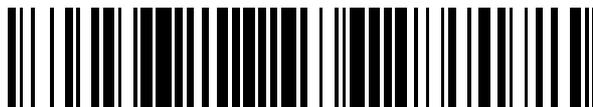


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 415**

21 Número de solicitud: 201100379

51 Int. Cl.:

B29B 17/00 (2006.01)

B09B 5/00 (2006.01)

E04B 1/74 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

29.03.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.10.2012

Fecha de la concesión:

28.08.2013

45 Fecha de publicación de la concesión:

09.09.2013

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA (100.0%)
OTRI-PABELLÓN DE BRASIL, PASEO DE LAS
DELICIAS S/N
41012 SEVILLA (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**JIMENEZ-ESPADAFOR AGUILAR, Francisco J.;
BECERRA VILLANUEVA, Jose A.;
TORRES GARCIA, Miguel;
CARVAJAL TRUJILLO, Elisa;
MUÑOZ BLANCO, Antonio;
RUIZ MARIN, Juan Jose;
CHACARTEGUI RAMIREZ, Ricardo y
SANCHEZ MARTINEZ, David**

54 Título: **MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE UN MATERIAL ACÚSTICO A PARTIR DEL RESIDUO DE LA FRAGMENTACIÓN DE VEHÍCULOS FUERA DE USO Y PRODUCTO ASÍ OBTENIDO.**

57 Resumen:

Método para la fabricación de un material acústico a partir del residuo de la fragmentación de vehículos fuera de uso se caracteriza porque comprende, al menos, las etapas de: (i) una primera etapa de trituración y homogenización (1) de los residuos del vehículo fuera de uso, debido a la heterogeneidad del mismo; y (ii) una segunda etapa de mezclado del residuo triturado con un fundente (2) de baja temperatura; en donde el producto resultante se introduce en moldes (3), controlándose la densidad y espesor del producto (4) para posteriormente hornearse (5) a temperatura estable; y donde transcurrido el tiempo de curado, el producto queda listo para su caracterización (6).

ES 2 389 415 B1

DESCRIPCIÓN

MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE UN MATERIAL ACÚSTICO A PARTIR DEL RESIDUO DE LA FRAGMENTACIÓN DE VEHÍCULOS FUERA DE USO Y PRODUCTO ASÍ OBTENIDO

5 La presente invención está relacionada con la elaboración de productos para aplicaciones acústicas, es decir, elemento con una elevada absorción acústica y que provocan una elevada pérdida de transmisión acústica, es decir, a partir de un residuo no utilizable procedente de la fragmentación de vehículos fuera de uso, el producto estará integrado por los residuos de vehículos fuera de uso, y un fundente que aglutina el material, y permite que alcance consistencia mecánica.

Estado de la técnica anterior

15 Existe en el mercado una gran diversidad de productos con características acústicas similares, si bien ninguno de ellos está elaborado a partir de la materia prima de la que sí está hecha la invención objeto de la presente memoria. A modo expositivo, los materias que con más frecuencia integran los productos acústicos normalizados son: lana de roca, fibra de vidrio, reciclado de caucho neumático, reciclado de moquetas, hormigón, madera, metacrilato, fibras textiles, poliestireno expandido, o escayola, por 20 citar algunos ejemplos. A veces, el producto comercial está formado por una combinación de materiales de diferente naturaleza, como los integrados por chapa metálica perforada rellena de lana de roca, que es el caso de los denominados muros pantalla utilizados en las zonas de paso de carreteras en las proximidades de núcleos urbanos.

25 Las aplicaciones de los productos acústicos suelen dividirse principalmente en dos, el uso en interiores principalmente en edificación y el uso en exteriores como el caso de los muros barrera. Los productos que existen en el mercado, antes mencionados, están centrados en una de las posibles aplicaciones. Sin embargo, el producto de invención 30 puede adaptarse tanto a uso interior como exterior, por lo que sus principales competidores serán la lana de roca o la fibra de vidrio, que igualmente, se adaptan para ser usados en diferentes aplicaciones.

35 El proceso de fabricación de la lana de roca pretende emular la acción natural de un volcán. La roca basáltica (diabasa) es fundida a más de 1600 °C en un horno (cubilote) para así retornarla a su estado inicial de lava. La lava es vertida en unas ruedas que giran a una gran velocidad, y se transforma en fibras debido al efecto de la fuerza

centrífuga. Tras la pulverización de un ligante orgánico, se reúnen las fibras para formar un colchón de lana primaria. Después de haber sido comprimido según las prestaciones buscadas, ese colchón pasa a la última fase de curado donde el producto adopta su forma final. La composición de la lana de roca fruto de este proceso es
5 aproximadamente de 98% roca volcánica y 2% ligante orgánico.

Por su parte, la lana de vidrio se elabora a partir de un vitrificante, sílice en forma de arena, un fundente para conseguir que la temperatura de fusión sea más baja y estabilizantes, principalmente carbonato de calcio y magnesio para conferir al vidrio
10 una elevada resistencia a la humedad. Finalmente se añade a la mezcla una cierta proporción de calcio finamente molido. La elaboración de la mezcla exige unidades especiales: molido, secado eventual (para las arenas), almacenaje en silos, controles físico-químicos, pesadas exactas y mezcla perfectamente homogénea. Para obtener
15 840 kilos de vidrio fundido se necesita una tonelada de materia prima. La composición se introduce en un horno a unos 1450 °C. El fibrado se realiza a través de los orificios de un "plato" perforado, soportado por un eje y dotado de un movimiento de rotación muy rápido. Este aparato es alimentado con vidrio fundido, por un órgano de reparto, "panier", que recibe el vidrio fundido de la parte delantera del horno. Después de este primer estirado mecánico, horizontal, debido a la fuerza centrífuga, las fibras se
20 alargan verticalmente, por la acción mecánica y térmica de un quemador circular de llama rápida. Quedando terminada la lana de vidrio para su uso en diferentes productos o aplicaciones.

Analizando estas tecnologías aplicadas actualmente en productos absorbentes de ruido
25 se ve claramente que requieren un gran aporte energético en su fabricación, necesitando conseguir temperaturas del orden de 1500 °C, sin embargo, el proceso a seguir en el material de invención necesita unas temperaturas no superiores a 100°C lo que supone una reducción muy importante del consumo energético en la fabricación del material frente a otros de similar aplicación.

30 Ejemplo de esto, es la patente P200502941, que describe un nuevo tipo de lámina aditiva con partículas metálicas, a utilizar como aislamiento acústico en edificación, sobre parámetros horizontales (en rollo) y en verticales (como lámina). Las partículas metálicas pueden estar constituidas por materiales de desecho y residuos siderúrgicos
35 producidos durante cualquier proceso industrial o por trituración, o molienda de los mismos, y proporcionan a la lámina un considerable aumento de las características aislantes. En paramentos verticales, el comportamiento óptimo se conseguirá

situándola entre dos materiales absorbentes que a su vez se dispondrán en el interior de dos paneles de yeso laminado, fábrica de ladrillo, etc. Este sistema mejora el aislamiento frente a ruido, sin aumentar el espesor del conjunto, es de fácil fabricación y puesta en obra, y con un coste mínimo. Además, la utilización de residuos metálicos resulta beneficiosa para el medio ambiente.

Por otra parte, el proceso a seguir para conseguir el nuevo producto inventado es menos complejo que los actuales, lo que permitirá un importante ahorro económico en concepto de equipos para la fabricación y en el proceso en sí, por lo que el producto puede obtenerse con un precio competitivo en el mercado.

También es importante resaltar que el material base de esta invención es un producto de desecho que actualmente no tiene otra utilidad y cuyo único destino es su depósito en vertederos. De esta forma el objeto de la invención se puede convertir en un producto muy barato que no sólo evita el depósito del material base en vertederos sino que podrá generar ingresos adicionales derivados de la evasión del vertido. Esto se explica porque el material base utilizado en la fabricación del producto acústico no será vertido y en esta medida se evita el pago de costas derivadas de este proceso de eliminación.

En los documentos W9210372US, E92401184, U0266744, U0218152, DE19817959, FR2855541, JP2005120637 y JP11222952 se encuentran similitudes con la invención solicitada en cuanto al fin último de la misma, esto es, todas son soluciones para disminuir el ruido. Sin embargo, no hay ninguna patente que se base en el desarrollo de material acústico a partir del residuo del reciclado de vehículos fuera de uso (VFU). Las patentes basadas en el tipo de material están elaboradas a partir de metales, lo que supone una base de partida completamente diferente a la de la invención solicitada, basada en residuo de VFU. Por otro lado, en dichas patentes no está disponible la bondad del producto, hecho que sí se presenta en esta solicitud de invención, siendo manifiestas las buenas propiedades acústicas del producto final. El resto de las patentes están centradas en la configuración del material acústico con independencia del material base.

Finalmente, cabe indicar que en aplicaciones interiores el Código Técnico de la Edificación (CTE) establece en su artículo 14 las exigencias básicas de protección contra el ruido limitando el riesgo de enfermedades o molestias que, en la utilización habitual de los edificios, el ruido pueda causar. Igualmente se busca la comodidad de

las personas en situaciones en exterior como viviendas cercanas a aeropuertos, autopistas o vías ferroviarias mediante elementos que impidan la transmisión del ruido generado.

5 Explicación de la invención

El objeto de la invención consiste en la elaboración de productos de aplicaciones acústicas (con elevada absorción acústica y que provoquen una elevada pérdida de transmisión acústica) a partir del residuo no utilizable procedente de la fragmentación de vehículos fuera de uso (VFU). El producto está integrado por el residuo de VFU y un fundente.

El residuo de VFU está compuesto por diferentes materiales como plásticos o pequeñas proporciones de metales como cobre y algún residuo textil, pero se observa que el principal componente que aparece en gran proporción en volumen es un material esponjoso.

Por su parte el fundente utilizado se presenta en polvo y es elegido por su baja temperatura de fusión, para que el material de residuo de VFU no sufra daños por altas temperaturas. La baja temperatura de fusión permite que no sea necesaria una gran cantidad de energía para la elaboración del producto, lo que implica un gran ahorro sobre otros materiales con similares características acústicas que se encuentran en el mercado, donde sí es necesario mantener procesos de aporte térmico con temperaturas superiores a 1400°C. Por último indicar que el fundente una vez curado cuenta con una temperatura de estabilidad estructural compatible con las aplicaciones a las que está destinado.

La heterogeneidad en tamaño y forma del residuo obliga a someter al residuo de VFU a un proceso de triturado-homogeneización. Una vez triturado el residuo de VFU se mezcla con el fundente de baja temperatura. El producto resultante se introduce en moldes, donde se controla la densidad y el espesor. Finalmente, se hornea a temperatura estable. Transcurrido el tiempo de curado, el producto está listo para ser ensayado. El tamaño de la malla de triturado, la proporción entre la masa de fundente y de residuo y la densidad de producto condicionan las propiedades acústicas del producto final.

El proceso de fabricación del nuevo material objeto de la invención se caracteriza por

su baja temperatura, lo que indica su bajo consumo energético al ser comparado con los procesos de producción de otros materiales con características y aplicaciones similares.

5 El nuevo material, por tanto, se caracteriza por unas altas prestaciones acústicas del tipo buscado en interiores tales como una buena absorción acústica, para disminuir el nivel de ruido en lugares públicos o privados interiores, como pueden ser bibliotecas, salas de estudio, hospitales, salas de espera, viviendas, restaurantes, etc. Igualmente con el material base se pueden alcanzar una elevada pérdida acústica por transmisión,
10 característica buscada en muros pantalla que se utilizan para disminuir el ruido transmitido al exterior por actividades generadoras de ruido como pueden ser talleres mecánicos, celdas de ensayo, tráfico ferroviario y/o de vehículos, o bien para disminuir el ruido que desde el exterior se transmite hacia el interior de las viviendas y edificios en general.

15

A todo ello, podemos sumar que el coste de producción es muy competitivo dentro del mercado en el que se enmarca, ya que el material base es prácticamente gratuito y su producción implica tecnologías largamente desarrolladas y con un consumo energético reducido.

20

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la
25 invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

30 **Breve descripción de las figuras**

La FIG.1 muestra un diagrama de tipo árbol donde se expone un resumen del proceso seguido para la fabricación y ensayo de las probetas con el objetivo de caracterizar el material objeto de la presente invención.

35

En la FIG. 2 se muestra una comparación de los resultados del producto inventado frente a los potenciales competidores en el mercado, de forma que se puede observar

cómo el producto puede resultar plenamente competitivo desde el punto de visto de la absorción acústica.

5 En las FIG. 3 y 4 se muestran, a modo ilustrativo, los resultados obtenidos para el coeficiente de absorción y la pérdida de transmisión respectivamente para unas probetas realizadas por una malla de triturado de 5 mm, un porcentaje de fundente en peso del 50 % y de Vehículo Fuera de Uso del 50 % en probetas de 60 mm.

Exposición detallada de modos de realización

10

Tal y como se puede observar en la FIG.1, el procedimiento de fabricación de un material acústico a partir del residuo de la fragmentación de vehículos fuera de uso se caracteriza porque comprende, al menos, las etapas de:

15 (i) una primera etapa de trituración y homogenización (1) de los residuos del vehículo fuera de uso, debido a la heterogeneidad del mismo; y

(ii) una segunda etapa de mezclado del residuo triturado con un fundente (2) de baja temperatura;

20 donde el producto resultante se introduce en moldes (3), controlándose la densidad y espesor del producto (4) para posteriormente hornearse (5) a temperatura estable; y donde transcurrido el tiempo de curado, el producto queda listo para su caracterización (6), quedando las propiedades acústicas del producto final condicionadas por:

- el tamaño de la malla del triturado en la primera etapa (1); y
 - la proporción entre la masa de fundente y de residuo, así como su densidad, en
- 25 la segunda etapa (2).

30 Para cada configuración de producto, se podrán introducir en el molde (3), tras el paso por el horno (5) tantas veces como se desee, de tal forma que en dichos moldes de controle la densidad del producto, que tiene repercusión directa en las propiedades acústicas del producto final.

Si tras el control de la densidad y espesor (4) no se cumple con las condiciones indicadas para el producto final, se retornará (7) al inicio del proceso.

35 El producto así obtenido está integrado por el residuo del vehículo fuera de uso y un fundente, en donde el residuo está compuesto por una pluralidad de materiales, como plásticos, metales y textiles, pero que en general, responde a un material esponjoso en

su mayor proporción; y en donde el fundente se presenta en polvo y es elegido por su baja temperatura de fusión (estando la temperatura máxima admisible en una horquilla comprendida entre 90 y 110 °C), para que el residuo no sufra daños debido a la temperatura; y donde el fundente una vez curado, cuenta con una temperatura de estabilidad estructural compatible con las aplicaciones a las que está destinado en servicio (inferior a 80 °C).

Ejemplo de aplicación

10 En la FIG.2 se muestra como, frente a los actuales productos acústicos del mercado, la presente invención presenta como ventaja la eliminación de un vertido, el residuo de VFU, que es reutilizado para conformar un producto acústico que por otra parte, presenta unas propiedades acústicas comparables a las de los mejores productos comerciales actuales.

15

En la FIG.2 se muestran resultados comparativos del producto objeto de la invención frente a otros de la competencia (estos han sido ensayados en el mismo equipo de medida que los procedentes de VFU). NRC es una medida normalizada de la absorción acústica.

20

El ensayo ha sido realizado para el material de residuo de VFU en el caso particular de probetas trituradas con una malla de trituración de 5mm, una proporción en peso de fundente frente al de material de 1:1 y se ha introducido en el molde el peso del conjunto material de residuo de VFU – fundente adecuado para que las probetas tengan una densidad de 400kg/m³. La longitud de las probetas ensayadas es de 60mm.

25

Los valores de los parámetros definidos anteriormente pueden variar, el caso presentado es ilustrativo y da una idea global de las posibilidades del producto inventado, si bien es cierto, que la variación de los parámetros podrá optimizar los resultados en función de las propiedades buscadas para cada una de las aplicaciones posibles.

30

Los resultados de los ensayos para estas probetas se muestran en la FIG.3, coeficiente de absorción frente a la frecuencia para una densidad de 400kg/m³, mientras que en la FIG.4 se muestra la pérdida en transmisión frente a la frecuencia para una densidad de 400kg/m³.

35

REIVINDICACIONES

1.- Método para la fabricación de un material acústico a partir del residuo de la fragmentación de vehículos fuera de uso **se caracteriza porque** comprende, al menos, las etapas de:

(i) una primera etapa de trituración y homogenización (1) de los residuos del vehículo fuera de uso, debido a la heterogeneidad del mismo; y

(ii) una segunda etapa de mezclado del residuo triturado con un fundente (2) de baja temperatura;

donde el producto resultante se introduce en moldes (3), controlándose la densidad y espesor del producto (4) para posteriormente hornearse (5) a temperatura estable; y donde transcurrido el tiempo de curado, el producto queda listo para su caracterización (6), quedando las propiedades acústicas del producto final condicionadas por:

(a) el tamaño de la malla del triturado en la primera etapa (1); y

(b) la proporción entre la masa de fundente y de residuo, así como su densidad, en la segunda etapa (2).

2.- Método de acuerdo con la reivindicación 1 en donde para cada configuración del material acústico, se introduce dicho material en el molde (3), tras el paso por el horno (5) tantas veces como se desee, de tal forma que en dichos moldes de controle la densidad del producto, que tiene repercusión directa en sus propiedades acústicas.

3.- Método de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 en donde si tras el control de la densidad y espesor (4) no se cumple con las condiciones indicadas para el producto final, se retornará (7) al inicio del proceso.

4.- Material acústico obtenido de acuerdo con el método de las reivindicaciones 1 a 3 que se caracteriza porque está integrado por residuo del vehículo fuera de uso y un fundente.

5.- Material acústico de acuerdo con la reivindicación 4 en donde el residuo está compuesto por una pluralidad de materiales plásticos, metales y textiles, con una textura esponjosa.

6.- Material acústico de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 5 en donde el

fundente se presenta en polvo y es elegido por su baja temperatura de fusión. El VFU no puede someterse en su curado a temperaturas superiores a 100 °C - 110 °C pues se produce la destrucción del mismo y por tanto la pérdida de propiedades acústicas. El fundente una vez curado, cuenta con una temperatura de estabilidad estructural compatible con las aplicaciones que al ser todas a temperatura ambiente nunca supera los 60 °C en servicio.

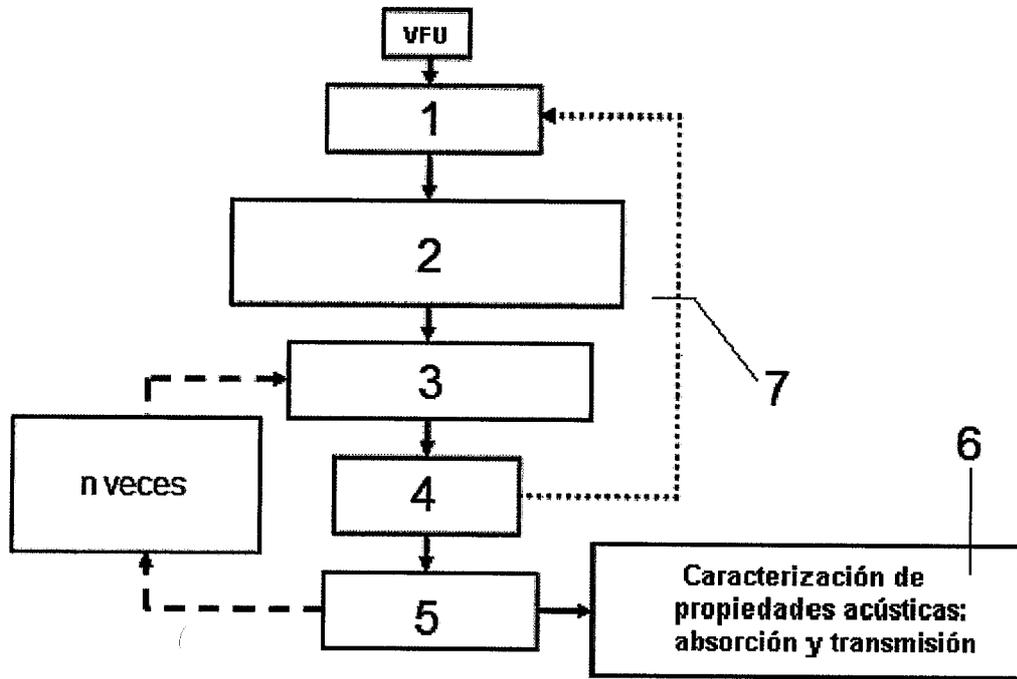


FIG.1

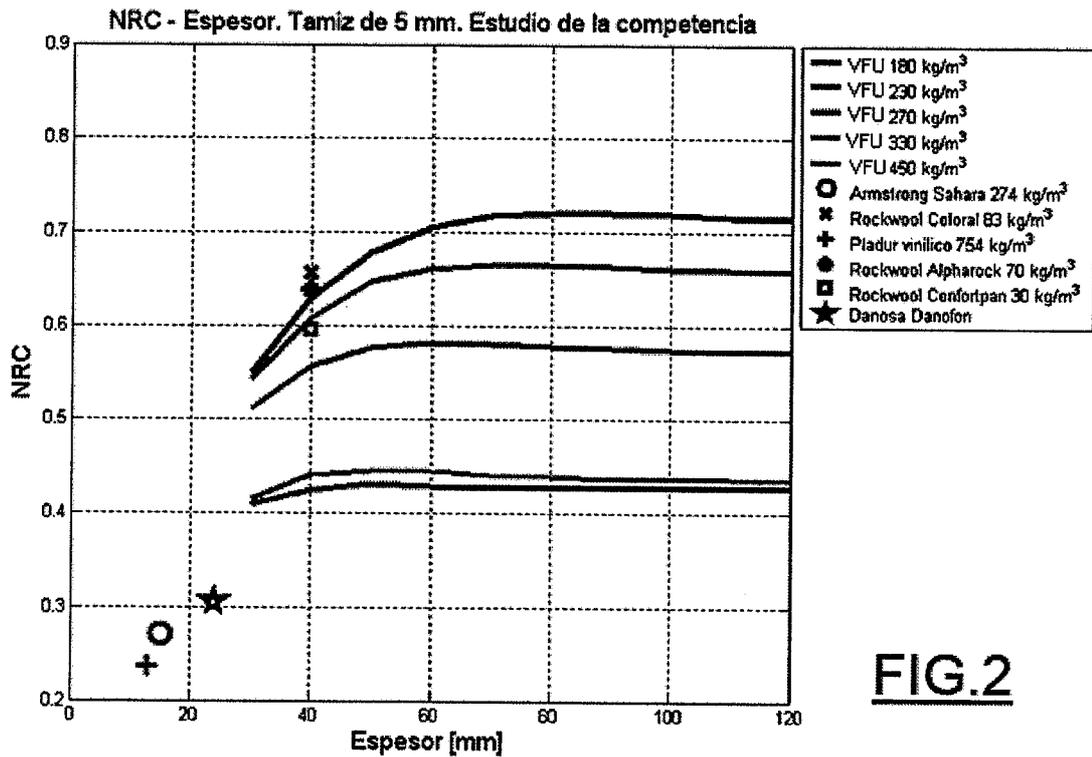


FIG.2

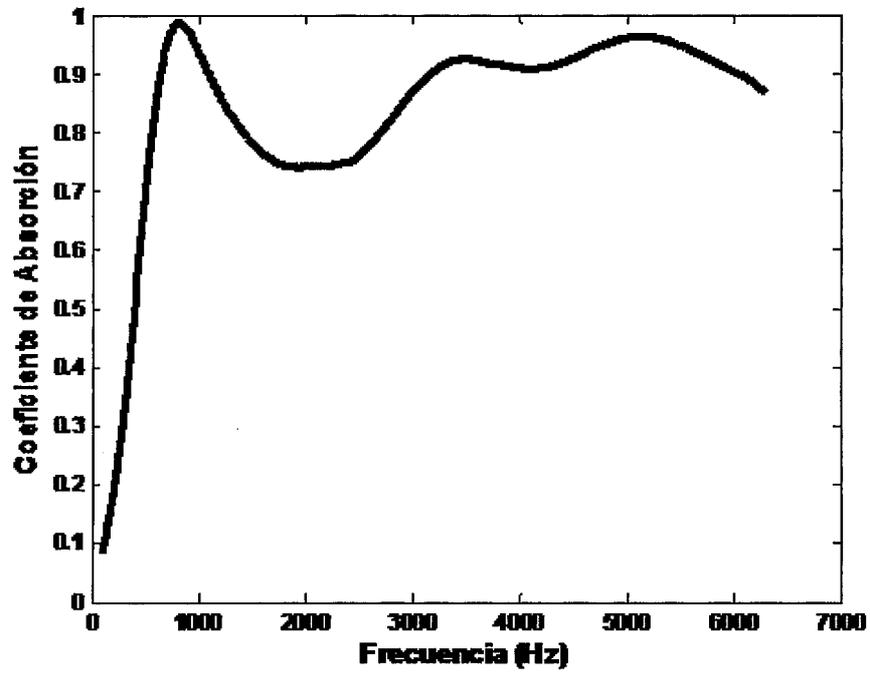


FIG.3

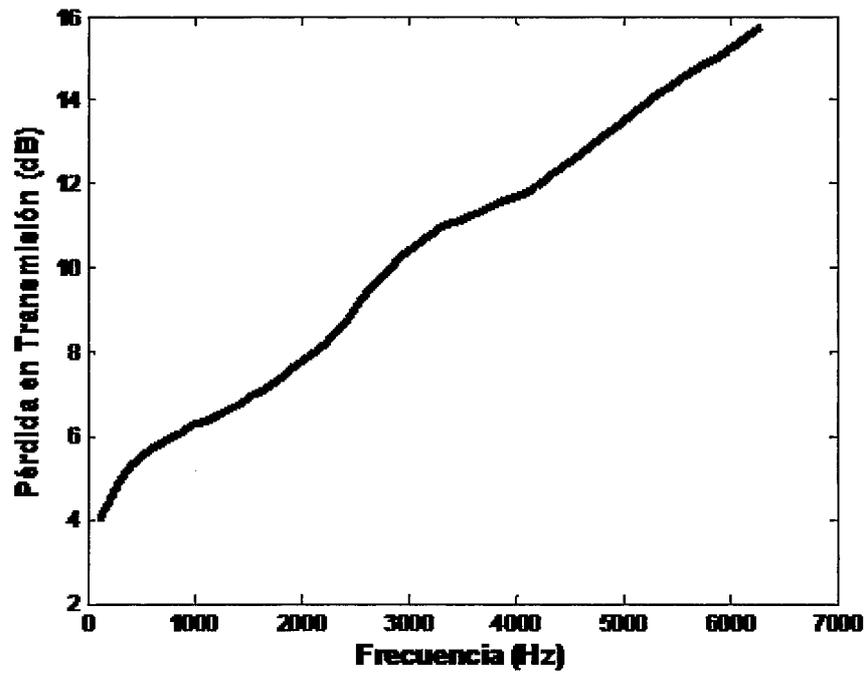


FIG.4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201100379

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.03.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 0692356 A2 (LAZARECK JACK et al.) 17.01.1996, columna 5, línea 47 – columna 6, línea 53; columna 7, línea 49 – columna 8, línea 25; resumen.	1-6
A	JP 7204619 A (NIPPON TOKUSHU TORYO CO LTD) 08.08.1995, (resumen) [en línea] [recuperado el 07.11.2011]. Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1-6
A	End-of-Life Vehicle Recycling: The State of the Art of Resource Recovery from Shredder Residue. Argonne. [en línea] , septiembre 2006 [recuperado el 07.11.2011] Recuperado de Internet: http://www.es.anl.gov/Energy_Systems/CRADA_Team/publications/Recycling_Report_(print).pdf	1-6
A	RODRIGUEZ MONTEJANO, R.M. Reciclado de neumáticos usados para su utilización como materiales acústicos. Mapfre Seguridad. Tercer trimestre 1998. [recuperado el 07.11.2011] Recuperado de Internet: http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020195	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
29.11.2011

Examinador
B. Aragón Urueña

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B29B17/00 (2006.01)

B09B5/00 (2006.01)

E04B1/74 (2006.01)

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

B29B, B09B, E04B

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, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.11.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-6	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-6	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	EP 0692356 A2 (LAZARECK JACK et al.)	17.01.1996

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

El objeto de la presente invención es un método para la fabricación de un material acústico a partir del residuo de la fragmentación de vehículos fuera de uso y producto así obtenido.

El documento D01 divulga un método de procesado de mezcla de residuos de automóvil triturados con material plástico sintético. El residuo de automóvil contiene material textil, plástico, metal, cableado y metal, cartón, vidrio, espuma etc. y es granulado hasta alcanzar el tamaño de partícula deseado. A continuación, se mezcla dicho residuo con el plástico, para ser fundidos posteriormente y finalmente sometidos a moldeo para lograr el producto final.

El objeto de la invención recogido en las reivindicaciones 1-3 relativo a un método para la fabricación de un material acústico a partir de la fragmentación de vehículos fuera de uso es ya conocido a la vista del documento D01 puesto que en dicho documento se realiza la trituración, fundición y moldeo de material proveniente de residuos de vehículos y por tanto, dichas reivindicaciones carecen de novedad. Además, las reivindicaciones 4-6 se refieren al producto final definido en términos de su procedimiento de obtención. Estas reivindicaciones únicamente serían admisibles si el producto, como tal, cumple los requisitos de patentabilidad, esto es, es nuevo y tiene actividad inventiva. Sin embargo, tales requisitos no se cumplen en este caso ya que el material acústico obtenido a partir del procedimiento es sobradamente conocido en el estado de la técnica por lo que en consecuencia las reivindicaciones 4-6 carecen también de novedad (Art. 6.1 Ley Patentes).