

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 707 061**

51 Int. Cl.:

B60R 13/08 (2006.01)

G10K 11/168 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2015 PCT/EP2015/074865**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16066640**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2015 E 15786932 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3212467**

54 Título: **Revestimiento automotriz fibroso**

30 Prioridad:

30.10.2014 EP 14191184

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

02.04.2019

73 Titular/es:

**AUTONEUM MANAGEMENT AG (100.0%)
Schlosstalstrasse 43
8406 Winterthur, CH**

72 Inventor/es:

**GUIGNER, DELPHINE y
SAVALIYA, VIPUL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 707 061 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

Revestimiento automotriz fibroso

Campo técnico

5 La invención se refiere a una pieza de recubrimiento de atenuación acústica de múltiples capas para un vehículo, en particular una pieza de recubrimiento o revestimiento utilizado para el interior de un vehículo, por ejemplo, como un tablero interior o como parte del revestimiento de suelo o para el exterior de un vehículo, por ejemplo, como pieza de recubrimiento o revestimiento en el área de compartimiento del motor o como parte de un componente de recubrimiento del cuerpo inferior, así como también para el método de producción de una pieza de este tipo.

Técnica anterior

10 La atenuación acústica es un factor importante en el diseño de un coche. Para la atenuación acústica se utilizan materiales fibrosos en sistemas acústicos de resorte de masa, así como también en sistemas de absorción de capa única o de múltiples capas.

15 La elección de un material aislante del sonido en particular para una aplicación dada se determina no sólo por su capacidad para atenuar el sonido, sino también por otras consideraciones. Estas incluyen el costo, el peso, el espesor, la resistencia al fuego, etc. Los materiales de atenuación acústica muy conocidos incluyen fieltros, espumas, materiales de fieltro fibroso comprimido, lana de vidrio o lana de roca, y tejidos reciclados que incluyen materiales de mala calidad.

20 Por ejemplo, la Patente **US 5.298.694** describe una banda aislante acústica para ser utilizada como una capa absorbente, que comprende microfibras sopladas en fusión y fibras rizadas voluminosas en una relación en peso de aproximadamente 40:60 a aproximadamente 95:5. Las fibras rizadas voluminosas que se describen son fibras rizadas de manera mecánica o fibras térmicamente rizadas. Estos tipos de rizado se utilizan principalmente para ayudar en el proceso de producción de la capa de fieltro de material fibroso, sin embargo, no tienen un efecto prolongado sobre el rendimiento del producto durante su uso.

25 La Patente **EP 934180 A** describe una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas con por lo menos dos capas por medio del cual la capa superior se comprime para formar una capa de refuerzo microporosa que tiene una resistencia de flujo de aire total de entre $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$ a $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$ y un peso por área de entre $0,3 \text{ kg/m}^2$ y $2,0 \text{ kg/m}^2$. La pieza muestra propiedades de absorción de sonido. El documento EP1775714 A1 describe una pieza de recubrimiento automotriz de múltiples capas de acuerdo con el preámbulo de acuerdo con la reivindicación 1.

30 Para las piezas que se describen en esta patente y patentes similares, así como también que se encuentran en los coches, las capas normalmente están formadas juntas para obtener una construcción global de múltiples capas. Una forma de producir una capa que forma parte de las múltiples capas es distribuir las fibras de una manera tal que el peso por área (masa por unidad de área) de la capa permanece constante. En este caso, si las capas se ponen juntas una encima de la otra a través del proceso de formación, el peso por área total de las múltiples capas todavía es constante, mientras que la densidad total de las múltiples capas está variando de punto a punto. En particular, en las áreas donde las capas se comprimen para obtener un espesor inferior en la pieza, la densidad global es mayor que en las áreas en las que las capas están menos comprimidas para llenar un espacio con mayor espesor. Por esta razón y para este tipo de piezas, la alta densidad global de las múltiples capas se asocia generalmente con un bajo espesor y la baja densidad global de las múltiples capas se asocia generalmente con un alto espesor.

40 Se estima que hasta el 30% de la área total de piezas que forman el estado de la técnica no contribuye a la absorción acústica de dichas piezas debido a las áreas locales con alta densidad a bajo espesor vuelven el producto cerca de impermeable al aire en aquellas áreas de la pieza.

45 La estimación del 30% de las áreas débiles proviene del análisis del espacio de envasado típico, es decir, el volumen disponible para ser llenado por piezas acústicas en un vehículo. Para tales piezas, el intervalo de espesores por lo general es de entre 5 y 60 mm, pero la distribución del espesor y los valores extremos puede variar entre diferentes coches y piezas. Para las piezas acústicas del tablero interior típicas que son en la mayor parte de tipo de absorción, la distribución del espesor hallada está aproximadamente de acuerdo con lo presentado a continuación:

- distribución del espesor por debajo de 7,5 mm 19%,
- con una distribución del espesor entre 7,5 y 12,5 mm 27%,
- 50 • con una distribución del espesor entre 12,5 y 17,5 mm 16%,
- con una distribución del espesor entre 17,5 y 22,5 mm 13%,
- con una distribución del espesor entre 22,5 y 27,5 mm 20%,

- y con una distribución del espesor por encima de 27,5 mm 5%.

5 Estos datos muestran que los espesores por debajo de 12,5 mm altamente contribuyen al área total de la pieza (aproximadamente 45%). En estas áreas, el material está muy comprimido y esto tiene un impacto negativo en el rendimiento acústico, en particular, para espesores por debajo de unos 8 mm. La ubicación de una pieza de estas áreas de bajo espesor es en los bordes y alrededor de las escotaduras y por lo tanto menos importante, sin embargo, una buena parte del 45% está contribuyendo fuertemente a la actuación. Por estas consideraciones, se estima que aproximadamente el 30% del área de una pieza típica tiene características que son en especial críticas para el rendimiento general.

10 Otra cuestión importante es que el material fibroso utilizado actualmente es incapaz de alcanzar un espesor suficiente a baja densidad para hacer frente a los requisitos de espesor de la pieza. Por lo tanto, se añade peso para obtener el espesor requerido, sin embargo, a costa del creciente peso total de la pieza. La adición de peso tiene a su vez un efecto negativo en el rendimiento acústico de las áreas de menor espesor, donde el material está fuertemente comprimido. No sólo el espacio de envasado disponible es relativamente limitado e influye en el rendimiento de la pieza, sino que, además, el incremento de peso limita aún más el rendimiento en estas áreas. En general, debido al material utilizado actualmente y el problema que se acaba de describir, aproximadamente hasta un 30% del área está contribuye mínimamente o no contribuye a su rendimiento acústico global.

15 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es optimizar aún más los productos absorbentes de múltiples capas del estado de la técnica, en particular, optimizar aún más el rendimiento acústico global de la pieza.

Sumario de la invención

20 El objetivo se obtiene por medio de una pieza de recubrimiento automotriz de múltiples capas para la atenuación del ruido que comprende por lo menos 2 capas fibrosas y por lo menos una capa de película intermedia permeable al aire entre las por lo menos 2 capas fibrosas y con lo que la pieza de recubrimiento es permeable al aire, caracterizado porque por lo menos una de las capas fibrosas es una mezcla de fibras que consisten en 10 a 40% de fibras de unión, de 10 a 70% de fibras recicladas y de 10 a 70% de fibras autorizadas y en el que la cantidad total de dichas fibras suma 100% en peso.

25 En particular, por medio de la combinación del material de acuerdo con lo reivindicado, es posible obtener los espesores más altos requeridos y llenar el espacio de envasado sobre un intervalo más amplio de espesores por el uso de menos material.

30 De manera sorprendente, el área con los espesores más bajos todavía muestra absorción acústica, por medio del incremento del área de absorción acústica de la pieza a casi el 100%. Con el material de acuerdo con la invención, se podría lograr un incremento del espesor inicial a una densidad reducida, por lo tanto, se puede lograr una reducción en el peso al mismo espesor. Esta es una ventaja adicional para el fabricante de automóviles, dado que la pieza se vuelve más ligera en peso, teniendo un efecto positivo directo sobre el consumo de combustible y la huella de CO₂ del coche.

35 De manera sorprendente, la resiliencia inicial del material se mantiene intacta durante la producción e incluso en el uso prolongado del material. Esto es beneficioso dado que las piezas de recubrimiento o revestimiento hechas con el material están normalmente en el coche a lo largo de su vida útil, por lo tanto, el producto mantendrá su rendimiento inicial por más tiempo.

40 Con preferencia, la resistencia al flujo de aire de la capa superior y la capa intermedia juntas representan por lo menos 55% de la AFR total de las múltiples capas completas, con preferencia entre 65% y 80% de la AFR total de las múltiples capas completas.

45 Con preferencia, por lo menos la capa orientada hacia la fuente del ruido, por ejemplo, el compartimento de pasajeros, está comprimido para formar una capa de refuerzo microporosa que tiene una resistencia al flujo de aire total R_t de entre 400 y 3000 Nsm^{-3} , con preferencia entre $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$ a $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$ y un peso por área de entre 0,3 kg/m^2 y 2,0 kg/m^2 .

Debido a la combinación de materiales, que incluye las fibras rizadas, es posible obtener una pieza tridimensional con un rendimiento acústico optimizado sobre casi todo el perfil de espesor de la pieza.

Las capas fibrosas

50 La pieza de recubrimiento comprende por lo menos 2 capas fibrosas de las cuales por lo menos una de las capas está hecha de una mezcla de fibras que consisten en 10 a 40% de fibras de unión, de 10 a 70% de fibras recicladas y de 10 a 70% de fibras autorizadas.

La otra capa con preferencia comprende por lo menos una mezcla de 10 a 40% de fibras de unión y de 10 a 70% de fibras recicladas. Sin embargo, esta capa también se podría beneficiar de fibras autorizadas añadidas y/o fibras sintéticas.

Las fibras autorizadas son fibras con dos lados, dispuestos de manera tal que un lado se ha contraído de manera diferente desde el otro lado y con ello induce una conformación del filamento lejos de la línea recta, por ejemplo, en forma de espiral, omega o helicoidal. Sin embargo en la mayor parte de los casos, la forma no es necesariamente una estructura regular: las versiones irregulares en forma tridimensional tienen la misma ventaja.

5 Las fibras autorizadas se pueden hacer por medio de la explotación de las diferencias de morfología a través de la fibra, ya sea por medio de la utilización de las diferencias de morfología inherentes de dos polímeros diferentes o por medio de la creación de una diferencia de morfología en un homopolímero por medio de aditivos o manipulación del proceso. Los métodos para alcanzar este objetivo incluyen, pero no se limitan a las tecnologías de dos componentes tales como de lado a lado y de núcleo y cubierta excéntrica, que explota el peso molecular y/o las diferencias estereoquímicas de cada componente. Se pueden conseguir efectos similares por medio de la manipulación de otras variables del proceso de hilado por fusión (es decir, viscosidad de fusión) que provocan un diferencial en el nivel de orientación a través del diámetro de la fibra, mientras que utiliza un homopolímero. Además, los aditivos poliméricos como agentes de reticulación o agentes de ramificación también se podrían utilizar para crear un efecto similar.

10 Un requisito previo para el autorizado es un cierto potencial de rizado creado por diferencias en la contracción, la potencia de contracción y el módulo de elasticidad de los dos componentes de la fibra.

Se podría utilizar un rizado mecánico para mejorar aún más el rizado de la fibra y la forma formada, por ejemplo, por medio de la inclusión de un tratamiento de caja de rellena o un tratamiento de engranaje de dientes de sierra.

15 Las fibras autorizadas difieren de las fibras onduladas mecánicamente de una manera que obtienen la capacidad de rizado durante el hilado de la fibra como una característica intrínseca de la fibra. Este autorizado intrínseco es menos probable que se pierda durante otros pasos del proceso de producción o el uso posterior del material. El rizado en fibras autorizadas es permanente.

20 Las fibras que tienen un potencial de rizado que se induce después por medio de un proceso adicional, por ejemplo, un paso de calentamiento, se definen por un rizado latente. Este rizado también se puede obtener por medio del mismo tipo de diferencias de acuerdo con lo descrito con anterioridad. Con preferencia, las fibras autorizadas están en su estado de rizado final, y no se induce un rizado adicional por los procesos posteriores. Para tener la condición rizada desde el comienzo de la producción de la pieza de recubrimiento automotriz, se muestra una mejor mezcla de las fibras, una esterilla fibrosa más homogénea después de cardado o tendido al aire, y menos rizado de la esterilla fibrosa durante el moldeo, por lo tanto, el tamaño en blanco se puede estimar con mayor precisión. Si bien la inducción de rizado durante el moldeo térmico de la pieza de recubrimiento daría lugar a un rizado pesado de la esterilla fibrosa, esto provoca un movimiento de las fibras durante el moldeo, lo que podría dar lugar a fallos en la pieza final. Dependiendo de la forma tridimensional de la pieza de recubrimiento, no hay ningún beneficio en una iniciación demasiado tardía de la contracción de las fibras.

25 Las ventajas de utilizar una fibra autorizada en lugar de una fibra autorizada de manera mecánica son múltiples. Para la invención de acuerdo con lo descrito, las ventajas más importantes son que la fibra está en el estado rizado desde el comienzo de la producción de las capas fibrosas. El estado de rizado en la forma de una fibra dimensionada tridimensional de manera aleatoria es el estado preferido de la fibra. De manera sorprendente, la fibra permanece en esta forma preferida durante toda la producción, así como también durante el tiempo de vida de la pieza de recubrimiento. El rizado mecánico en sí mismo es menos fuerte y perderá sus propiedades con el tiempo. Las fibras rizadas de manera mecánica se aplanan con el tiempo, pierden la resiliencia y la altura, lo cual provoca que la pieza de recubrimiento falle a lo largo del tiempo en su propósito.

30 La fibra autorizada con preferencia es una fibra conjugada de lado a lado. Con preferencia, el material conjugado se elige de manera tal que haya una diferencia en la viscosidad que provoca un autorizado inherente en la fibra. Sin embargo, otros tipos de fibras conjugadas que muestran un autorizado de acuerdo con lo definido también se pueden elegir.

35 Con preferencia, las fibras autorizadas están hechas de una o una combinación de:

- poliamida (nylon), con preferencia de poliamida 6 o poliamida 6,6, en definitiva PA;
- poliéster y/o sus copolímeros, por ejemplo, tereftalato de polietileno en corto PET; tereftalato de polibutileno, en definitiva PBT, o
- poliolefina, por ejemplo, polipropileno, (PP) o polietileno (PE)
- 50 • o una combinación de un polímero y su copolímero de acuerdo con lo mencionado, por ejemplo, una combinación de tereftalato de polietileno y tereftalato de copolietileno PET/CoPET.

55 Las fibras autorizadas son fibras con dos componentes dispuestos de manera tal que un componente tenga un comportamiento de contracción diferente del otro componente y por lo tanto induzca una conformación de filamento lejos de la línea recta, por ejemplo, en forma de espiral, omega o helicoidal. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, la forma no es necesariamente una estructura regular: las versiones en forma tridimensional irregulares

tienen la misma ventaja. En las fibras autorizadas el rizado es permanente.

El uso de poliésteres es lo más preferido, dado que tienen un buen registro de reciclaje. Los polímeros utilizados para las fibras autorizadas o las fibras de unión pueden ser vírgenes o procedentes de recursos reciclados, con la condición de que se den los requisitos de materiales.

- 5 Con preferencia, las fibras autorizadas tienen una sección transversal generalmente redonda, con mayor preferencia con un núcleo hueco, también conocido como fibras conjugadas huecas.

Sin embargo, también se pueden utilizar otras secciones transversales conocidas en la técnica para hacer fibras autorizadas conjugadas. Las fibras autorizadas pueden tener 2 o múltiples cavidades huecas en la dirección de la longitud de la fibra.

- 10 Los dos lados, componentes o polímeros deben estar distribuidos en la cadena de filamento de manera tal que se dé una diferencia en la contracción. El rizado máximo se puede desarrollar cuando las fibras están compuestas por partes iguales de cada componente y los componentes se separan y se sitúan en lados opuestos de la fibra.

La longitud de fibras cortada de las fibras autorizadas utilizada con preferencia es entre 32 y 76 mm. La fibra con preferencia está entre 2 y 20 dtex, con mayor preferencia entre 2 y 10 dtex.

- 15 En general, el uso de las fibras autorizadas mejora la uniformidad de la capa de material obtenida, por ejemplo, por métodos de cardado o métodos de tendido al aire más preferidos. La tendencia natural de las fibras autorizadas a volver a una forma ondulada de manera aleatoria da las fibras una resiliencia adicional. En particular, el material de mala calidad no se amontona de nuevo durante el procesamiento y se dispersa mejor en toda la capa. La permanencia del rizado evita la pérdida del rizado durante el procesamiento.

- 20 De manera sorprendente el material de acuerdo con lo reivindicado puede ser termoformado con más precisión en una forma tridimensional y, además, la resiliencia del material no se reduce sustancialmente durante el moldeo, lo que demuestra que las fibras son menos propensas al deterioro durante el proceso de moldeo de la pieza real. Además, el material mantiene su resiliencia durante el uso, ergo el espesor inicial obtenido directamente después del moldeo se mantiene más tiempo.

- 25 Las fibras de unión para cualquiera de las capas fibrosas pueden ser una de una fibra de un componente o una fibra de dos componentes hecha con por lo menos uno de los siguientes materiales, poliéster, en particular tereftalato de polietileno, poliolefinas, en particular polipropileno o polietileno, ácido poliláctico (PLA) o poliamida (PA), en particular poliamida 6 o poliamida 6,6. Las fibras de unión con preferencia son entre 10 y 40% en peso de las fibras totales para cualquiera de las capas fibrosas. Por lo menos uno de los componentes de las fibras de unión es capaz de fundirse y/o ablandarse a una temperatura de fusión inferior a la temperatura de fusión de las fibras autorizadas. Con preferencia, se utiliza una combinación del polímero tereftalato de polietileno y su copolímero.

- 30 Las fibras recicladas son algodón con preferencia de mala calidad, tela sintética de mala calidad, poliéster de mala calidad o fibras naturales de mala calidad, por lo que el tipo de mala calidad se define por tener por lo menos 51% en peso de los materiales incluidos, 49% pueden ser fibras de otras fuentes. De este modo, por ejemplo, un poliéster de mala calidad contiene por lo menos 51% en peso de los materiales a base de poliéster. De manera alternativa, el material de mala calidad puede ser una mezcla de diferentes fibras sintéticas y naturales, por lo que no prevalece un tipo. Las otras fuentes para el material adicional pueden ser, por ejemplo, biofibras como cáñamo, lino o cocos, algodón o fibras sintéticas o incluso material reutilizado de corte procedente de la misma o una línea de producción similar para hacer piezas de recubrimiento fibrosas. En ciertos casos también se podría incluir una pequeña cantidad de recortes de espuma reciclados.

- 35 La capa fibrosa que no incluye las fibras rizadas, la capa orientada hacia la fuente del ruido, podría incluir otros tipos naturales o sintéticos de fibras comunes en la industria, por ejemplo, lana, abacá, poliolefina, por ejemplo, polipropileno o polietileno, o poliéster, por ejemplo, tereftalato de polietileno (PET) o una mezcla de tales fibras. Esta capa también puede incluir fibras ultrafinas en el intervalo de 0,5 a 2 dtex.

- 40 Con preferencia, las capas fibrosas tienen la misma mezcla de fibras o una similar.

Las por lo menos dos capas fibrosas se pueden comprimir de manera diferente para formar capas con propiedades diferentes. Pueden diferir en por lo menos uno de: la rigidez, la densidad, la resistencia al flujo de aire o la mezcla de fibras, o una combinación de estas propiedades, para optimizar aún más las propiedades de absorción de la pieza de recubrimiento.

- 45 En una forma de realización preferida, la pieza de recubrimiento es para ser colocada en un coche para cubrir un panel del vehículo para reducir el ruido. El lado de la pieza de recubrimiento orientado hacia la dirección del compartimiento de pasajeros, lejos del panel del vehículo (la capa fibrosa superior), puede tener una rigidez más alta que el lado orientado hacia la dirección del panel del vehículo (la segunda capa fibrosa). Este lado es preferible luego de la carrocería en blanco y tiene propiedades más elevadas.

5 Con preferencia, las por lo menos dos capas fibrosas y la capa de película intermedia juntas tienen una densidad total de entre 20 y 460 kg.m⁻³. La densidad variable con preferencia se puede conseguir por medio de la compresión de las por lo menos dos capas fibrosas y la capa intermedia durante el moldeo de la pieza de recubrimiento para formar la forma requerida, lo que da como resultado un producto que es permeable al aire y funciona como un pieza de recubrimiento absorbente del sonido que es ligera y mantiene su estructura durante la vida útil del producto.

10 De manera sorprendente, la combinación de material en por lo menos una de las capas fibrosas de acuerdo con las formas de realización optimiza aún más el rendimiento acústico. Esto permite reducir el peso y todavía obtener el espesor variable necesario para este tipo de piezas de recubrimiento de automóviles, normalmente en el intervalo de entre 4 y 30 mm, con preferencia hasta 35 mm. Sin embargo, dependiendo del material de la capa, se puede lograr por lo menos una capa de hasta 40 a 50 mm de espesor total con por lo menos una capa que contiene fibras autorizadas.

La capa fibrosa superior, la capa alejada de la fuente del ruido, por ejemplo, la carrocería en blanco, con preferencia tiene un peso por área de entre 250 y 1800 gsm (gramos por metro cuadrado), con preferencia entre 400 y 1100 gsm.

15 Con preferencia, el espesor de la capa superior es de entre 1 y 10 mm en la pieza de recubrimiento final. Con preferencia, esta capa tiene un espesor más constante.

La segunda capa orientada hacia la fuente del ruido, por ejemplo, la carrocería en blanco, con preferencia tiene un peso por área de entre 250 y 1500 gsm, con mayor preferencia entre 300 y 800 gsm.

Con preferencia, el espesor de la segunda capa está entre 2 y 60 mm en la pieza de recubrimiento final.

20 El peso por área total de las por lo menos 2 capas fibrosas con preferencia es entre 800 y 2500 gsm, con preferencia entre 1.000 y 2.000 gsm.

La capa intermedia

25 La capa de película intermedia permeable al aire es ya sea una película de capa única o una película de múltiples capas. La película se puede moldear o con preferencia ser película soplada. La capa de película intermedia con preferencia tiene un espesor de entre 5 y 100 gsm, con mayor preferencia entre 8 y 50 gsm, incluso con mayor preferencia entre 8 y 40 gsm.

30 La película se puede hacer a partir de por lo menos uno de los siguientes polímeros: copolímero o polímero de acetato, como Etileno Acetato de Vinilo (EVA), copolímeros de acrilato, por ejemplo, Etileno Ácido Acrílico (EAA), una poliolefina, por ejemplo, un polímero basado en polietileno (PE), como el polietileno de densidad lineal (LDPE), polietileno lineal de larga densidad (LLDPE) o un polietileno lineal de larga densidad de metaloceno (mLLDPE) o derivados, o una película de múltiples capas, con preferencia una combinación de una película de copolímero a base de polietileno cubierto con una capa de EAA adhesiva por lo menos en un lado.

35 La capa intermedia es permeable al aire por lo menos en el producto final, lo cual mejora la resistencia al flujo de aire de la pieza de recubrimiento. Dependiendo del proceso elegido para la laminación de las capas y el moldeo, la pieza final de la película puede ser permeable al aire desde el principio, o podría llegar a ser permeable al aire durante la producción de la pieza. Si la película se hace permeable al aire en un paso de producción separado, se debe elegir de manera tal que la película incremente la resistencia al flujo de aire de la pieza.

40 Un proceso preferido es la apertura de la capa de película durante el moldeo de la pieza de recubrimiento por el uso de una presión de vapor para obtener una capa permeable al aire con una resistencia al flujo de aire que es beneficiosa para el rendimiento acústico global de la pieza. Con la apertura de la película durante el paso de producción final de la pieza de recubrimiento, las propiedades de AFR de la película se pueden ajustar a las necesidades requeridas.

Con preferencia, la capa intermedia es la capa con la más alta resistencia al flujo de aire.

45 Con preferencia, la resistencia al flujo de aire de la capa intermedia delgada es de entre 500 y 2500 Nsm⁻³ en el producto final independiente del proceso elegido.

La capa intermedia permeable al aire de manera alternativa puede ser una de un lienzo no tejido, una capa de fusión en caliente, una banda de encolado o capa adhesiva que tras el moldeo tiene el mismo nivel de resistencia al flujo de aire como el que se lograría con el material de película.

50 En algunos casos, la segunda capa se puede desprender de la construcción, mientras que la primera capa y la capa intermedia son más difíciles de separar.

La figura 1 muestra de manera esquemática la configuración del producto de acuerdo con la reivindicación con las por lo menos dos capas fibrosas 10 y 30 y la capa de película intermedia delgada 20. Los espacios en blanco de las capas fibrosas y la capa intermedia están apilados de acuerdo con lo indicado en la figura A y la pila de materiales

se moldea para formar una pieza de recubrimiento con una forma tridimensional que se muestra como un ejemplo en la figura B. Durante el moldeo, las capas fibrosas superior y/o inferior se comprimen y las fibras quedan inmovilizadas para establecer la forma final de la pieza.

5 Si bien se muestra la capa superior como una capa recta, en la praxis esta capa también puede ser curvada o formada en una forma tridimensional.

De manera opcional, como parte del proceso, la capa de película intermedia podría llegar a ser permeable al aire, por ejemplo, por medio de la formación de microperforaciones o por el proceso de fusión y solidificación del material. Si bien la capa 10 después del moldeo es relativamente constante en su espesor final, se pueden dar ligeras variaciones en el espesor. En este ejemplo, la capa inferior 30 tiene una forma tridimensional más pronunciada para permitir un buen ajuste a la carrocería en blanco del coche. Con preferencia, por lo menos la capa dirigida a la carrocería en blanco del coche comprende fibras rizadas de acuerdo con lo reivindicado.

Un ejemplo de una pieza de acuerdo con la invención puede ser de acuerdo con lo presentado a continuación:

15 - La capa superior 10 está orientada lejos de la fuente del ruido y está hecha de una primera capa fibrosa con un peso por área de 750 gsm que comprende 18% de fibras de dos componentes de PET/coPET como fibras de unión y 82% de fibras recicladas, con preferencia un algodón de mala calidad.

- La capa intermedia permeable al aire 20 es una capa de película con un espesor de 20 gsm. La capa de película se hace permeable durante el proceso de moldeo de vapor de la pieza, con lo que ajusta de manera fina la resistencia al flujo de aire de la película por el uso de presión de vapor.

20 - La segunda capa fibrosa 30 es una capa fibrosa con un peso por área de 550 gsm que consiste en 18% en peso de fibras de dos componentes de PET/coPET como fibras de unión y 40% en peso de fibras autorizadas de PET y 42% de fibras recicladas, con preferencia de algodón de mala calidad.

Lo que da un peso por área total de aproximadamente 1300 gsm.

25 Un ejemplo comparativo de acuerdo con el estado de la técnica tiene una capa superior de 18% de fibras de dos componentes como fibras de unión y 82% de material de mala calidad con un peso por área de 750 gsm, más o menos la misma capa de película y una segunda capa fibrosa del mismo material que la capa superior, sin embargo, en 1100 gsm para compensar los requisitos de espesor de la pieza de recubrimiento. Como este material no alcanza el espesor inicial requerido para llenar las áreas máximas de espesor de la pieza en un peso por área inferior, por lo tanto, la pieza tiene un peso por área total de 1850 gsm.

30 La medición de la absorción acústica de una pieza tridimensional mostró un incremento general de las propiedades de absorción en todo el intervalo de la frecuencia, en particular se observó que se podría lograr un mejor rendimiento en las áreas de la pieza con un espesor de entre 4 y 12,5 mm.

35 La Figura 2 muestra una simulación del rendimiento acústico para la misma pieza de recubrimiento de acuerdo con lo descrito, optimizado de acuerdo con la invención y de acuerdo con lo reivindicado. La absorción se basa en mediciones reales en una Cabina Alfa de muestras planas y en la distribución del espesor de acuerdo con lo mencionado en la sección de antecedentes. La absorción de una pieza de acuerdo con el estado de la técnica se muestra en línea de puntos, mientras que la absorción de una pieza de acuerdo con la invención se muestra en línea continua. El mejor rendimiento acústico para la pieza de acuerdo con la invención está relacionado de manera específica con el rendimiento en las áreas de bajo espesor (de alta densidad) que es mejor para la pieza de acuerdo con la invención debido a la AFR general óptima.

40 La pieza de múltiples capas de acuerdo con la invención se puede utilizar como una pieza de recubrimiento interior, por ejemplo, como un tablero interior, o un panel de silencio, como parte de un sistema de piso interior, como un revestimiento acústico, o como una pieza de recubrimiento de compartimiento del motor, por ejemplo, un forro de capó, o un tablero exterior o como un forro de arco de rueda exterior o interior.

45 Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con la invención además puede comprender capas adicionales tales como una capa de lienzo de recubrimiento, una capa de lienzo acústica, una capa superior decorativa, por ejemplo, una capa de alfombra copetuda o no tejida. Para mantener el beneficio de la atenuación acústica, estas capas adicionales deben ser permeables al aire por lo menos en el lado dirigido a la fuente del ruido.

La producción de la pieza de recubrimiento

50 En lo que sigue, se explicará un posible proceso de producción con más detalle. Sin embargo, también se podría esperar que aquéllos con experiencia en la materia sepan cómo utilizar procesos alternativos para llegar a un resultado similar.

Las diferentes fibras se mezclan en la combinación ventajosa de acuerdo con las enseñanzas de la invención y las propiedades necesarias para la pieza específica, de manera tal que las fibras se mezclen de manera uniforme a

través del material formado. Las fibras mezcladas se forman en una esterilla o palo, por tecnologías conocidas disponibles en el mercado. Con preferencia por el uso de una tarjeta o granate, que da un material de fibra más orientado o por el uso de un proceso de tendido al aire, por ejemplo por el uso de un Rando-Webber u otra máquina de tendido al aire conocida, que da una banda o esterilla continua depositada de manera más aleatoria. La banda o esterilla obtenida de este modo se puede procesar de manera adicional en un proceso continuo. Si existe una necesidad de un procesamiento adicional la banda o esterilla formada se puede consolidar, por ejemplo, en un paso de proceso térmico o por el uso de una punción. No se prefiere la punción para las bandas o esterillas fibrosas que contienen las fibras autorizadas, esto tiene un impacto negativo en la suavidad y la resiliencia de la capa obtenida.

El producto se puede hacer por el uso de procesos de moldeo en caliente y/o frío. Un ejemplo de un proceso de este tipo puede ser una combinación de precalentamiento del material en un horno de aire caliente seguido por un paso de moldeo en frío para obtener la pieza de recubrimiento en forma tridimensional. De manera alternativa, el material se calienta directamente en el molde, por ejemplo, por un fluido caliente, como aire caliente o vapor, para obtener una pieza consolidada. En particular, el uso de vapor es preferible si la película se ha de hacer permeable al aire durante el paso de moldeo.

15 *Antecedentes de la medición*

La AFR se mide de acuerdo con la norma ISO 9053, por el uso del método de flujo de aire directo (método A).

La resistencia al flujo de aire (AFR, por su sigla en inglés) es la AFR de acuerdo con lo medido en un área local de la pieza de recubrimiento. Es evidente para aquéllos con experiencia que un promedio sobre una cierta área pequeña servirá para seguir las enseñanzas de la invención de acuerdo con lo descrito, dado que la medida para la densidad y la AFR se llevan a cabo en un área en lugar de una sección transversal de un solo punto.

Debido a la forma típica de las piezas y a los materiales utilizados, tanto la densidad global como la AFR global son variables sobre la superficie de la pieza. Con el fin de definir el área mínima para medir estas cantidades, la norma ISO 9053 define un área circular que tiene un diámetro mínimo de 95 mm que se deben utilizar. Sin embargo, como la forma tridimensional de las piezas es en particular marcada en algunos casos, cuando es necesario, aquéllos con experiencia se pueden desviar del límite de las muestras objetivo y de la medida con un área circular más pequeña que tiene un diámetro de no menos de 75 mm, con la condición de que la herramienta para la medición de la AFR esté adaptada para proporcionar un flujo de aire adecuado a través de dicha área local de la pieza. Para una muestra de este tipo, se aconseja que la variación de espesor sobre la superficie de la muestra se mantenga dentro de un intervalo de aproximadamente 20%. Por ejemplo, es aceptable medir una muestra que tenga un espesor de 5 mm con una desviación local entre 4 y 6 mm (y no fuera de este intervalo), o una muestra que tenga un espesor de 10 mm con desviaciones locales de entre 8 y 12 mm (y no fuera de este intervalo). De lo contrario, debido a la forma de la pieza, por ejemplo, debido a la falta de planaridad perfecta, y debido a la variabilidad del material, las mediciones no serían significativas. Por ejemplo, la AFR estaría vinculada a un área limitada de la muestra donde el espesor es menor en comparación con el espesor promedio de la muestra y por lo tanto no sería representativa de la muestra completa.

El término “permeable al aire” se define como que tiene una resistencia al flujo de aire debajo de 8000 Nsm^{-3} por motivos de simplicidad. El término impermeable al aire se define como que tiene una resistencia al flujo de aire igual o superior a 8000 Nsm^{-3} . Por encima de 8000 Nsm^{-3} , la resistencia al flujo de aire que pudiera existir es por lo menos suficiente para tener un impacto importante en el rendimiento acústico de absorción de la pieza.

40

REIVINDICACIONES

1. Pieza de recubrimiento automotriz de múltiples capas para la atenuación del ruido que comprende por lo menos 2 capas fibrosas y por lo menos una capa de película intermedia permeable al aire (20) entre las por lo menos 2 capas fibrosas (10, 30) y en la que la pieza de recubrimiento es permeable al aire, caracterizada porque por lo menos una de las capas fibrosas (10, 30) es una mezcla de fibras que consisten en 10 a 40% de fibras de unión, de 10 a 70% de fibras recicladas y de 10 a 70% de fibras autorizadas y en el que la cantidad total de dichas fibras suma 100% en peso.
2. La pieza de recubrimiento automotriz de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la resistencia al flujo de aire de la capa fibrosa (10) orientada lejos de la fuente del ruido y la capa de película intermedia (20) juntas representan por lo menos 55% de la AFR total de las múltiples capas, con preferencia entre 65% y 80% de la AFR total de las múltiples capas.
3. La pieza de recubrimiento automotriz de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que la AFR de la capa de película intermedia es mayor que la AFR de las por lo menos 2 capas fibrosas.
4. La pieza de recubrimiento automotriz de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que por lo menos una capa orientada hacia la fuente del ruido se comprime para formar una capa de refuerzo microporosa que tiene una resistencia al flujo de aire total R_t de entre 400 y 3000 Nsm^{-3} , con preferencia entre $R_t = 500 \text{ Nsm}^{-3}$ a $R_t = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$.
5. La pieza de recubrimiento automotriz de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que por lo menos una de las capas fibrosas comprende una mezcla de fibras que consiste en 10 a 40% en peso de fibras de unión, de 10 a 70% en peso de fibras recicladas, en la que la cantidad total de dichas fibras suma 100% en peso.
6. La pieza de recubrimiento automotriz de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que por lo menos una de las capas fibrosas comprende una mezcla de fibras que consiste en 10 a 40% en peso de fibras de unión, de 10 a 70% en peso de fibras recicladas y de 10 a 70% en peso de fibras sintéticas, en las que la cantidad total de dichas fibras suma 100% en peso.
7. Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que la capa de película intermedia permeable al aire (20) es una de una película de capa única o una película de múltiples capas.
8. Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la película está hecha con por lo menos uno de los siguientes polímeros: copolímero o polímero de acetato, como Etileno Acetato de Vinilo (EVA), copolímeros de acrilato, por ejemplo, Etileno Ácido Acrílico (EAA), una poliolefina, por ejemplo, un polímero basado en polietileno (PE), como el polietileno de densidad lineal (LDPE), polietileno lineal de larga densidad (LLDPE) o un polietileno lineal de larga densidad de metaloceno (mLLDPE) o derivados, o una película de múltiples capas, con preferencia una combinación de una película de copolímero basada en polietileno cubierta con una capa de EAA adhesiva por lo menos en un lado.
9. Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que la película se reemplaza por uno de: un lienzo no tejido, una capa de fusión en caliente, una banda de encolado o una capa adhesiva.
10. Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes por lo que las fibras de unión son una de una fibra de un componente o fibra de dos componentes hecha con por lo menos uno de los siguientes materiales, poliéster, en particular, tereftalato de polietileno, poliolefinas, en particular polipropileno o polietileno, ácido poliláctico (PLA) o poliamida.
11. Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que las fibras autorizadas son una de un algodón de mala calidad, una tela sintética de mala calidad, un poliéster de mala calidad, una fibra natural de mala calidad, o una mezcla de fibra sintética y fibra natural de mala calidad.
12. Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que las fibras autorizadas o sintéticas están hechas con por lo menos uno de los siguientes materiales: poliamida (nylon), con preferencia poliamida 6 o poliamida 6,6, poliéster y/o sus copolímeros, con preferencia tereftalato de polietileno o tereftalato de polibutileno, o poliolefina, con preferencia polipropileno o polietileno, o hecho de un polímero y su copolímero, con preferencia tereftalato de polietileno y su copolímero.
13. Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que las fibras autorizadas son fibras conjugadas hechas de por lo menos 2 lados con una diferencia entre los dos lados que induce un autorizado intrínseco permanente de la fibra en una forma tridimensional de manera aleatoria.

14. El uso de la pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, como una pieza de recubrimiento interior, por ejemplo, como un tablero interior, como parte de un sistema de piso interior, o como un forro de carcasa de rueda interior o como un revestimiento acústico, o como una pieza de recubrimiento de compartimiento del motor, por ejemplo, un forro de capó o tablero exterior.
- 5 15. Una pieza de recubrimiento acústico de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que además comprende una capa de lienzo de recubrimiento, una capa de lienzo acústica, una capa superior decorativa, por ejemplo, una capa de alfombra copetuda o capa de alfombra no tejida.

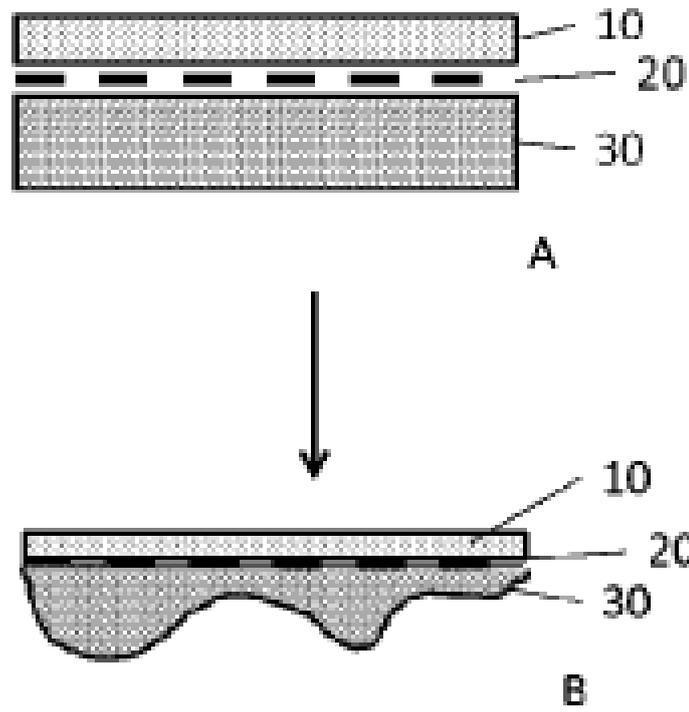


Fig. 1

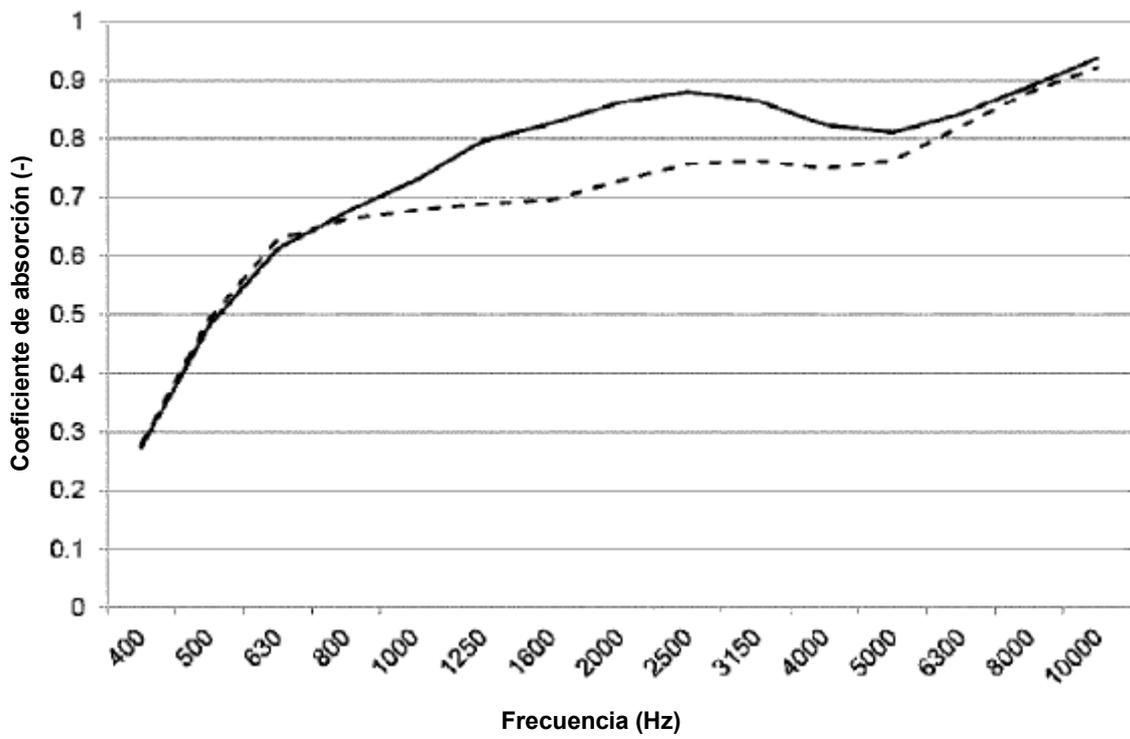


Fig. 2