

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 931 079**

51 Int. Cl.:

B32B 5/02	(2006.01) B01D 67/00	(2006.01)
B32B 5/26	(2006.01) H04R 7/10	(2006.01)
B32B 7/04	(2009.01) H04R 7/12	(2006.01)
B32B 27/02	(2006.01) H04R 29/00	(2006.01)
B81C 1/00	(2006.01) D04H 1/728	(2012.01)
G06F 1/16	(2006.01) D06M 10/10	(2006.01)
H04R 31/00	(2006.01) D06M 14/18	(2006.01)
B01D 69/10	(2006.01) B01D 39/08	(2006.01)
B01D 69/12	(2006.01) B01D 39/16	(2006.01)
D06M 10/02	(2006.01) D01D 5/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2016** **E 16165227 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2022** **EP 3231595**

54 Título: **Compuesto y procedimiento de fabricación de un compuesto para un componente acústico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.12.2022

73 Titular/es:

SEFAR AG (100.0%)
Hinterbissaustrasse 12
9410 Heiden, CH

72 Inventor/es:

HOSSAIN, MOHAMMAD MOKBUL;
MEIER, HANSPETER y
CAMANI, MATTEO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 931 079 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

Compuesto y procedimiento de fabricación de un compuesto para un componente acústico

La invención se refiere a un compuesto para un componente acústico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Además, la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un compuesto para un componente acústico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 7.

Una membrana compuesta y un procedimiento para producirla se divulgan en el documento US 2011/0177741 A1. Se describe una tela no tejida con una capa de soporte y una capa de barrera, ambas compuestas por fibras. La capa de barrera puede ser una membrana de electrohilado.

10 A partir del documento US 2008/0220676 A1 se conoce una prenda de vestir que comprende una capa de tejido y una capa de nanofibras revestidas. En primer lugar, la capa está hecha de nanofibras, que luego se revisten con un revestimiento líquido. La capa de fibra revestida de este modo se adhiere a continuación a una capa de tejido.

El documento US 2010/0136865 A1 se refiere a una tela no tejida hecha de nanofibras revestidas.

15 A partir del documento WO 2013/043397 A2 se conoce una tela compuesta para una prenda de vestir que tiene una capa de tejido interior, una capa de tejido exterior así como una capa de barrera que comprende una membrana no tejida de fibras. Se aplica un revestimiento de plasma a la membrana de fibra antes de pegarla a las capas de tejido.

20 El documento US 2013/0197664 A1 describe un medio filtrante con una membrana de electrohilado aplicada a una estructura de soporte. La estructura de soporte puede ser de metal, cerámica, fibra de vidrio, grafito o un material polimérico. Un componente acústico con una membrana microporosa para dispositivos electrónicos surge del documento US 2014/0060330 A1. El componente acústico tiene una capa de membrana microporosa a la que se aplica una capa de fibras finas. La capa de membrana microporosa sirve de capa de soporte.

“Surface Modification of Electrospun PVDF/PAN Nanofibrous Layers by Low Vacuum Plasma Treatment”, por F. Yalcinkaya et al. (Int. J. Pol. Sci., vol. 2016 (01-01-2016), S. 1-6), el documento WO 2010/124899 A1 y el documento JP 2014 030775A describen otros aspectos de la divulgación.

25 Con el avance del desarrollo tecnológico en el campo de la reproducción de señales acústicas, existe una necesidad constante de proteger los componentes, a veces sensibles, de las influencias externas.

30 Uno de los desafíos de la presente memoria es evitar que los líquidos nocivos o el polvo a nanoescala accedan a los componentes electrónicos de un componente acústico, pero sin distorsionar la imagen sonora. La invención se basa en el **objetivo** de proporcionar un compuesto para un componente acústico, así como un procedimiento para producir un compuesto para un componente acústico, que permitan un alto nivel de protección contra la humedad, el sudor, la grasa y/o los aceites, el polvo y la suciedad con una buena transparencia acústica con buena permeabilidad al sonido.

35 De acuerdo con la invención, el objetivo se logra mediante un compuesto para un componente acústico que tiene las características de la reivindicación 1 así como mediante un procedimiento para producir un compuesto para un componente acústico que tiene las características de la reivindicación 6. Las realizaciones preferentes de la invención se dan en las respectivas reivindicaciones dependientes.

40 En el compuesto para un componente acústico de acuerdo con la invención, se prevé, entre otras cosas, que el compuesto comprenda al menos una capa de soporte y una membrana de electrohilado dispuesta sobre la al menos una capa de soporte, en la que la membrana de electrohilado está formada por fibras superpuestas para formar una estructura de poros, en la que la estructura de poros es tal que el compuesto tiene una columna de agua de al menos 1 m y una permeabilidad al aire de $5 \text{ L/m}^2\cdot\text{s}$. Las fibras están diseñadas como nanofibras o microfibras para formar una nanoestructura o microestructura respectivamente. Las fibras forman una red tridimensional no tejida. Este compuesto también cumple con los requisitos de clase de protección especialmente estrictos. La permeabilidad al aire se determina de acuerdo con la norma ISO 9237:1995-12 y la columna de agua de acuerdo con la norma ISO 811:1981.

45 Además, el procedimiento de acuerdo con la invención para producir un compuesto para un componente acústico se caracteriza, entre otras cosas, porque se proporciona una capa de soporte y se forma una membrana sobre la capa de soporte por el procedimiento de electrohilado, en el que la membrana se produce a partir de fibras superpuestas que tienen una estructura de poros definida. La estructura de poros definida se refiere en particular a un tamaño de poros definido y a una distribución de poros definida. Esto puede ser particularmente ventajoso para una alta porosidad del compuesto.

Una idea básica de la invención es proporcionar un compuesto, en el que el compuesto está formado con una alta porosidad que permite el paso de gases, en particular el aire, mientras que los líquidos son retenidos por el compuesto.

La membrana del compuesto de acuerdo con la invención, que se produce mediante el procedimiento de electrohilado, se diferencia de otras membranas (poliméricas) en particular por una estructura de red multicapa, tridimensionalmente reticulada, en forma de nido o de rejilla, con una elevada superficie específica, es decir, una elevada relación superficie/volumen. Las membranas convencionales usadas para aplicaciones hidrófugas, como el politetrafluoroetileno (PTFE - Gore-Tex®), el politetrafluoroetileno expandido (ePTFE) y también las membranas clásicas, tienen una estructura de película laminar y densa. Debido a su estructura, estas membranas son prácticamente impermeables al aire (0 L/m²*s). La conocida propiedad de "transpirabilidad" de las membranas de película, especialmente las de PTFE, no se debe precisamente a una estructura de poros, sino a una interacción directa del material de la membrana con el vapor de agua.

Además, las membranas de PTFE y ePTFE, en particular, pueden contener residuos de materias primas nocivas y trazas de ácidos perfluoroalquilo de cadena larga, como el ácido perfluorooctanoico (PFOA). De acuerdo con la invención, el compuesto está libre de cloro y bromo. En particular, el compuesto de acuerdo con la invención está libre de halógenos y de compuestos nocivos para el medio ambiente como PFOA/PFOS de acuerdo con la norma IEC 61249-2-21 (bromo <900 ppm, cloro <900 ppm, contenido total de halógenos <1500 ppm), IPC 4101B (bromo <900 ppm, cloro <900 ppm, halógeno total <1500 ppm) y JPCA ES-01-1999 (bromo <900 ppm, cloro <900 ppm) libres de halógenos y de compuestos nocivos para el medio ambiente como el PFOA/PFOS (ácido perfluorooctano sulfónico)

De acuerdo con la invención, la capacidad del compuesto para retener agua se define con la unidad "columna de agua". "Columna de agua": unidad de medida de la presión sobre una superficie, como un conjunto de tejidos o un compuesto. La presión de 1 m de columna de agua se define como la presión que corresponde a la presión hidrostática a 1 m de profundidad. En este caso, los datos de la columna de agua se refieren a una presión hidrostática a 20°C de temperatura del agua, en particular de acuerdo con la norma ISO 811:1981.

De acuerdo con la invención, se da una determinada columna de agua del compuesto de acuerdo con la invención (por ejemplo 5 m) si el compuesto no muestra ninguna permeabilidad apreciable al agua a una presión hidrostática correspondiente que actúa sobre una cara del compuesto. La columna de agua indicada en cada caso es, por tanto, una medida de la impermeabilidad al agua del compuesto de acuerdo con la invención.

Preferentemente, el compuesto de acuerdo con la invención tiene una columna de agua de 5 m, preferentemente de 10 m, más preferentemente de 35 m.

La permeabilidad al aire del compuesto reivindicado de acuerdo con la invención se basa en una medición de la presión diferencial a 20°C y 65% de humedad relativa. La presión elevada aplicada a una cara del compuesto durante la medición es de 200 Pa (Pascal) y la zona de prueba es de 20 cm² del compuesto, en particular de acuerdo con la norma ISO 9237:1995-12.

El volumen de aire que atraviesa el compuesto en estas condiciones corresponde a 1/500 del flujo volumétrico que atraviesa 1 m² del compuesto en 1 segundo (L/m²*s). El flujo volumétrico de aire que pasa a través de 1 m² del compuesto en 1 segundo es la permeabilidad al aire reivindicada de acuerdo con la invención.

Preferentemente, la permeabilidad al aire del compuesto es de 10 L/m²*s, preferentemente de 30 L/m²*s, más preferentemente de 50 L/m²*s.

Una realización preferente del compuesto de acuerdo con la invención es que el compuesto está provisto de un revestimiento de plasma de acuerdo con el procedimiento PECVD. Preferentemente, el revestimiento de plasma está diseñado para complementar las propiedades del compuesto, en particular para proporcionar un efecto de goteo (el llamado efecto loto), un efecto antiestático y/o un revestimiento antiadherente. Sin embargo, al menos el polímero de plasma reticulado, es decir, el revestimiento de plasma, puede contribuir a las propiedades repelentes de aceite, grasa y/o agua del compuesto. Preferentemente, el compuesto, en particular el revestimiento de plasma, tiene una baja energía superficial con un ángulo de contacto con el agua de al menos 120°, más preferentemente con un ángulo de contacto con el agua de 140° o más, de acuerdo con la medición de acuerdo con la norma DIN 55660-2:2011-12.

Variaciones del compuesto de acuerdo con la invención fueron sometidas a la prueba de caída de aceite de acuerdo con la norma DIN EN ISO 14419:2010. Como puede verse en la figura 5, todas las realizaciones tienen una puntuación de buena (6) a muy buena (8). En la prueba de pulverización (de agua) de acuerdo con la norma DIN EN ISO 4920:2012 y en la determinación del efecto de rebordeado de acuerdo con la prueba de Bundesmann de acuerdo con la norma ISO 9865:1991, todas las realizaciones del compuesto de acuerdo con la invención pudieron alcanzar la máxima nota (5 sobre 5).

El depósito químico en fase de vapor mejorada por plasma (PECVD) es un procedimiento de revestimiento de superficies en el que el depósito químico de un sustrato de revestimiento está asistido por un plasma. El plasma puede generarse directamente en el sustrato a revestir (procedimiento de plasma directo) o en una cámara separada (procedimiento de plasma remoto). Por ejemplo, debido a los electrones acelerados, se genera una disociación de las moléculas del gas de reacción a partículas de plasma reactivas, por ejemplo, radicales e iones (plasma), que pueden provocar el depósito de capas en el sustrato. De este modo, se puede proporcionar un revestimiento superficial que, en comparación con los procedimientos convencionales de polimerización por vía húmeda, proporciona una estructura polimérica altamente reticulada, pero no cierra los poros de una membrana revestida.

La capa de soporte de acuerdo con la invención es un tejido, concretamente un monofilamento, en el que este asume en particular una función de soporte y/o de protección con respecto a la membrana. Preferentemente, la capa de soporte está formada con baja impedancia acústica, propiedades repelentes de agua, aceite, grasa y/o polvo. La selección precisa de la capa de soporte, en particular su número de hilos, geometría, textura de la superficie, así como la proporción de áreas abiertas, puede tener una influencia significativa en la función final del compuesto. Cuanto mayor sea la permeabilidad al aire de un medio, menor será su impedancia acústica y mayor su transmisión sonora. El tejido tiene preferentemente un diámetro del filamento o hilo de 10 μm a 400 μm y una abertura de malla de hasta 300 μm . El compuesto de acuerdo con la invención está particularmente bien equilibrado en cuanto a sus propiedades acústicas y de protección. Se pueden crear compuestos personalizados con respecto a una porosidad definida y una densidad definida de grupos funcionales de plasma.

De acuerdo con la invención, el revestimiento de plasma se forma tanto en la membrana de electrohilado como en la al menos una capa de soporte. De este modo, se garantiza un uso flexible del compuesto, en el que la propiedad repelente al aceite, la grasa y/o el agua del compuesto puede garantizarse independientemente de si la capa de soporte está dispuesta hacia el componente acústico o fuera de él. Es particularmente preferente que las partículas de plasma penetren en los poros del compuesto y revistan individualmente las fibras con el revestimiento. Durante la polimerización por plasma se puede influir en la densidad de los grupos funcionales y en el tipo de polímero de plasma.

De acuerdo con otro desarrollo de la invención, es particularmente preferente que el revestimiento de plasma esté formado por un material con propiedades hidrofóbicas y/o oleofóbicas. El revestimiento de plasma puede contribuir a mejorar las propiedades repelentes de aceite, grasa y/o agua del compuesto, en particular las propiedades de la membrana de electrohilado.

Un desarrollo preferente del compuesto de acuerdo con la invención es que el material contiene al menos éteres, cetonas, aldehídos, alquenos, alquinos, amidas, aminas, nitrilos, tioéteres, ésteres de ácido carboxílico, tioésteres, ésteres de ácido carboxílico saturados, mono y/o poliinsaturados, sulfonas, tiocetonas, tioaldehídos, sulfenos, sulfenamidas, fluoroacrilatos, siloxanos, epóxidos, uretanos y/o acrilatos. Son especialmente preferentes los materiales que, cuando se aplica un procedimiento de revestimiento por plasma, liberan radicales o iones que contribuyen a crear una superficie no polar similar al teflón en el compuesto.

La capa de soporte está firmemente adherida a la membrana. Esto evita la deslaminación y/o el desplazamiento relativo de las capas. La capa de soporte puede estar conectada a la membrana tanto en una zona periférica del compuesto de forma continua o puntiforme como en una zona interior del compuesto de forma lineal o puntiforme.

Para formar un compuesto particularmente robusto, es ventajoso de acuerdo con la invención que la membrana esté dispuesta entre dos capas de soporte. Así, se pueden proporcionar al menos tres capas. La membrana puede estar cubierta, al menos parcialmente, por ambos lados por capas de soporte. Las dos capas de soporte, como mínimo, pueden tener las mismas propiedades (disposición en sándwich) o diferentes (disposición híbrida), de acuerdo con sea necesario, que pueden complementarse en su modo de acción. Por ejemplo, una primera capa de soporte puede estar diseñada con una propiedad hidrofóbica, es decir, repelente al aceite, a la grasa y/o al agua, en la que la segunda capa de soporte puede estar diseñada en particular para ser repelente al polvo, por ejemplo, antiestática. Es especialmente preferente que varias capas de soporte y varias membranas se dispongan alternativamente en el compuesto, dependiendo de los requisitos funcionales específicos de la aplicación. Las capas de soporte individuales y las membranas pueden, por ejemplo, diseñarse con diferente porosidad, distribución de poros, hidrofobicidad, oleofobicidad así como propiedades repelentes del polvo. De acuerdo con un desarrollo adicional particularmente útil del compuesto de acuerdo con la invención, es ventajoso que la membrana esté formada con un diámetro medio de poro de 0,08 μm a 100 μm . El diámetro medio de los poros puede ajustarse ya durante la producción de la membrana mediante el procedimiento de electrohilado y puede adaptarse a los requisitos del compuesto según sea necesario. Preferentemente, el diámetro de los poros individuales no se desvía del diámetro medio de los poros en más del 500 %, preferentemente no más del 300 %, particularmente preferentemente no más del 100 %. Preferentemente, las fibras están formadas por membranas con un diámetro de 40 nm a 500 nm, más preferentemente con 80 nm a 250 nm. Los diámetros de las fibras individuales de una membrana tienen preferentemente diámetros similares. En particular, el diámetro de las fibras individuales difiere del diámetro medio de las fibras en menos de un 500%, preferentemente en un 300%, más preferentemente en menos de un 100%.

La membrana de acuerdo con la invención puede usarse en la tecnología médica, en los respiraderos acústicos, en sellos para la construcción y electrónicos o en las máscaras faciales. La porosidad individualmente ajustable del compuesto de acuerdo con la invención puede, por ejemplo, contribuir ventajosamente a una separación de sólidos en una corriente de gas o proporcionar un soporte transpirable.

Una idea básica del procedimiento de acuerdo con la invención es formar una membrana de electrohilado sobre una capa de soporte. La membrana puede estar formada con una porosidad definida, es decir, al menos con un tamaño de poro y/o una distribución de poros definida, en la que se ajusta una densidad de fibras formadoras de membrana. Se puede ajustar el volumen proporcional de las fibras, así como el número medio de fibras en un volumen considerado de la membrana. En particular, la capa de soporte puede servir como capa estabilizadora y/o protectora de la membrana.

5 Para un acoplamiento y una incrustación particularmente fiables de las capas individuales de material compuesto, puede ser ventajoso de acuerdo con la invención que la membrana esté firmemente unida a la capa de soporte por medio de un procedimiento de fusión en caliente, en particular por medio de un láser, por soldadura ultrasónica, por laminación, por unión adhesiva, por tratamiento con plasma o una combinación de los mismos. La unión puede realizarse, en particular, con un adhesivo epoxi, de acrilato y/o de poliuretano. De este modo, se puede evitar la delaminación de forma fiable. Es particularmente preferente que los puntos de conexión entre la capa de soporte y la membrana se proporcionen en puntos o líneas y se distribuyan uniformemente sobre el compuesto, lo que puede promover sólo una ligera pérdida de porosidad o permeabilidad al aire.

10 Para un procedimiento de fabricación especialmente eficiente del compuesto de acuerdo con la invención, puede ser ventajoso de acuerdo con un desarrollo posterior que la membrana de electrohilado se fabrique directamente sobre la capa de soporte, en el que la membrana se une firmemente a la capa de soporte. En principio, es posible producir la membrana sobre una primera capa de soporte, por ejemplo, un vellón portador o un tejido de soporte, mediante el procedimiento de electrohilado y transferirla en una segunda etapa a la capa de soporte de acuerdo con la invención, por ejemplo, un tejido, mediante un procedimiento de delaminación-laminación. El suministro directo de la membrana sobre la capa de soporte de acuerdo con la invención puede evitar costosos procedimientos de transferencia de la membrana. Además, la superficie de la capa de soporte puede ser modificada química y/o morfológicamente, lo que permite que la membrana se adhiera a la capa de soporte de una manera particularmente estable en cuanto a su posición durante la formación.

20 La membrana puede estar provista de un espesor de capa inferior a 100 μm , en particular inferior a 50 μm , preferentemente con un espesor de capa de 1 a 10 μm . De acuerdo con la invención, incluso una membrana con estos espesores de capa bajos puede contribuir a la columna de agua y a la permeabilidad al aire de acuerdo con la invención.

25 De acuerdo con otro desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención, está previsto que se proporcione al menos otra capa de soporte, que también está unida a la membrana, en la que la membrana está dispuesta entre las capas de soporte. Para proteger la membrana de las influencias mecánicas en entornos agresivos, por ejemplo, puede estar provista de una capa de soporte en ambas caras. En una estructura multicapa, el compuesto puede estar formado por al menos dos capas de soporte y al menos dos capas de membrana, en las que las capas de membrana están dispuestas una encima de la otra. Preferentemente, al menos una capa de soporte está dispuesta entre la primera membrana y la al menos segunda membrana.

30 Es particularmente preferente de acuerdo con el procedimiento de la invención que el compuesto esté provisto de un revestimiento superficial después de un procedimiento de revestimiento con plasma, en el que se hace posible la introducción de grupos funcionales especiales en la superficie del compuesto o la modificación de la superficie del mismo. Mediante el nanorevestimiento, las propiedades de repelencia al aceite, la grasa, la suciedad y/o el agua del compuesto pueden verse influidas de forma especialmente ventajosa, en la que la porosidad y/o la permeabilidad al aire de la membrana revestida corresponden esencialmente a la del estado no revestido. Mediante el revestimiento de plasma, se aplica una película fina con una función superficial específica (en particular hidrofóbica y/o oleofóbica) a la superficie del compuesto, en particular a las fibras individuales de la membrana y/o a las fibras o filamentos individuales de las capas de soporte. Se pueden conseguir espesores de capa especialmente finos de unos pocos nm (nanómetros), en particular menos de 80 nm, preferentemente de 5 nm a 40 nm. Estas capas de plasma ultrafinas son insignificantes en relación con el diámetro de los poros. Por lo tanto, el diámetro de los poros de una membrana de acuerdo con la invención no se modifica básicamente por un revestimiento después de un depósito de vapor mejorado por plasma, como el procedimiento PECVD.

45 Estos polímeros plasmáticos pueden tener grupos funcionales incrustados que contengan flúor y/o estén libres de flúor que, en comparación con los fluorocarbonos clásicos, están libres de ácidos perfluoroalquílicos de cadena larga, como el ácido perfluorooctanoico (PFOA) o el ácido perfluorooctanesulfónico (PFOS) como impureza, que ya han sido identificados en todo el mundo como una amenaza para el medio ambiente.

La invención se describe más adelante con referencia a una realización preferente, que se muestra esquemáticamente en los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran:

- 50 Figura 1 una vista transversal esquemática de un compuesto de acuerdo con la invención en su realización más simple ("capa única");
- Figura 2 una vista transversal esquemática del compuesto de acuerdo con la invención en la disposición denominada "sándwich";
- Figura 3 una vista transversal esquemática del compuesto de acuerdo con la invención con una estructura multicapa;
- 55 Figura 4 una vista transversal esquemática del compuesto de acuerdo con la invención en una disposición "híbrida" con dos capas de soporte diferentes; y

Figura 5 muestra en forma de tabla el resultado de varias pruebas sobre los compuestos de acuerdo con la invención.

La Fig. 1 muestra una vista en sección del compuesto 10 de acuerdo con la invención con una capa de soporte 11. Sobre la capa de soporte 11 se dispone una membrana 12, que se forma de acuerdo con el procedimiento de electrohilado y se aplica a la capa de soporte 11. Para mejorar la adhesión de la membrana 12 a la capa de soporte 11, el compuesto puede estar formado por al menos un punto de unión 13 que una firmemente las dos capas. En concreto, puede tratarse de un punto de fusión o pegado en forma de puntos o líneas. Debido a los bajos espesores de capa del material de soporte 11 así como de la membrana 12, el compuesto puede ser completamente penetrado en el punto de conexión por el punto de conexión 13.

El compuesto 10, en particular la membrana 12 de electrohilado puede estar formada con una porosidad. La superficie del compuesto 10, así como las fibras de los poros, pueden estar revestidas con un revestimiento aplicado, en particular, por el procedimiento de revestimiento con plasma. El revestimiento de la superficie de las fibras se muestra de forma esquemática en las figuras mediante los puntos y las líneas 14 dibujadas. De acuerdo con la invención, el compuesto 10 puede estar completamente revestido en su superficie con el polímero de plasma. También pueden incluirse fibras en los poros de la membrana 12 en una región interna o más profunda del compuesto 10. Así, no sólo se puede revestir la superficie exterior macroscópica del compuesto, sino también la superficie interior microscópica, por ejemplo, las fibras, las depresiones y las irregularidades, en la que las fibras individuales se revisten o enfundan individualmente.

La Fig. 2 muestra el compuesto 10 de acuerdo con la invención en una disposición denominada "sándwich". En este caso, la membrana 12 está dispuesta entre dos capas de soporte 11, por lo que la membrana 12 está protegida en particular contra la tensión mecánica entre las capas. En una realización de la disposición en sándwich, por ejemplo, se podría conseguir una permeabilidad al aire de 15,6 L/m²*s. En principio, también se puede conseguir una permeabilidad al aire de hasta 50 L/m²*s con la disposición en sándwich, multicapa o híbrida.

En cualquier disposición posible de las capas de un compuesto 10, éstas pueden estar dispuestas unas sobre otras por simple laminación. Sin embargo, las capas también pueden estar firmemente unidas entre sí a través de los puntos de unión 13, con lo que se puede conseguir una capacidad de carga mecánica especialmente fiable del compuesto 10.

La Fig. 3 muestra una disposición multicapa del material compuesto 10. En esta disposición, las capas de soporte 11 y las capas de membrana 12 se colocan alternativamente una encima de la otra. De acuerdo con la Fig. 3, se proporcionan dos capas de soporte 11 y dos capas de membrana 12. Sin embargo, una disposición multicapa también puede tener cualquier número de capas de soporte 11 y/o capas de membrana 12. También es posible disponer de dos capas de membrana 12 directamente superpuestas entre dos o más capas de soporte, de acuerdo con sea necesario. Incluso, el revestimiento de plasma puede proporcionarse en la superficie microscópica de todas las capas de membrana 12 y las capas de soporte 11 superpuestas en una disposición multicapa. En consecuencia, el revestimiento de plasma también puede proporcionarse para estructuras multicapa en las superficies internas del material compuesto 10.

La Fig. 4 muestra una realización del compuesto 10 de acuerdo con la invención, en la que la membrana 12 está dispuesta entre una primera capa de soporte 11 y una segunda capa de soporte 15. En principio, la primera capa de refuerzo 11 puede estar diseñada en particular como un tejido, mientras que la segunda capa de refuerzo 15 difiere de la primera capa de refuerzo 11 y puede proporcionarse en particular como una tela no tejida. Con una disposición "híbrida" de este tipo, se pueden combinar ventajosamente propiedades de diferentes materiales en el compuesto, con lo que se pueden realizar ventajosamente propiedades de filtrado, protección y transmisión acústica en el compuesto 10. También en una disposición híbrida como la mostrada en la Fig. 4, se puede proporcionar un revestimiento de plasma en toda la superficie del compuesto 10, en el que la polimerización por plasma también puede tener lugar dentro del compuesto 10 en capas más profundas, por ejemplo, dentro de las aberturas de los poros.

También es concebible proporcionar una estructura multicapa del compuesto 10 con diferentes capas de soporte 11, 15 y membranas 12 de diferente forma.

La Fig. 5 muestra en forma de tabla el resultado del llamado "prueba de la gota de aceite" de acuerdo con la norma DIN EN ISO 14419:2010, la prueba de Bundesmann de acuerdo con la norma ISO 9865:1991 y la prueba de pulverización (de agua) de acuerdo con la norma DIN EN ISO 4920:2012 sobre los materiales compuestos de acuerdo con la invención.

En la "prueba de la gota de aceite", la oleofobia de una superficie se determina por la forma de una gota de aceite sobre la superficie a probar, en la que se usan aceites estandarizados (1 a 8; Fig. 5). Las superficies particularmente oleofóbicas muestran un comportamiento particularmente repelente no sólo con los aceites 1 a 5, sino también con los aceites 6, 7 y 8, por lo que la gota de aceite está presente como una perla en la superficie en cada caso. El mejor resultado en esta prueba está representado por un grado de 8, que corresponde al perlado en los 8 aceites usados. De acuerdo con la Fig. 5, todas las realizaciones de acuerdo con la invención presentan propiedades oleofóbicas de buenas (grado 6) a muy buenas (grado 8).

Los materiales compuestos de acuerdo con la invención alcanzan la puntuación más alta (5 sobre 5; Fig. 5) en la prueba de Bundesmann, así como en la prueba de pulverización.

REIVINDICACIONES

1. Compuesto para un componente acústico con
- al menos una capa de soporte (11, 15) y
 - una membrana de electrohilado (12) que está dispuesta sobre la al menos una capa de soporte (11, 15), en el que la membrana de electrohilado (12) está formada por fibras superpuestas con la formación de una estructura de poros,
- 5
- en el que la estructura de los poros es tal que
- el compuesto (10) tiene una columna de agua de al menos 1 m de acuerdo con la norma ISO 811: 1981 y una permeabilidad al aire de al menos 5 L/m²*s de acuerdo con la norma ISO 9237: 1995-12 características,
 - el material compuesto (10) está provisto de un revestimiento de plasma (14), y
- 10
- en el que la capa de soporte (11, 15) y la membrana de electrohilado (12) están firmemente unidas entre sí,
 - en el que se proporciona un tejido monofilamento como capa de soporte (11, 15) y
- 15
- el revestimiento de plasma (14) se forma tanto en la membrana de electrohilado (12) como en la al menos una capa de soporte (11, 15).
- 20
2. Compuesto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el compuesto (10) está provisto de un revestimiento de plasma (14) de acuerdo con el procedimiento PECVD.
- 25
3. Compuesto de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el revestimiento de plasma (14) está formado por un material que tiene propiedades hidrofóbicas y/o oleofóbicas.
- 30
4. Compuesto de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el material comprende al menos éteres saturados, mono y/o poliinsaturados, cetonas, aldehídos, alquenos, alquinos, amidas, aminas, nitrilos, tioéteres, éteres de ácidos carboxílicos, tioéteres, sulfonas, tiocetonas, tioalquilados, sulfenos, sulfenamidas, fluoroacrilatos, siloxanos, epóxidos, uretanos y/o acrilatos.
- 35
5. Compuesto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la membrana (12) está dispuesta entre dos capas de soporte (11, 15).
- 40
6. Procedimiento de fabricación de un compuesto para un componente acústico, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que
- se proporciona una capa de soporte (11, 15),
 - se forma una membrana (12) sobre la capa de soporte (11, 15), en el que la membrana (12) es producida por el procedimiento de electrohilado a partir de fibras superpuestas con una estructura de poros definida,
 - en el que la capa de soporte (11, 15) y la membrana (12) están firmemente unidas entre sí,
- 45
- caracterizado porque**
- se proporciona un tejido monofilamento como capa de soporte (11, 15), y
 - el compuesto (10) está provisto de un revestimiento superficial (14) tras un proceso de revestimiento con plasma,
- 50
- en el que el revestimiento de plasma (14) se aplica tanto a la membrana de electrohilado (12) como a la al menos una capa de soporte (11, 15).
- 55
7. Procedimiento para producir un compuesto de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** la membrana (12) está firmemente unida a la capa de soporte (11, 15) mediante un proceso de fusión en caliente, en particular mediante un láser, mediante soldadura ultrasónica, mediante laminación, mediante unión por tratamiento de plasma o una combinación de los mismos.
8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado porque** la membrana de electrohilado (12) se fabrica directamente sobre la capa de soporte (11, 15), en la que la membrana (12) se adhiere firmemente a la capa de soporte (11, 15).

9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** se proporciona al menos otra capa de soporte (11, 15) que también está unida a la membrana (12), en la que la membrana (12) está dispuesta entre las capas de soporte (11, 15).

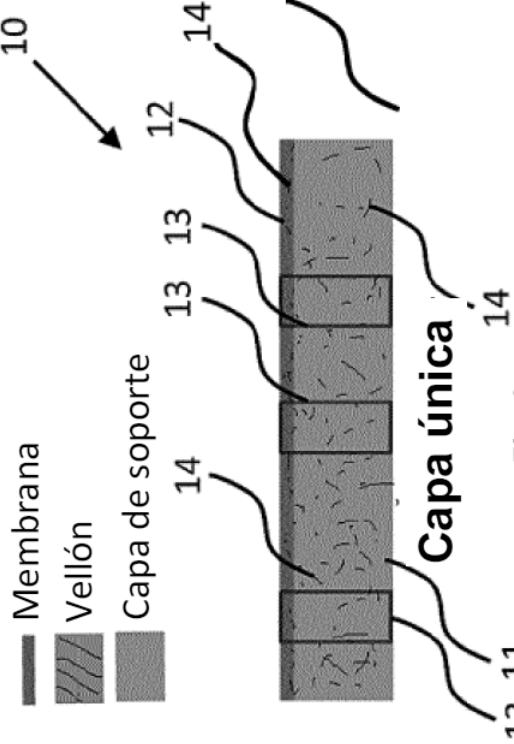
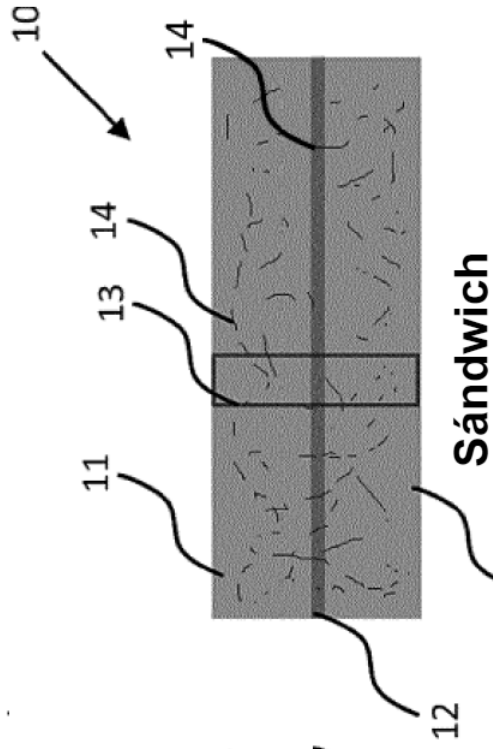


Fig. 2

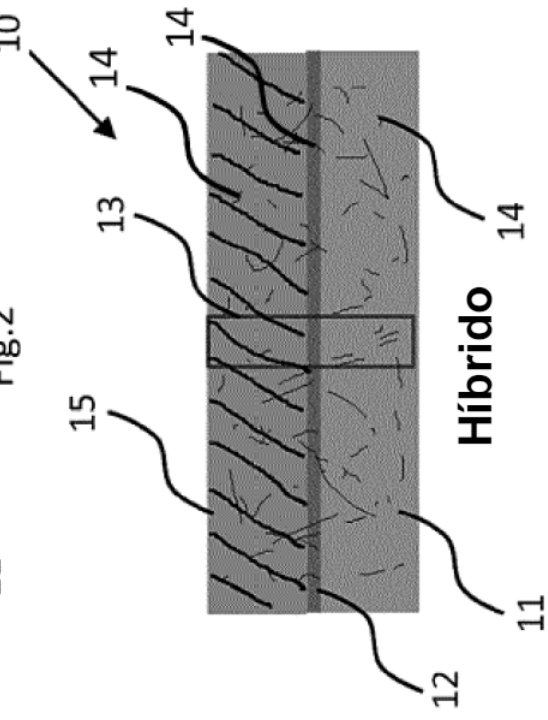


Fig. 3

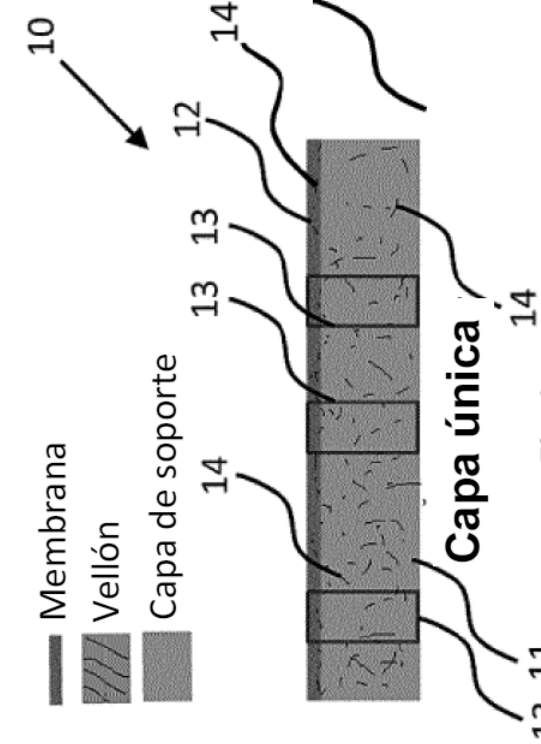


Fig. 4

		Grado prueba de aceite	Grado de perlado	Grado de pulverización
Variante 1 del compuesto	Frente	7	5	5
	Dorso	7	5	5
Variante 2 del compuesto	Frente	6	5	5
	Dorso	6	5	5
Variante 3 del compuesto	Frente	7	5	5
	Dorso	7	5	5
Variante 4 del compuesto	Frente	8	5	5
	Dorso	7	5	5
Variante 5 del compuesto	Frente	7	5	5
	Dorso	7	5	5
Variante 6 del compuesto	Frente	7	5	5
	Dorso	7	5	5
"Prueba de aceite" de acuerdo con la norma DIN EN ISO 14419:2010 Perlado de acuerdo con la prueba de Bundesmann ISO 9865:1991 Prueba de pulverización de acuerdo con la norma DIN EN ISO 4920:2012				

Fig. 5