del segundo MPP 17 es similar.

Se ha verificado de manera experimental que se consigue un efecto de  
15 absorción similar al de las perforaciones circulares con hendiduras longitudinales cuya anchura  $a$  (ver Figura 2) sea igual o similar al diámetro de las perforaciones circulares. Preferentemente la dirección longitudinal de dichas hendiduras debe coincidir con la dirección del flujo de viento en el túnel. El  
20 coste de la realización de esas hendiduras es considerablemente menor que el coste de perforaciones circulares.

Se ha realizado un revestimiento concreto para una sección de 200 mm de longitud de un túnel de viento de sección rectangular de 200 x 200 mm con dos MPP's 13 y 17 de metal, de parámetros  $t_{1,2}=0.5$  mm,  $\rho_{1,2}=23\%$  y  
25 perforaciones en forma de hendiduras longitudinales de anchura  $a=0.23$  mm realizadas con un láser, una primera cavidad 11 de espesor  $D_2=40$  mm, rellena de una lana de roca de resistividad al flujo  $R=28$  krayl/m. y una segunda cavidad 15 de aire de espesor  $D_1=20$  mm, realizada con una estructura de nido de abeja. La Figura 7 muestra la curva de absorción en incidencia normal de  
30 este revestimiento. El coeficiente de absorción en la banda de frecuencias entre 500 Hz y 15 kHz es de 0.88.

En las realizaciones preferentes que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1.- Túnel de viento que incluye una sección cerrada para mediciones  
aeroacústicas, caracterizado porque sus paredes interiores están dotadas de un  
5 revestimiento absorbente de sonido que, a partir de dichas paredes interiores,  
comprende los siguientes componentes:

a) una primera cavidad (11) de espesor  $D_1$  comprendido en el rango  $20 \leq D_1 \leq 50$  mm rellena de un material fibroso con una resistividad al flujo  $R$  comprendida en el rango  $10 \leq R \leq 50$  krayl/m;

10 b) un primer panel microperforado (13) de espesor  $t_1$  comprendido en el  
rango  $0.25 \leq t_1 \leq 0.75$  mm y con un porcentaje de perforación  $p_1$  comprendido en  
el rango  $15\% \leq p_1 \leq 30\%$ ;

c) una segunda cavidad (15) de aire de espesor  $D_2$  comprendido en el  
rango  $10 \leq D_2 \leq 30$  mm;

15 d) un segundo panel microperforado (17) de espesor  $t_2$  comprendido en  
el rango  $0.25 \leq t_2 \leq 0.75$  mm y con un porcentaje de perforación  $p_2$  comprendido  
en el rango  $15\% \leq p_2 \leq 30\%$ .

2.- Túnel de viento según la reivindicación 1, caracterizado porque  
20 dichos primer y segundo paneles microperforados (13, 17) tienen perforaciones  
de sección circular.

3.- Túnel de viento según la reivindicación 2, caracterizado porque el  
diámetro  $d$  de dichas perforaciones está comprendido en el rango  $0.2 \leq d \leq 0.5$   
25 mm.

4.- Túnel de viento según la reivindicación 1, caracterizado porque  
dichos primer y segundo paneles microperforados (13, 17) tienen perforaciones  
en forma de hendidura longitudinal cuyo ancho  $a$  está comprendido en el rango  
30  $0.2 \leq a \leq 0.5$  mm.

5.- Túnel de viento según la reivindicación 4, caracterizado porque dichas hendiduras longitudinales están realizadas en direcciones paralelas a la del flujo del viento en el túnel.

- 5          6.- Túnel de viento según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque dichos primer y segundo paneles microperforados (13, 17) son paneles metálicos y porque el material de relleno de la primera cavidad (11) es lana de roca.

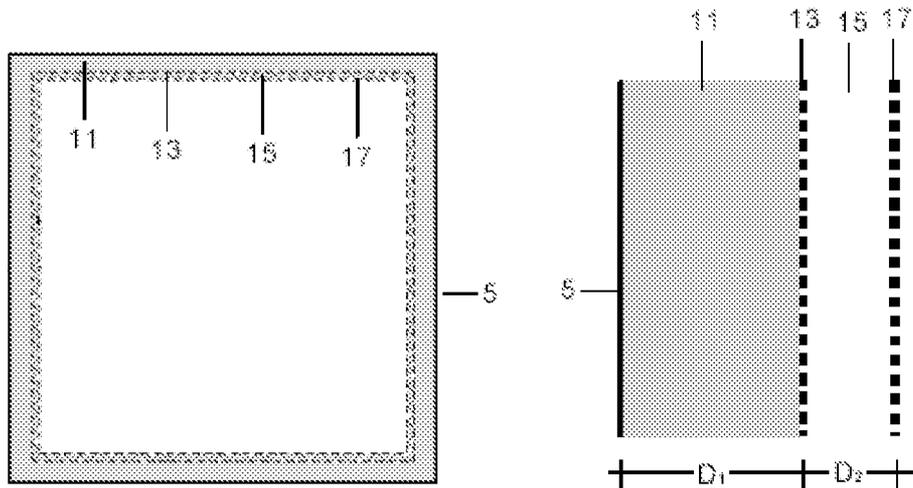


FIG. 1a

FIG. 1b

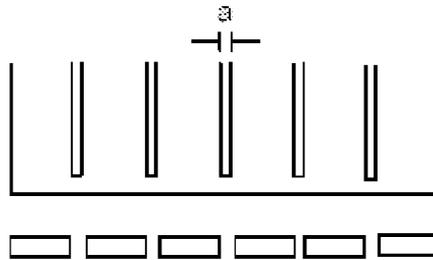


FIG. 2

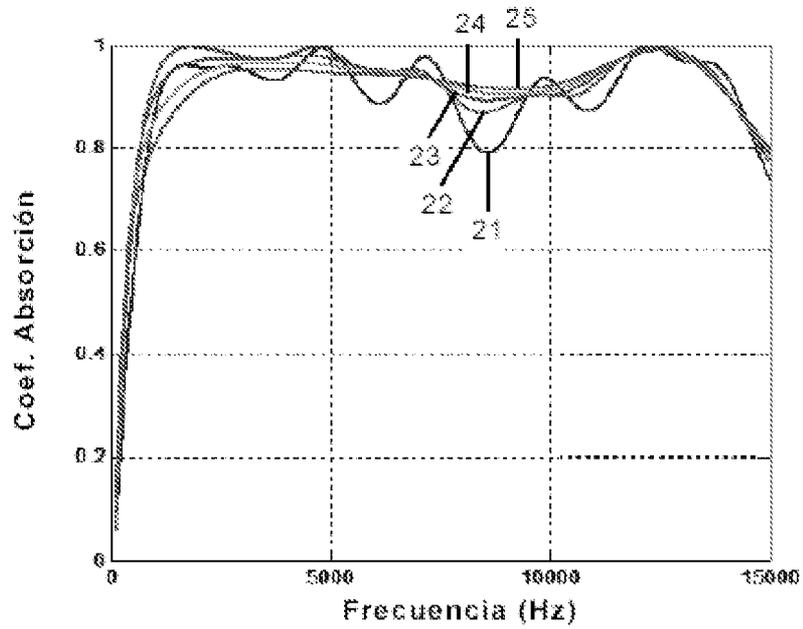


FIG. 3

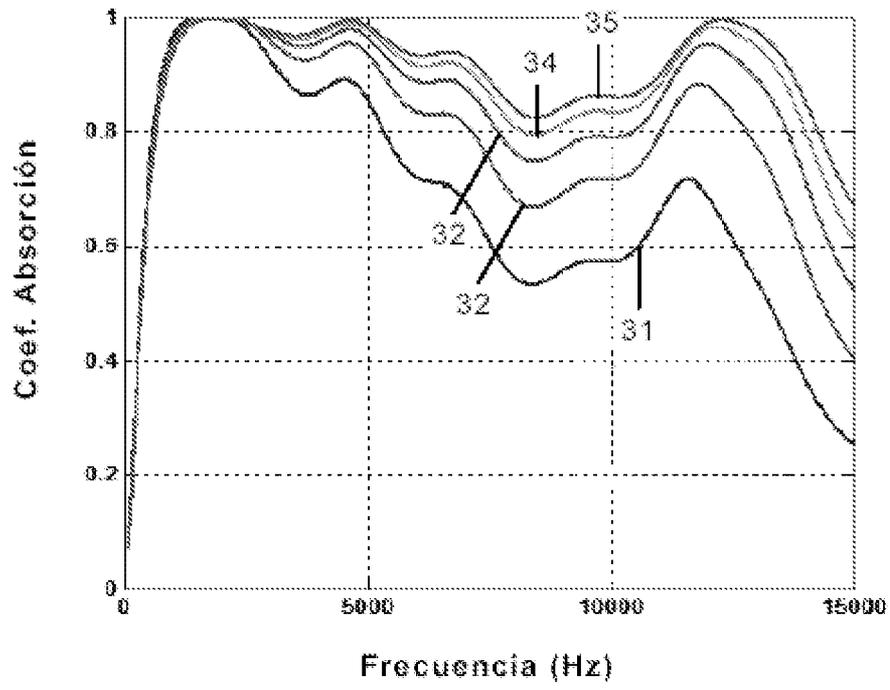


FIG. 4

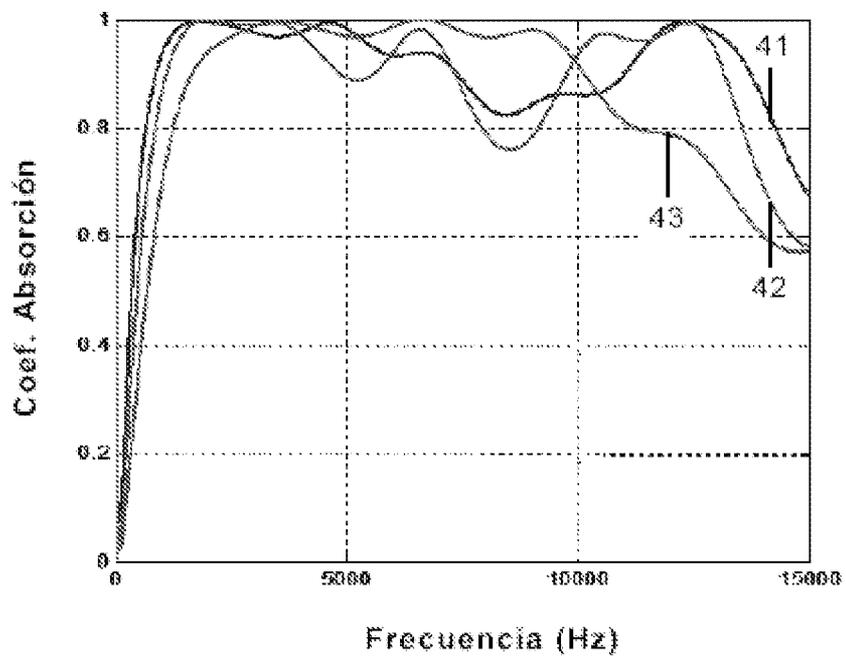


FIG. 5

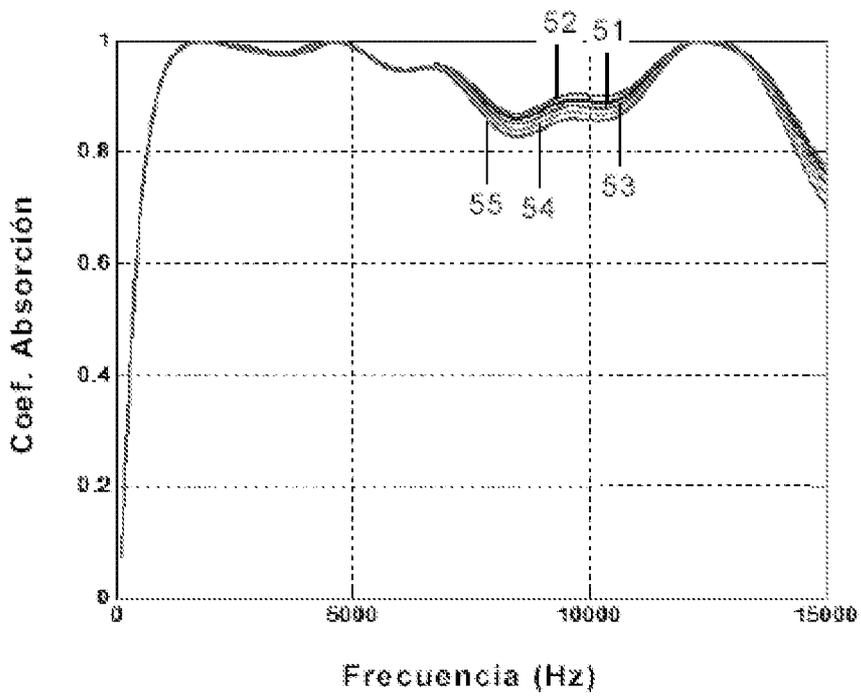


FIG. 6

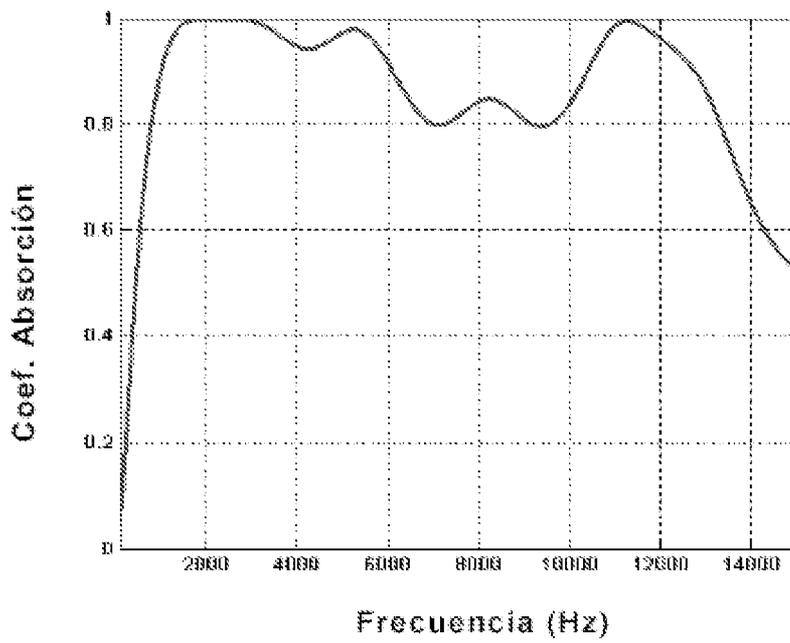


FIG. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/ES2010/070268

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. G01M9/02 G01M9/04  
ADD.

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)  
G01M

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages              | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | US 5 495 754 A (STARR JR ROGERS F [US] ET AL) 5 March 1996 (1996-03-05)<br>figures 5-7<br>----- | 1-6                   |

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 such 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

19 July 2010

Date of mailing of the international search report

26/07/2010

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  
  
Vytlačilová, Lenka

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/ES2010/070268

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 5495754                             | A                | NONE                    |                  |

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°  
**PCT/ES2010/070268**

**A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD**

**INV. G01M9/02 G01M9/04**  
**ADD.**

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)

**G01M**

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)

**EPO-Internal**

**C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES**

| Categoría* | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes                                       | Relevante para las reivindicaciones N° |
|------------|--|--|
| <b>A</b>   | <b>US 5 495 754 A (STARR JR ROGERS F [US] ET AL)</b><br><b>5 Marzo 1996 (1996-03-05)</b><br><b>figuras 5-7</b> | <b>1-6</b>                             |

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos  Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

|  |  |
|--|--|
| <p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>“A” documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>“E” solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>“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).</p> <p>“O” documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p> | <p>“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.</p> <p>“X” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>“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.</p> <p>“&amp;” documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional<br><b>19 Julio 2010</b> | Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional<br><b>26/07/2010</b> |
|--|--|

|   |   |
|---|---|
| Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Funcionario autorizado<br><br><b>Vytlačilová, Lenka</b> |
| N° de fax   | N° de teléfono  |

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

**PCT/ES2010/070268**

**US 5495754      A      05-03-1996      NINGUNA**

---