

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 913 481**

51 Int. Cl.:

<b>C08J 9/30</b>	(2006.01)	<b>C05F 11/02</b>	(2006.01)
<b>D21J 1/06</b>	(2006.01)		
<b>D21J 1/20</b>	(2006.01)		
<b>C09K 17/52</b>	(2006.01)		
<b>C09K 3/32</b>	(2006.01)		
<b>A01G 13/02</b>	(2006.01)		
<b>C05F 11/04</b>	(2008.01)		
<b>B29C 67/20</b>	(2006.01)		
<b>D21F 11/00</b>	(2006.01)		
<b>A01G 13/00</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2013 PCT/FI2013/050342**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13144449**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2013 E 13769922 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.02.2022 EP 2831157**

54 Título: **Estructuras de musgo de turba**

30 Prioridad:

**28.03.2012 FI 20125353**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.06.2022**

73 Titular/es:

**TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS VTT OY  
(100.0%)  
Tekniikantie 21  
02150 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**IMMONEN, KIRSI;  
KINNUNEN, KARITA;  
LEHMONEN, JANI;  
HJELT, TUOMO y  
ERKKILÄ, ARI**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 913 481 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Estructuras de musgo de turba

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a nuevas aplicaciones de turba en estructuras compuestas. En particular, la invención se refiere a un método para la fabricación de estructuras compuestas ("composite") que comprenden musgo de turba, y a una estructura compuesta obtenida mediante el método.

10

**Antecedentes**

El musgo de turba se utilizó como material aislante en edificios y estructuras en los países del norte durante siglos, sin embargo, en la actualidad dicha utilización es menos popular. Se han propuesto muchos otros campos de utilización para el musgo de turba y, por ejemplo, se ha sugerido la utilización del musgo de turba, normalmente en combinación con otros materiales fibrosos para productos absorbentes, tales como compresas higiénicas, pañales, apósitos y similares, así como productos hortícolas, por ejemplo, como mantillo para el cultivo de plantas.

15

La patente US nº 4.215.692 se refiere a productos absorbentes compuestos por musgo de turba tamizado, donde se desechan los finos y el material grueso del musgo de turba recolectado, principalmente raíces y ramas, y el musgo de turba restante se blanquea, se conforma para proporcionar un tablero junto con pasta mecánica de madera finamente molida y, opcionalmente, pasta de madera de fibras largas, seguido por secado. El material absorbente puede tratarse para incluir un agente humectante en cantidades menores d0.5% en peso.

20

Un tablero de musgo de turba de baja densidad, adecuado como absorbente, se da a conocer en la patente US nº 4.507.122, donde se mezclan fracciones cuidadosamente seleccionadas de musgo de turba, junto con finos de pasta mecánica que presentan una drenabilidad según la norma canadiense de 60 a 500, para proporcionar una suspensión acuosa, que se hace fluir sobre una tela metálica Fourdrinier donde la suspensión se deshidrata y se seca para formar el tablero.

25

30

La patente US nº 4.676.871 enseña tableros absorbentes y tableros hortícolas compuestos por musgo de turba recolectado que presenta un grado de composición de valor H-1, individualizándose y secándose dicho musgo de turba, seguido por deposición por aire de las partículas dispersas sobre un sustrato perforado para producir el tablero de baja densidad, que luego se somete a calandrado. Puede añadirse un tensioactivo antes de la etapa de individualización. Pueden añadirse al musgo de turba fibras largas, tales como fibras de poliéster, vidrio, polipropileno, nailon, poliacetato y rayón, para conferir resistencia adicional.

35

La patente US nº 4.473.440 se refiere a la fabricación de tableros absorbentes flexibles que comprenden musgo de turba, útiles para incorporarse en pañales, compresas higiénicas y determinadas utilidades industriales. El musgo de turba tamizado puede combinarse con otros materiales absorbentes, tales como pasta Kraft de madera y pastas mecánicas de madera. La mezcla obtenida se convierte en una suspensión, que se hace fluir a una tela metálica Fourdrinier, se deshidrata y se somete a calandrado. La suspensión asimismo puede comprender agentes colorantes, agentes humectantes, adhesivos, etc.

40

Se ofrecen comercialmente mantos y tableros estratificados que comprenden musgo de turba, para su utilización en absorción de líquidos y aceites, aislamiento, como productos balísticos y para aplicaciones de acústica y horticultura. Dichos tableros y mantos pueden fabricarse como estructuras estratificadas a partir de musgo de turba y aglutinantes mediante la utilización de tratamiento térmico, tal como se sugiere en el documento FI 20055272 y FI 20065675. En el tratamiento térmico, el aglutinante se funde y, tras enfriarse, une las fibras de musgo de turba entre sí.

45

50

El documento GB 519 724 A se refiere a un método por lotes para la fabricación de tableros termoaislantes de turba, en el que la estructura rígida porosa para el tablero se obtiene mediante la utilización de agentes químicos.

55

El documento EP 1 116 434 A1 da a conocer una espuma que contiene fibras naturales, material granular, aglutinante, agua y tensioactivo, espuma que puede disponerse sobre el suelo y dejarse secar para obtener una estera de mantillo para suprimir las malas hierbas.

El documento EP 0 670 669 B1 se refiere a una lámina de lana mineral, en la que partes de plantas se unen a la superficie de la lámina por medio de un adhesivo que contiene polímero orgánico, que está en forma de espuma y contiene turba, fertilizantes, dispersión de adhesivo o almidón y aditivos.

60

El documento WO 96/02702 A1 se refiere a un método para producir una fibra formada por espuma o una banda de papel a partir de pasta de celulosa para producir productos de papel tales como papel suave, material hidroligado y similares.

65

El documento EP 0 779 066 A1 da a conocer material de musgo de *Sphagnum* absorbente de líquidos que contiene una cantidad eficaz de fibras celulósicas reticuladas, adecuado para productos absorbentes desechables tales como compresas higiénicas, pañales para incontinencia, etc.

5 El documento US 4 777 763 A se refiere a tableros para el cultivo de plantas de fibra engrosada que contienen fibra de vidrio.

10 Los métodos de la técnica anterior requieren la utilización de grandes cantidades de agua y consumen gran cantidad de energía, o necesitan la utilización de aglutinantes poliméricos, lo que requiere un tratamiento térmico en el procesamiento.

15 La técnica relacionada con los métodos para producir bandas de fibras depositadas por espuma se conoce bien en el campo de la fabricación de productos de materiales no tejidos y de tisú. La banda de fibras se forma a partir de una dispersión de fibras en un líquido espumado. En primer lugar, se prepara una materia prima de pasta o fibras en un triturador, seguido por deshidratación, mezclado con un líquido espumable que contiene un tensioactivo y agua. Las fibras se dispersan en la espuma y la dispersión formada se deposita sobre una tela metálica y la parte principal del líquido, que se encuentra esencialmente en forma de espuma, se retira por la tela metálica. Esta técnica se da a conocer en el documento EP 481746. Los tensioactivos pueden ser de cualquier tipo adecuado, tales como tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfóteros. Además, pueden utilizarse agentes resistentes a la humedad, aglutinantes, aglutinantes a base de almidón, poli(alcohol vinílico), productos químicos de plisado de látex, etc.

20 Basándose en lo anterior puede observarse que existe la necesidad de proporcionar métodos mejorados para la fabricación de estructuras a base de musgo de turba y nuevos productos que comprenden musgo de turba.

## 25 Sumario

30 La presente invención se basa en estudios relacionados con métodos de depósito de espuma ("foam-laid") y musgo de turba con el fin de producir estructuras compuestas porosas a base de musgo de turba. Con dicho método pueden obtenerse estructuras compuestas para diversas aplicaciones, por ejemplo, estructuras tales que cumplan con los requisitos actuales de tableros de construcción, tableros acústicos, etc.

35 La invención proporciona medios sencillos, continuos, flexibles, económicos y eficaces para producir estructuras porosas, tales como tableros, láminas, fieltros y mantos que comprenden musgo de turba.

La invención se refiere a un método para la fabricación de estructuras compuestas que comprenden musgo de turba, en el que el método es un método de depósito de espuma continuo, comprendiendo dicho método las etapas siguientes:

- 40 - formar por lo menos una dispersión espumada dispersando fibras que comprenden 0.1 - 10% en peso de musgo de turba en un líquido espumable que consiste en agua, 0.005 - 10% en peso de uno o más aglutinantes y 0.005 - 5% en peso de por lo menos un agente espumante seleccionado de tensioactivos aniónicos y poli(alcoholes vinílicos),
- 45 - transportar la dispersión espumada o las dispersiones espumadas a un soporte perforado ("foraminous") y drenar el líquido a través del soporte perforado para formar una lámina o banda, y
- secar la lámina o banda.

50 La invención se refiere además a una estructura compuesta que comprende una o más capas y que consiste en 25 - 99% en peso de musgo de turba, 0.001 - 0.1% en peso de por lo menos un agente espumante seleccionado de tensioactivos aniónicos y poli(alcoholes vinílicos), 0.01 - 5% en peso de uno o más aglutinantes, y presenta una densidad de 10-250 kg/m<sup>3</sup>. Dicha estructura compuesta puede obtenerse mediante el método anterior.

55 La invención asimismo se refiere a la utilización de las estructuras compuestas que comprenden musgo de turba en absorción de líquidos y aceites, en la industria de construcción para aislamiento, como productos balísticos, productos decorativos, en aplicaciones de excavación, acústica, agricultura, horticultura y paisajismo.

60 Los rasgos distintivos característicos de la invención se presentan en las reivindicaciones adjuntas.

## Breve descripción de los dibujos

65 La figura 1 ilustra gráficamente la resistencia al fuego de las estructuras compuestas que comprenden musgo de turba según la invención.

La figura 2 ilustra gráficamente los coeficientes de absorción de sonido de estructuras que comprenden CTMP,

turba y CTMP:turba en función de la frecuencia (Hz), con espacio de aire de 30 mm detrás de las muestras.

La figura 3 ilustra gráficamente coeficientes de absorción de sonido de estructuras que comprenden CTMP, turba, CTMP:turba, y producto de referencia comercial en función de la frecuencia (Hz), sin espacio de aire detrás de las muestras.

La figura 4 ilustra gráficamente el aislamiento acústico (dB) de estructuras que comprenden CTMP, turba y CTMP:turba en función de la frecuencia (Hz).

## Definiciones

A menos que se especifique de otro modo, los términos que se utilizan en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones tienen los significados utilizados comúnmente en el campo de la silvicultura y la industria de la pasta y el papel. Específicamente, los siguientes términos tienen los significados indicados a continuación.

El término “musgo de turba” se entiende en la presente memoria que significa los siguientes componentes turba de juncia, turba *Sphagnum*, hierba de algodón de cola de liebre y cualquier otra turba y musgo de turba de origen natural y cualquier combinación de los mismos. El grado de descomposición puede variar en dichos componentes.

“Deposición de espuma”, asimismo conocido como “formación de espuma” se refiere en la presente memoria a cualquier método convencional de depósito de espuma en monocapa y multicapa utilizado en la fabricación de productos no tejidos, productos de tisú y similares.

El término “soporte perforado”, asimismo conocido como “soporte con perforaciones” se refiere en la presente memoria a una tela metálica o similar.

El término “agente espumante” se refiere en la presente memoria a cualquier agente activo en superficie, agente de producción de espuma, surfactante y combinaciones de los mismos, incluyendo tensioactivos, etc.

## Descripción detallada de la invención

El musgo de turba es un material de renovación lenta que está muy extendido normalmente en los países del norte. El musgo de turba puede comprender turba de juncia, turba *Sphagnum*, hierba de algodón de cola de liebre, cualquier otra turba y musgo de turba de origen natural y cualquier combinación de los mismos. El musgo de turba puede comprender calidades que presentan diferente grado de descomposición. El musgo de turba a menudo se considera un material muy polvoriento, sucio y muy poco homogéneo, y requiere diversas etapas de procesamiento antes de que pueda utilizarse en productos que requieren niveles más altos de higiene.

Los métodos convencionales de formación acuosa utilizados en la fabricación de productos que comprenden musgo de turba normalmente producen estructuras compactas y se consumen grandes cantidades de agua y energía en los procedimientos. Alternativamente, los productos que comprenden musgo de turba se fabrican utilizando aglutinantes poliméricos y calor.

Se descubrió de manera sorprendente que pueden obtenerse estructuras compuestas flexibles y altamente porosas que comprenden musgo de turba utilizando un método de depósito de espuma, de un modo eficaz, continuo y económico. Las estructuras compuestas pueden diseñarse y fabricarse según diversas necesidades y especificaciones, con respecto a la composición, el grosor y la porosidad del producto deseado.

El método para la fabricación de estructuras compuestas que comprenden musgo de turba, se refiere a las etapas siguientes:

- formar por lo menos una dispersión espumada dispersando fibras que comprenden musgo de turba en un líquido espumable que comprende agua y por lo menos un agente espumante,
- transportar la dispersión o dispersiones espumada(s) a un soporte perforado y drenar el líquido a través del soporte perforado para formar una lámina, y
- secar la lámina.

El presente método para la fabricación de estructuras compuestas que comprenden musgo de turba, en el que el método es un método de depósito de espuma continuo comprende las etapas siguientes:

- formar por lo menos una dispersión espumada dispersando fibras que comprenden 0.1 - 10% en peso de musgo de turba en un líquido espumable que consiste en agua, 0.005
- 10% en peso de uno o más aglutinantes y 0.005 - 5% en peso de por lo menos un agente espumante

seleccionado de tensioactivos aniónicos y poli(alcoholes vinílicos),

- transportar la dispersión espumada o las dispersiones espumadas a un soporte perforado y drenar el líquido a través del soporte perforado para formar una lámina o banda, y

5

- secar la lámina o banda.

Opcionalmente se forma por lo menos una dispersión espumada adicional de material fibroso seleccionado de entre fibras naturales y fibras sintéticas dispersando dicho material fibroso en un líquido espumable que comprende agua y por lo menos un agente espumante.

10

Opcionalmente dichas dispersiones espumadas se transportan al soporte perforado como capas individuales.

Como soporte perforado es adecuado una tela metálica.

15

El drenaje se lleva a cabo de manera adecuada con la ayuda de vacío, utilizando bombas de vacío o mediante filtración gravitacional.

El secado de la banda o lámina formada se lleva a cabo de manera adecuada por ejemplo calentando con medios utilizados convencionalmente en la fabricación de productos de no tejidos, de papel y de tisú.

20

En el método, la dispersión (o dispersiones) espumada está formada por 0.1 - 10% en peso, preferentemente 0.5 - 8% en peso, de manera particularmente preferida 1 - 5% en peso de musgo de turba, 0.005 - 5% en peso, preferentemente 0.01 - 2% en peso, de manera particularmente preferida 0.01 - 1% en peso de por lo menos un agente espumante, agua y aglutinantes opcionales, materiales fibrosos opcionales y aditivos opcionales.

25

La cantidad de material fibroso opcional puede oscilar entre 0.1 y 10% en peso, preferentemente 0.5 - 8% en peso, de manera particularmente preferida 1 - 5% en peso.

La dispersión (o dispersiones) espumada adicional opcional formada por material fibroso no contiene musgo de turba. Dicha dispersión (o dispersiones) espumada adicional opcional está formada por 0.1 - 10% en peso, preferentemente 0.5 - 8% en peso, de manera particularmente preferida 1 - 5% en peso de por lo menos un material fibroso seleccionado de fibras naturales y fibras sintéticas, 0.005 - 1% en peso, preferentemente 0.01 - 0.05% en peso, de manera particularmente preferida 0.01 - 0.03% en peso de por lo menos un agente espumante, agua y aglutinantes opcionales y aditivos opcionales. La dispersión espumada/dispersiones espumadas se transporta(n) individualmente sobre el soporte, mediante lo cual se obtiene un producto que comprende por lo menos dos capas de fibras individuales.

30

35

La dispersión espumada comprende desde 55 hasta 75% en volumen, preferentemente desde 60 hasta 70% en volumen de aire. Con aire se hace referencia en la presente memoria a todos los gases que presentan más de 50% en volumen de contenido de nitrógeno, lo que incluye aire atmosférico o gases derivados de aire atmosférico.

40

El musgo de turba se selecciona de turba de juncia, turba *Sphagnum*, hierba de algodón de cola de liebre y cualquier otra turba/musgo de turba de origen natural y cualquier combinación de los mismos. El musgo de turba puede someterse opcionalmente a una o más etapas de pretratamiento seleccionadas de entre corte, molienda, tamizado, filtrado, trituración y clasificación. De manera adecuada, se utilizan fracciones que presentan un tamaño medio de partícula en el intervalo de 0.001 - 50 mm.

45

El agente espumante puede actuar como agente tensioactivo, lo que permite la formación de la espuma y, además, puede actuar como aglutinante en la estructura compuesta formada. Los agentes espumantes incluyen agentes tensioactivos y surfactantes aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfóteros, proteínas y cualquier combinación de los mismos, incluyendo poli(alcohol vinílico) y los almidones espumables. Dicho agente espumante se selecciona de entre agentes tensioactivos aniónicos y poli(alcoholes vinílicos) y.

50

Se utiliza por lo menos un aglutinante adicional en una cantidad de 0.005 - 10% en peso, preferentemente 0.05 - 0.5% en peso, de manera particularmente preferida 1 - 2% en peso. De manera adecuada, el aglutinante se selecciona de entre poli(alcoholes vinílicos), dispersiones de poli(acetato de vinilo), dispersiones de alcohol etilvinílico, dispersiones de poliuretano, látex acrílicos, dispersiones de estireno-butadieno, aglutinantes a base de celulosa finamente refinada o derivados de celulosa, biopolímeros tales como aglutinantes a base de derivados de almidón, látex de goma natural, alginatos, goma guar, derivados de hemicelulosa, quitina, quitosano, pectina, agar, xantano, amilosa, amilopectina, alternano, gelano, mutano, dextrano, pululano, fructano, goma garrofín, carragenano, glucógeno, glicosaminoglicanos, mureína, polisacáridos capsulares bacterianos, y similares.

55

60

El material fibroso opcional puede comprender fibras naturales y fibras sintéticas. Las fibras naturales pueden seleccionarse de pasta química, tal como pasta al sulfato y al sulfito, pasta organosolv; fibras recicladas; y/o pasta mecánica incluyendo por ejemplo pasta mecánica de refinador (RMP), pasta mecánica de refinador presurizado

65

(PRMP), pasta mecánica de peróxido alcalino químico de refinador de pretratamiento (P-RC APMP), pasta termomecánica (TMP), pasta química termomecánica (TMCP), TMP a alta temperatura (HT-TMP) RTS-TMP, pasta de peróxido alcalino (APP), pasta mecánica de peróxido alcalino (APMP), pasta termomecánica de peróxido alcalino (APTMP), Thermopulp, pasta de madera triturada (GW), pasta de madera triturada a la muela (SGW),  
 5 pasta de madera triturada a presión (PGW), pasta de madera triturada a superpresión (PGW-S), pasta de madera termotriturada (TGW), pasta de madera termotriturada a la muela (TSGW), pasta quimiomecánica (CMP), pasta químico-mecánica refinada (CRMP), pasta químico-termomecánica (CTMP), CTMP a alta temperatura (HT-CTMP), pasta termomecánica modificada al sulfito (SMTMP), CTMP de rechazo (CTMPR), CTMP de madera triturada (G-CTMP), pasta semiquímica (SC), pasta semiquímica al sulfito neutro (NSSC), pasta al sulfito de alto rendimiento (HYS), pasta biomecánica (BRMP), pastas producidas según el procedimiento OPCO, procedimiento de  
 10 fabricación de pasta por explosión, procedimiento Bi-Vis, procedimiento de sulfonación con agua de dilución (DWS), procedimiento de fibras largas sulfonadas (SLF), procedimiento de fibras largas tratadas químicamente (CTLF), procedimiento de CMP de fibras largas (LFCMP), pasta Kraft de madera y modificaciones y combinaciones de los mismos. La pasta puede ser una pasta blanqueada o no blanqueada. La pasta puede proceder de madera  
 15 duras o madera blanda, incluyendo abedul, haya, álamo tal como el álamo europeo, aliso, eucalipto, arce, acacia, madera dura tropical mixta, pino tal como el pino taeda, abeto, cicuta, alerce, píceas como píceas negra o píceas de Noruega y mezclas de los mismos. De manera adecuada, se utiliza pasta CTMP.

Asimismo puede proporcionarse materia prima vegetal distinta de madera, tal como fibras capilares de semillas,  
 20 fibras de hojas, fibras de lóber, fibras vegetales, procedentes por ejemplo de paja de cereales, paja de trigo, alpiste arundináceo, juncos, lino, cáñamo, kenaf, yute, ramio, semillas, sisal, abacá, fibra de coco, bambú, bagazo, kapok de algodón, algodóncillo, piña, algodón, arroz, caña, esparto, *Phalaris arundinacea*, o combinaciones de los mismos.

Las fibras sintéticas pueden comprender fibras de poliéster, polietileno, polipropileno, polilactida, rayón, lyocell,  
 25 nailon, vidrio, poliacetato, aramida, carbono y cualquier combinación de los mismos.

Adicionalmente, pueden utilizarse aditivos opcionales. Dichos aditivos pueden comprender agentes humectantes,  
 30 agentes resistentes a la humedad, agentes colorantes, agentes de protección contra el fuego (por ejemplo, boratos, fosfatos, magnesio trihidratado), nutrientes, fertilizantes, semillas, agentes suavizantes, cargas inorgánicas y cualquier combinación de los mismos.

En el método de depósito de espuma puede utilizarse cualquier equipo y aparato utilizado en los procedimientos  
 35 de formación de espuma en la fabricación de papel tisú y material no tejido, tal como se sugiere por ejemplo en los documentos GB 1397378, EP 481746 y US 3716449. Pueden obtenerse productos que comprenden una o más capas depositadas por espuma.

Opcionalmente, el producto seco (tal como lámina, fieltro, tablero, manto, etc.) se recubre o se lamina en un lado  
 40 o en ambos lados con por lo menos una capa que comprende por lo menos un polímero.

La aplicación del polímero puede llevarse a cabo mediante recubrimiento utilizando recubrimiento por  
 pulverización, recubrimiento por extrusión, recubrimiento por cortina o recubrimiento por espuma.

En dispersiones de recubrimiento por pulverización que comprenden poli(alcoholes vinílicos) (PVA), se utilizan de  
 45 manera adecuada dispersiones de poli(acetato de vinilo), dispersiones de alcohol etilvinílico, dispersiones de poliuretano, látex acrílicos, dispersiones de estireno-butadieno, aglutinantes a base de almidón, aglutinantes a base de derivados de celulosa o celulosa finamente refinada, biopolímeros tales como aglutinantes a base de derivados de almidón, látex de goma natural, alginatos, goma guar, derivados de hemicelulosa, etc., en el recubrimiento por extrusión pueden utilizarse de manera adecuada polietileno, polipropileno, poliamidas,  
 50 biopolímeros tales como polilactida, acetato de celulosa, butirato de acetato de celulosa, polihidroxialcanoato.

El producto obtenido, es decir, la estructura compuesta que comprende musgo de turba puede presentar un grosor  
 55 de 1 - 200 mm, preferentemente desde 1 hasta 100 mm. Además, puede fabricarse un producto flexible, tal como un manto o fieltro que puede enrollarse en rollos, y presenta un grosor de 0.5 a 5 cm, preferentemente desde 1 hasta 2 cm.

El producto obtenido consiste en desde 25 hasta 99% en peso de musgo de turba, preferentemente desde 40  
 hasta 98% en peso, de manera particularmente preferida desde 55 hasta 98% en peso.

La estructura compuesta que comprende musgo de turba comprende desde 0.001 hasta 0.1% en peso de por lo  
 60 menos un agente espumante.

La estructura compuesta que comprende musgo de turba comprende adicionalmente desde 0.01 hasta 5% en  
 peso de por lo menos un aglutinante.

La estructura compuesta que comprende musgo de turba puede comprender adicionalmente desde 0.1 hasta 74%  
 65

en peso de fibras sintéticas.

La estructura compuesta que comprende musgo de turba puede comprender adicionalmente desde 0.1 hasta 74% en peso de fibras naturales.

5

La estructura compuesta que comprende musgo de turba es porosa, dicho de otro modo, es material ligero que contiene aire con una densidad de 10-250 kg/m<sup>3</sup>.

10

Las propiedades del musgo de turba difieren significativamente de otros materiales fibrosos a base de celulosa y por tanto asimismo son diferentes las propiedades de los productos obtenidos.

15

La turba presenta un pH naturalmente bajo (alrededor de 4-5) y acidez, lo que proporciona una buena adherencia con materiales poliméricos. La turba seca es hidrófoba y por tanto no absorbe agua, lo que se desea particularmente en estructuras compuestas. La turba (fibras de turba) absorbe fácilmente olores, aceite, grasa, gasolina y compuestos orgánicos volátiles (VOC). La turba proporciona a los productos (materiales compuestos) sensación de suavidad, "facto natural" y calidez.

20

La estructura compuesta que comprende musgo de turba puede cortarse o conformarse para proporcionar un tablero, manto, fieltro, elemento o lámina o fieltro flexible. Dicho producto puede ser desde muy rígido hasta muy flexible, dependiendo de la utilización final. El procedimiento de fabricación puede ajustarse en consecuencia.

Si se desea, pueden formarse productos y elementos de dichas estructuras, añadiéndose de manera adecuada aglutinantes poliméricos para proporcionar la rigidez deseada cuando se conforman por calor.

25

La estructura compuesta que comprende musgo de turba se utiliza como tablero, lámina o manto absorbente en absorción de líquidos y aceites, fieltro absorbente en ataúdes, como lámina/tablero de aislamiento térmico o lámina/tablero de aislamiento de heladas de tierras/suelos, lámina de construcción, como lámina/tablero decorativo en aplicaciones de diseño de interiores, como geotextil o lámina en excavación, como tablero acústico o lámina de absorción de sonido, y en aplicaciones de horticultura, paisajismo y silvicultura, tales como tablero, manto, elemento o lámina para el cultivo de plantas, lámina de construcción de suelo (soporte de raíces), refugio biodegradable, artículo de decoración, soporte para flores, como material de embalaje tal como caja térmica, carcasa, material de protección para embalaje, material de absorción en embalajes, tal como lámina moldeada/conformada, carrocerías con resinas termoestables etc.

30

35

Cuando se compara con los tableros de aislamiento de fibra de vidrio, los materiales de aislamiento a base de lino y los materiales de aislamiento a base de celulosa, la estructura compuesta que comprende musgo de turba es menos cara y más sencilla de fabricar, y se basa en materiales naturales. Pueden obtenerse tableros y láminas que cumplen con los presentes requisitos en la industria de construcción y pueden fabricarse productos según las necesidades de los productores finales.

40

45

Sorprendentemente, la resistencia al fuego de las estructuras compuestas depositadas por espuma que comprenden musgo de turba es muy buena. Los productos se sometieron a ensayo según la norma EN 13501-1:2007, "Fire classification of construction products and building elements -Part 1: classification using test data from reaction to fire tests" con las clases A2, B, C y D. En el ejemplo 1, los tableros estaban compuestos por turba (100%), CTMP (100%), papel de periódico (100%), mezcla de turba y CTMP (50%, 50%) y mezcla de turba y papel de periódico (50%, 50%), sin ningún retardante de la llama, y se demostró que el producto que contiene musgo de turba puede cumplir incluso con los requisitos de la clase B. Los resultados se ilustran en la figura 1. Por tanto, la invención proporciona productos resistentes a la llama adecuados como tableros de construcción, etc. Si se desea, pueden añadirse retardantes de la llama adicionales a los productos.

50

Además, pueden fabricarse materiales, tableros y similares, de aislamiento térmico particularmente bueno, que presentan por lo menos propiedades de aislamiento tan buenas como los productos comerciales a base de lino.

55

Las propiedades acústicas de los productos que comprenden musgo de turba, tales como la absorción de sonido, particularmente a bajas frecuencias, son sorprendentemente buenas y, por tanto, los productos asimismo pueden utilizarse en aplicaciones acústicas, por ejemplo, en máquinas de trabajo donde las bajas frecuencias son problemáticas.

60

Los productos que comprenden musgo de turba absorben fácilmente cantidades muy altas de aceite y pueden utilizarse de manera adecuada para recoger vertidos de aceite y similares.

65

La invención proporciona un método continuo, eficaz y económico para la fabricación de estructuras altamente porosas que comprenden musgo de turba, donde se requieren menores cantidades de agua en el procesamiento, proporcionando de ese modo beneficios económicos y ambientales. Si se desea, pueden lograrse productos completamente biodegradables. Las propiedades de los productos pueden adaptarse ajustando los materiales de partida y el procedimiento.

En utilización hortícola, las estructuras pueden comprender adicionalmente nutrientes y fertilizantes, etc. según los requisitos de las plantas que se cultivan en la estructura, así como semillas si se desea.

5 Pueden obtenerse estructuras compuestas biodegradables a base de musgo de turba natural, que presentan excelentes propiedades. Pueden fabricarse productos personalizados según las necesidades del usuario final, las cantidades de componentes, tensioactivos y aglutinantes pueden variarse, dando como resultado diferentes propiedades en los productos. Por ejemplo, cuando se utiliza PVA, se obtiene un fieltro enrollable suave. Además, pueden obtenerse productos altamente porosos.

10 Si se desea, el producto puede recubrirse en un lado o en ambos lados con una capa polimérica, o el producto puede comprender una capa que contiene otro material fibroso tal como pasta Kraft de madera en un lado, etc. El recubrimiento impide la formación de polvo del producto.

15 Cuando se utiliza un método de depósito de espuma multicapa, la pureza de la capa es sorprendentemente alta y se obtiene un producto con capas claramente separadas. No se requieren adhesivos entre las capas.

### Ejemplos

20 Los siguientes ejemplos son ilustrativos de formas de realización de la presente invención, tal como se describió anteriormente, y no pretenden limitar la invención en modo alguno.

#### Ejemplo 1

25 Fabricación de estructuras compuestas

Se fabricaron productos depositados por espuma tal como sigue. Se mezcló turba molida parcialmente clasificada que contenía asimismo hierba de algodón de cola de liebre con CTMP (pasta químico-termomecánica) o con papel de periódico disgregado con una espuma prefabricada. La espuma se obtuvo a partir de agua que contenía un tensioactivo o poli(alcohol vinílico). La dispersión espumada se transportó a una tela metálica, se drenó con succión y se secó a una temperatura de 60°C. Se obtuvieron láminas porosas de 0.5-10 cm de grosor. Las láminas más delgadas eran flexibles y enrollables. Se obtuvieron tableros compuestos por turba (100%), CTMP (100%), papel de periódico (100%), mezcla de turba y CTMP (50%, 50%) y mezcla de turba y papel de periódico (50%, 50%), sin retardantes del fuego.

35 Fórmula 1A

Se mezcló turba molida parcialmente clasificada que contenía hierba de algodón de cola de liebre con espuma prefabricada que presentaba un contenido de aire de 66% en volumen. Dicha espuma se obtuvo mezclando agua que contenía 1% en peso de poli(alcohol vinílico). La lámina de turba flexible y enrollable se obtuvo utilizando un molde manual de láminas de espuma.

Fórmula 1B

45 Se mezcló turba molida parcialmente clasificada que contenía hierba de algodón de cola de liebre con espuma prefabricada que presentaba un contenido de aire de 66% en volumen. Dicha espuma se obtuvo mezclando agua que contenía 0.02% en peso de tensioactivo aniónico (dodecilsulfato de sodio). Como aglutinante, se añadió a la dispersión espumada, celulosa finamente refinada en una cantidad de 10% de peso seco de turba. La lámina rígida de turba se obtuvo utilizando un molde manual de láminas de espuma.

50 Fórmula 1C

Se mezcló turba molida parcialmente clasificada que contenía hierba de algodón de cola de liebre y CTPM (píceo) o papel de periódico disgregado (50%, 50%) con espuma prefabricada que presentaba un contenido de aire de 66% en volumen. Dicha espuma se obtuvo mezclando agua que contenía 0.02% en peso de tensioactivo aniónico. La lámina rígida de pasta de turba se obtuvo utilizando un molde manual de láminas de espuma.

#### Resistencia al fuego

60 Las láminas/tableros obtenidos se sometieron a ensayo para determinar la resistencia al fuego según la norma EN ISO 11925-2:2010 - "Reaction to fire tests – Ignitability of products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test" (norma ISO 11925- 2:2010). Las condiciones de ensayo fueron 22°C, 30% de RH, el flujo de aire durante el ensayo fue de 0.69 – 0.73 m/s. El encendido de la muestra se realizó con una llama de gas propano de 20 mm de largo en un ángulo de 45° durante 15 s. El tamaño de la muestra fue de 250 mm x 90 mm con un grosor de 20 mm. En cada ensayo se sometieron a ensayo dos muestras en paralelo. Los resultados se presentan en la siguiente tabla 1.

Tabla 1

MUESTRA	SE PRENDE FUEGO <sup>1)</sup>	LLAMAS <sup>2)</sup>	TRAS EL QUEMADO	COMENTARIOS
turba	sí	no	< 1 s	5)
	sí	no	< 1 s	
CTMP	sí	16 s	1 min 22 s	6)
	sí	15 s	extinguida	
papel reciclado	sí	28 s <sup>3)</sup>	más de 1.5 min	7)
	sí	30 s <sup>3)</sup>	más de 1.5 min	
turba:CTMP	sí	24 s	38 s <sup>4)</sup>	8)
	sí	23 s	37 s <sup>4)</sup>	
turba: papel reciclado	sí	28 s	30 s <sup>4)</sup>	9)
	sí	31 s	41 s <sup>4)</sup>	

1): Se prendió fuego la muestra, la llama ardió durante 3 s.  
 2): Llamas en la línea de 150 mm.  
 3) El ensayo se realizó en la oscuridad, pero aun así fue difícil ver cuando el pico de la llama alcanzó la línea de 150 mm.  
 4): Las llamas se consumieron solas cuando alcanzaron el armazón metálico del portamuestras.  
 5): Ambas muestras resultaron incandescentes, la incandescencia avanzó lentamente, las muestras se extinguieron después de 4.5 min.  
 6): Quemado flamígero muy fuerte, seguido por incandescencia. La otra muestra se extinguió debido al fuerte quemado después de que las llamas alcanzaran la línea de 150 mm.  
 7): Debido a las fuertes llamas ambas muestras se extinguieron después de 1.5 minutos de quemado.  
 8): Llama débil, incandescencia de avance lento, las muestras se extinguieron después de 2 min.  
 9): Llama débil, incandescencia de avance lento, las muestras se extinguieron después de 2 min.

5 En la figura 1 se presentan asimismo la resistencia al fuego, donde se presenta el tiempo que tarda la llama en alcanzar la línea de 150 mm y se presenta el tiempo tras el quemado para cada muestra. Por lo tanto, las estructuras que comprenden turba cumplen los requisitos de las clases D o C y, en el mejor de los casos, incluso de la clase B.

10 Resistencia térmica

15 Los tableros obtenidos se sometieron a ensayo para determinar la resistencia térmica según la norma SFS-EN 12667 - "Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance". Las mediciones se realizaron a 10°C para las láminas formadas con espuma con un tamaño de 400 x 400 mm, grosor de 10 - 40 mm. Los resultados se proporcionan en la tabla 2 a continuación. Como referencia, la resistencia térmica en materiales de aislamiento comerciales de lino oscila en el intervalo de 0.0350 – 0.0430 W/mK y en lana de vidrio alrededor de 0.031 W/mK (densidad 60-80 kg/m<sup>3</sup>). Los resultados de las estructuras que comprenden turba son comparables con los materiales aislantes de lino.

20

Tabla 2

Muestra	Grosor d (mm)	Densidad en seco P <sup>1)</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	Temperatura media T (°C)	Diferencia de temperatura ΔT (K)	Densidad de flujo de temperatura q (W/m <sup>2</sup> )	Resistencia térmica Λ <sub>10</sub> W/(mK)
CTMP	35.6	23.2	10.35	18.60	21.36	0.0409
turba	60.0	67.2	10.34	18.63	11.13	0.0358
turba	35.2	24.9	10.36	18.55	22.56	0.0433
turba:papel rc <sup>2)</sup>	60.0	43.2	10.36	18.55	12.37	0.0400
turba:CTMP	19.4	40.0	10.36	18.46	33.95	0.0357

1): El grosor de la muestra depende de la preparación de la muestra; puede haber variación en diferentes partes de la muestra.

2): Turba: papel reciclado.

Permeabilidad al aire

5 Los tableros obtenidos se sometieron a ensayo para determinar la permeabilidad al aire según la norma EN 29053. La medición se llevó a cabo utilizando tres diferencias de presión diferentes sobre la muestra analizada. La permeabilidad al aire se calculó como una media de tres resultados. El tamaño de la muestra fue de 200 × 200 mm y las muestras se colocaron una sobre otra para alcanzar el grosor de muestra necesario para la medición.

10 Los resultados de la permeabilidad al aire fueron en su mayoría más altos que los de los materiales de aislamiento de madera y lino. Los resultados se presentan en la siguiente tabla 3.

Tabla 3

Muestra	Grosor de la pieza de ensayo (mm)	Densidad en seco <sup>1)</sup> P (kg/m <sup>3</sup> )	Permeabilidad al aire L (W3/msPa)
CTMP	45.0	18.3	880 × 10 <sup>-6</sup>
turba	50.0	126.0	1063 × 10 <sup>-6</sup>
turba	40.0	22.2	1180 × 10 <sup>-6</sup>
turba:papel rc	50.0	81.5	1235 × 10 <sup>-6</sup>
turba:CTMP	20.0	63.1	92 × 10 <sup>-6</sup>
1): El grosor de la muestra depende de la preparación de la muestra; puede haber variación en diferentes partes de muestra.			

15 Absorción de sonido

20 Se midieron la absorción de sonido (dB) y el coeficiente de absorción de sonido ( $\alpha$ ) para muestras formadas por espuma de forma redonda de 30 mm y 100 mm con el grosor de 20 mm. El coeficiente de absorción y la impedancia se midieron utilizando el método de dos canales con tubo de impedancia 4206 de Brüel & Kjaer y tubos con dos diámetros. Este método se basa en la norma ISO 10534-2.

25 En la figura 2 se presentan los coeficientes de absorción de estructuras que comprenden CTMP, con grosor de 6.5 mm, turba con grosor de 11 mm y CTMP:turba (50%:50%) con grosor de 9.5 mm en función de la frecuencia (Hz), con espacio de aire de 30 mm detrás de las muestras.

30 En la figura 3 se presentan los coeficientes de absorción de estructuras que comprenden CTMP, con grosor de 6.5 mm, turba con grosor de 11 mm, CTMP:turba (50%:50%) con grosor de 9.5 mm, y producto de referencia comercial (libre de polvo, fieltro prensado irrompible que presenta una densidad de 1500 g/m<sup>2</sup>) en función de la frecuencia (Hz), sin espacio de aire detrás de las muestras.

35 Puede observarse que el coeficiente de absorción de la estructura de CTMP:turba es comparable con la referencia comercial. La absorción de sonido es moderada y está relacionada con la permeabilidad al aire y la densidad de la muestra, las cuales fueron bajas en estas muestras. Las muestras más gruesas con densidades de más de 20 mm producen una mayor absorción de sonido. Las densidades y permeabilidades al aire de los productos pueden ajustarse durante el procedimiento de fabricación.

40 La figura 4 presenta aislamiento acústico (dB) en función de la frecuencia (Hz), medida para las mismas muestras que en la figura 3. La turba proporciona bajo aislamiento acústico y puede utilizarse para adaptar las propiedades de los materiales que presentan alto aislamiento acústico.

Absorción de aceite

45 Se sometió a ensayo la absorción de aceite con la estructura de turba que presentaba un grosor de 2 cm. Se añadió gota a gota aceite de colza sobre la superficie de una muestra de 1 g de la lámina de turba seca hasta que el aceite se filtró de la muestra. Se midió la cantidad de aceite absorbido. Un gramo de lámina de turba puede absorber 14 g de aceite de colza, incluso sin cambiar su forma.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para la fabricación de estructuras compuestas que comprenden musgo de turba, caracterizado por que el método es un método de depósito de espuma continuo que comprende las etapas siguientes:
- 5
- formar por lo menos una dispersión espumada dispersando fibras que comprenden 0.1 - 10% en peso de musgo de turba en un líquido espumable que consiste en agua, 0.005
  - 10% en peso de uno o más aglutinantes y 0.005 - 5% en peso de por lo menos un agente espumante seleccionado de entre tensioactivos aniónicos y alcoholes polivinílicos,
  - transportar la dispersión espumada o las dispersiones espumadas a un soporte perforado y drenar el líquido a través del soporte perforado para formar una lámina o banda, y
  - secar la lámina o banda.
- 10
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que la dispersión espumada comprende 0.5 - 8% en peso de musgo de turba y 0.01 - 2% en peso de por lo menos un agente espumante.
- 20
3. Método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las fibras que comprenden musgo de turba comprenden adicionalmente una o más de fibras naturales y fibras sintéticas.
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la dispersión espumada comprende adicionalmente agentes colorantes, nutrientes, fertilizantes, semillas, agentes humectantes, agentes resistentes a la humedad y agentes suavizantes.
- 25
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que se forma por lo menos una dispersión espumada adicional dispersando material fibroso que comprende fibras naturales o fibras sintéticas o combinaciones de las mismas en un líquido espumable que consiste en agua y por lo menos un agente espumante.
- 30
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que las dispersiones espumadas se transportan al soporte como capas individuales.
- 35
7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que después del secado la lámina o banda se recubre sobre un lado o sobre ambos lados con un polímero.
8. Estructura compuesta, caracterizada por que se obtiene mediante el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 y comprende una o más capas, consiste en 25 - 99% en peso de musgo de turba, 0.001 - 0.1% en peso de por lo menos un agente espumante seleccionado de entre tensioactivos aniónicos y alcoholes polivinílicos, 0.01 - 5% en peso de uno o más aglutinantes, y opcionalmente uno o más de fibras naturales y fibras sintéticas, agentes colorantes, nutrientes, fertilizantes, semillas, agentes humectantes, agentes suavizantes, agentes resistentes a la humedad, y presenta una densidad de 10-250 kg/m<sup>3</sup>.
- 40
9. Estructura compuesta según la reivindicación 8, caracterizada por que comprende por lo menos dos capas de fibras individuales.
- 45
10. Estructura compuesta según la reivindicación 8 o 9, caracterizada por que comprende una capa polimérica en un lado o ambos lados.
- 50
11. Utilización de la estructura compuesta según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 como tablero, lámina o manto absorbente en absorción de líquidos y aceites, como fieltro absorbente en ataúdes, como lámina/tablero de aislamiento térmico o lámina/tablero de aislamiento de heladas de tierras/suelos, como lámina de construcción, como lámina/tablero decorativo en aplicaciones de diseño de interiores, como geotextil o lámina en excavación, como tablero acústico o lámina de absorción de sonido, en aplicaciones de horticultura, paisajismo y silvicultura como tablero, manto, elemento o lámina para el cultivo de plantas, lámina de construcción de suelo o soporte de raíces, refugio biodegradable, artículo de decoración, portaflores, como material de embalaje, material de protección para embalaje, material de absorción en embalaje, como lámina o elemento moldeada(o)/conformada(o).
- 55

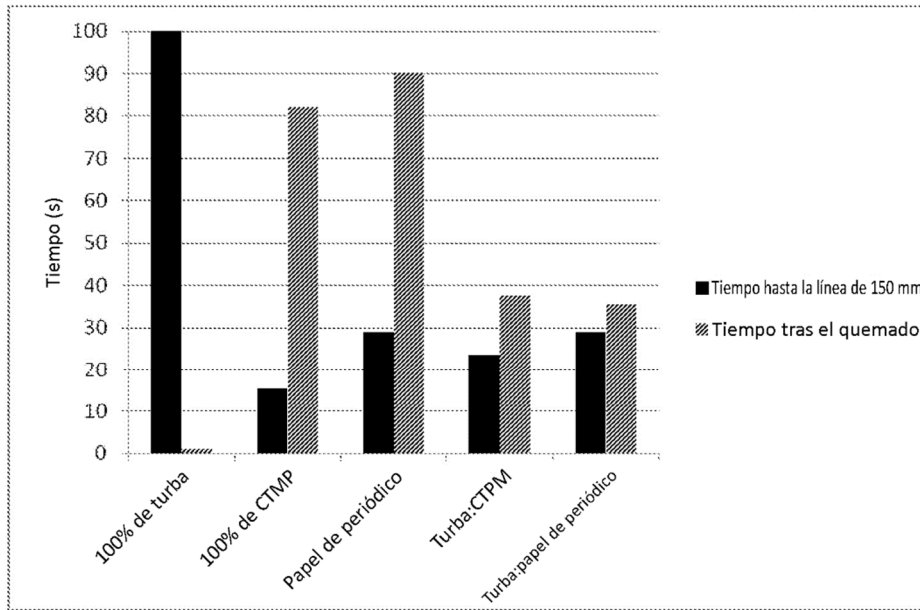


Fig. 1

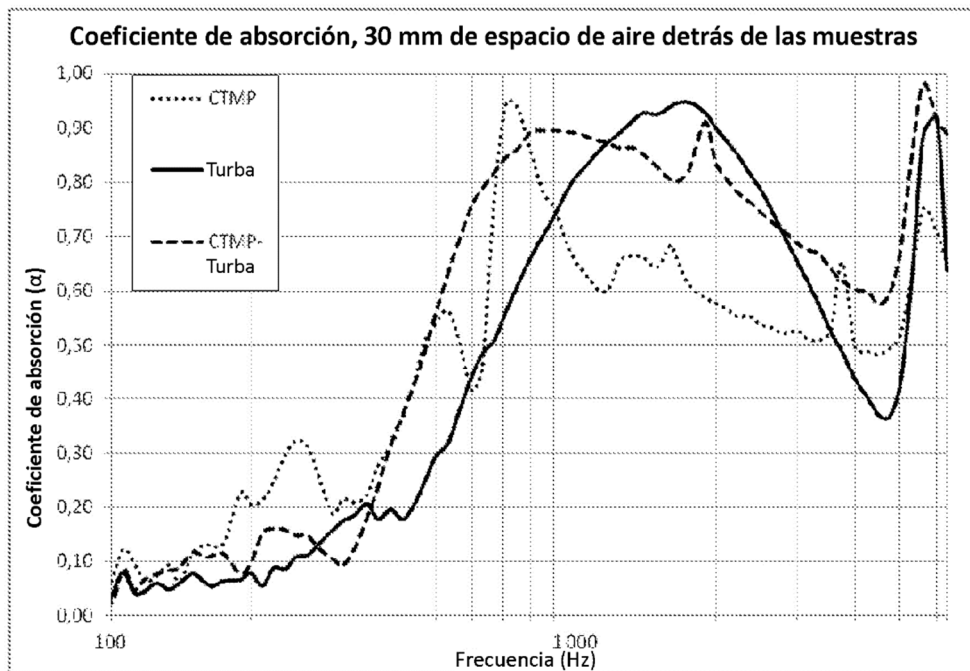


Fig. 2

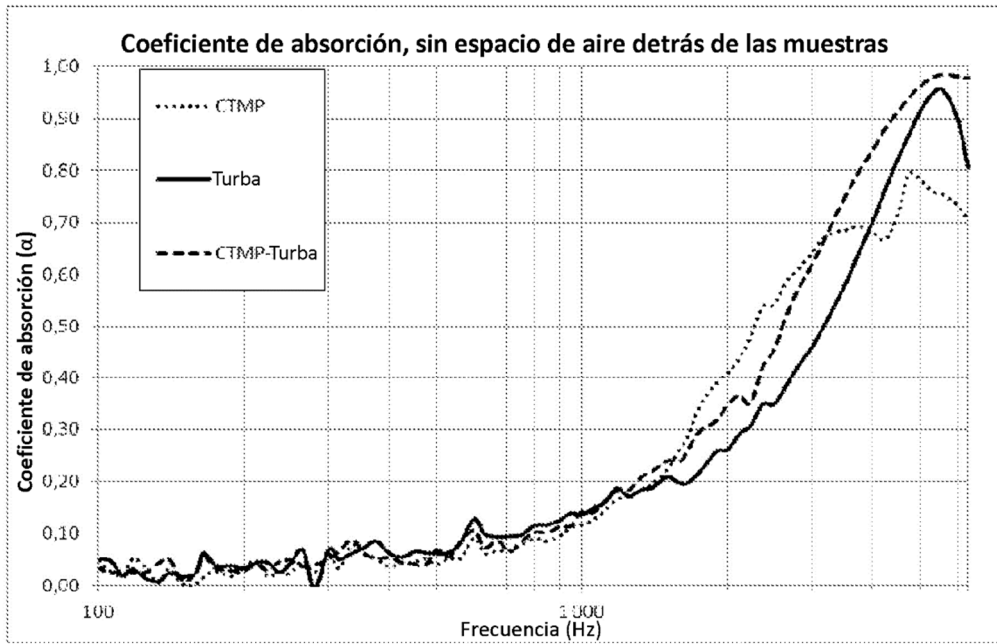


Fig. 3

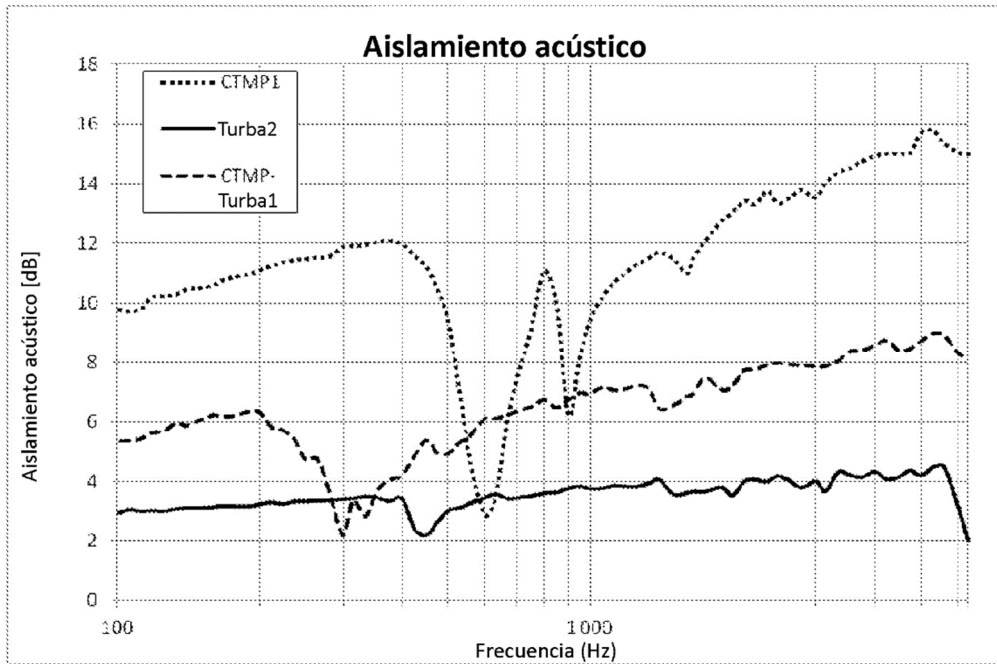


Fig. 4