

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 990**

51 Int. Cl.:

**D04H 1/413** (2012.01)

**B60R 13/02** (2006.01)

**D04H 1/425** (2012.01)

**D04H 1/541** (2012.01)

**D04H 1/558** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2017** **E 17306124 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020** **EP 3450601**

54 Título: **Material compuesto que comprende tierra de diatomeas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.03.2021**

73 Titular/es:

**FAURECIA INTÉRIEUR INDUSTRIE (100.0%)**  
**2, rue Hennape**  
**92000 Nanterre, FR**

72 Inventor/es:

**SANCHEZ GARCIA, DOLORES y**  
**RODILLA GUARDO, JOSE ANTONIO**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 808 990 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

Material compuesto que comprende tierra de diatomeas

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento para preparar un material compuesto, piezas del vehículo, tales como piezas de moldura interior de automóviles, que comprende un material compuesto y su fabricación.
- 10 **[0002]** Los materiales compuestos a base de fibras naturales se conocen en la materia. Sin embargo, las fibras naturales pueden inducir la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) y la emisión de olores que son perjudiciales para su uso como materiales útiles para las piezas del vehículo. Entre los compuestos orgánicos volátiles (COV) que debe evitarse se encuentran formaldehído y acetaldehído.
- 15 **[0003]** La solicitud KR 10-1062899 describe una composición de resina termoplástica utilizada para materiales de automóviles que comprende:
- 30-65 % en peso de una resina termoplástica,
  - 20-65 % en peso de fibras naturales,
  - 1,0-10 % en peso de polvo de carbón vegetal de bambú, astillas de elván, carbón activado o zeolita. Dicha
- 20 composición se describe como la reducción de la concentración de compuesto orgánico volátil y de formaldehído.
- [0004]** La solicitud GB 2 370 224 describe un procedimiento para proteger fibras naturales y otras fibras del ataque de insectos mediante la adición de una sustancia, tal como tierra de diatomita, que los insectos encuentran objetable, en un punto apropiado en un proceso de limpieza, pretratamiento o fabricación de fibras.
- 25 **[0005]** La solicitud CN 103 894 015 describe un material compuesto para filtrar gases o líquidos y preparado a partir de pasta de madera (5-15 %), fibras de madera (10-20 %), fibras de polipropileno (37-57 %) y tierra de diatomeas (8-28 %).
- 30 **[0006]** Otro problema que se presenta cuando las fibras naturales, especialmente las fibras de madera, se utilizan como componente de un material compuesto es el crecimiento de hongos, causando no solo mal olor, sino que también puede conducir al deterioro de la pieza del vehículo que comprende el material compuesto y/o de su función en el vehículo.
- 35 **[0007]** Uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar un vehículo que comprende un material compuesto a base de fibras naturales que permite prevenir el crecimiento de hongos, mientras reduce la concentración de compuesto orgánico volátil y la emisión de olores.  
a continuación, se describe un material compuesto que comprende:
- 40 - del 30 al 95 % en peso de fibras naturales, y  
- del 0,1 al 10 % en peso de tierra de diatomeas.
- [0008]** En la presente solicitud, «material compuesto» pretende cubrir materiales heterogéneos que asocian varios tipos de materiales que no se mezclan. Los diferentes materiales/fases de un material compuesto se pueden  
45 detectar con microscopía electrónica de barrido (MEB).
- [0009]** La invención se basa en el descubrimiento de que la incorporación de tierra de diatomeas a un material compuesto a base de fibras naturales permite no solo reducir las emisiones de olor y de compuestos orgánicos volátiles, sino también prevenir el crecimiento de hongos.
- 50 **[0010]** Por ejemplo, la emisión de olor se puede medir mediante el procedimiento Volvo VCS 1027,2729 Variante C o la prueba VW PV 3900 Variante C3. Los compuestos orgánicos volátiles totales interiores (TVOC) se pueden medir mediante el procedimiento VCS 1027,2749/1, el procedimiento VCS 1027,2759, el procedimiento G de nebulización VCS 1027,2719 (comportamiento de nebulización). Las emisiones de formaldehído se pueden medir  
55 mediante el procedimiento BMW AA-0061 de formaldehído o mediante el procedimiento VCS 1027,2739 de formaldehído. Las emisiones de acetaldehído se pueden medir mediante el procedimiento de acetaldehído BMW AA-0061.
- [0011]** La tierra de diatomeas (también llamada diatomita) es una roca sedimentaria natural, blanda y silícea  
60 que se desmorona fácilmente en un fino polvo blanco a blanquecino. Generalmente, su tamaño de partícula obtenido de un analizador de tamaño de partícula láser varía de menos de 3 µm a más de 1 mm, típicamente de 5 a 500 µm, tal como de 5 a 100 µm, preferentemente de 5 a 20 µm. Estos tamaños son particularmente adecuados para obtener una buena dispersión de la tierra de diatomeas dentro del material compuesto.
- 65 **[0012]** Típicamente, la tierra de diatomeas comprende 75 a 90 % de sílice, 1 a 4 % de alúmina y 0,1 a 2 % de óxido de hierro. Puede comprender otros óxidos, tales como óxido de calcio (tal como del 0 al 15 % en peso,

preferentemente del 5 al 10 % en peso), óxido de magnesio (tal como del 0,01 al 1 %), óxido de sodio (tal como del 0,01 al 1 %) y/o óxido de potasio (tal como del 0,01 al 1 %).

5 **[0013]** Ventajosamente, la tierra de diatomeas se dispersa bien en el material compuesto. Esto permite obtener propiedades uniformes para todas las partes del material compuesto.

10 **[0014]** Preferentemente, el material compuesto comprende del 1 al 7 % en peso, más preferentemente del 1 al 5 % en peso, por ejemplo, del 3 al 5 % en peso de tierra de diatomeas. Estas proporciones son particularmente adecuadas para obtener una buena dispersión de la tierra de diatomeas dentro del material compuesto. Por encima del 5 % en peso de tierra de diatomeas, las partículas de tierra de diatomeas pueden tender a aglomerarse y pueden dispersarse de forma menos confiable.

**[0015]** El material compuesto comprende de 30 a 95 % en peso de fibras naturales.

15 **[0016]** Las fibras naturales son preferentemente:

- fibras de origen vegetal, especialmente seleccionadas del grupo formado por algodón, lino, cáñamo, cáñamo o abacá de Manila, plátano, coco, yute, ramio, rafia, sisal, escoba, bambú, miscanto, kenaf, copra, agave, sorgo, pasto varilla y madera, y/o
- 20 - fibras de origen animal, especialmente seleccionadas del grupo formado por lana, forro afelpado de alpaca, mohair, cachemira, angora y seda.

**[0017]** Las fibras naturales se eligen preferentemente de entre fibras de madera, cáñamo, lino y/o kenaf.

25 **[0018]** En una realización, las fibras naturales comprenden (o consisten en) fibras de madera. El material compuesto comprende preferentemente de 50 a 95 % en peso de fibras de madera, más preferentemente de 65 a 90 % en peso de fibras de madera, por ejemplo, de 70 a 85 % en peso de fibras de madera.

30 **[0019]** En otra realización, las fibras naturales difieren de las fibras de madera y se eligen preferentemente de fibras de cáñamo, lino y/o kenaf. El material compuesto comprende preferentemente del 40 al 60 % en peso de fibras naturales seleccionadas de fibras de lino, fibras de cáñamo, fibras de kenaf y una mezcla de estas.

35 **[0020]** La longitud de las fibras naturales puede variar en gran medida en función de las aplicaciones contempladas para el material compuesto. Para la fabricación de piezas de moldura interior de automóviles, se utilizan preferentemente fibras con una longitud media comprendida entre 0,1 y 100 mm, en particular de 60 a 100 mm.

40 **[0021]** En una realización, el material compuesto comprende una resina, preferentemente de 5 a 25 % en peso de resina. Preferentemente, cuando el material compuesto comprende una resina, las fibras naturales comprenden o consisten en fibras de madera. Generalmente, la resina del material compuesto es una resina sintética. Dicha resina sintética se puede preparar polimerizando monómeros de origen biológico. La resina del material compuesto es típicamente una resina termoestable, tal como una resina fenólica, una resina acrílica y una mezcla de estas. Esta resina actúa como un aglutinante.

45 **[0022]** El material compuesto puede comprender además fibras de poliéster, por ejemplo, de 0 a 24,9 % en peso, preferentemente de 15 a 24,9 % en peso de fibras de poliéster. Preferentemente, cuando el material compuesto comprende fibras de poliéster, comprende fibras de madera. Se utilizan preferentemente fibras de poliéster con una longitud media comprendida entre 0,1 y 100 mm, en particular de 40 a 80 mm según lo medido por la norma ISO 6989 (1981, confirmada en 2015). Por «fibras de poliéster» se entiende fibras que comprenden o consisten en poliéster. Las fibras de poliéster pueden ser fibras de poliéster bicomponente (fibras PET-BIKO). El material compuesto puede 50 comprender una mezcla de fibras que consiste en poliéster y fibras de poliéster bicomponente. El material compuesto también puede estar libre de fibras de poliéster.

55 **[0023]** El material compuesto puede comprender además fibras de polipropileno, por ejemplo, de 30 a 59,9 % en peso, tal como de 45 a 55 % en peso de fibras de polipropileno. Preferentemente, cuando el material compuesto comprende fibras de polipropileno, comprende fibras naturales diferentes de las fibras de madera y que, por ejemplo, se eligen de fibras de cáñamo, lino y/o kenaf. Las fibras de polipropileno actúan como aglutinante cuando se funde el polipropileno. Por lo tanto, las fibras de polipropileno ayudan a mantener la cohesión del material compuesto. En una realización, el material compuesto comprende fibras de polipropileno y comprende menos de 5 % en peso de resina, preferentemente menos de 2 % de resina. En una realización preferida de la invención, el material compuesto 60 comprende fibras de polipropileno y está libre de resina fenólica y resina acrílica, o incluso libre de resina. El material compuesto también puede estar libre de fibras de polipropileno.

**[0024]** El material compuesto puede comprender además aditivos utilizados habitualmente en materiales compuestos utilizados para la fabricación de piezas de vehículos, tales como:

- 65 - una cera, como una parafina,

- un forro afelpado no tejido de fibras de poliéster de uso estructural
  - un aditivo antihidrólisis (por ejemplo, carbodiimidas, epóxidos) y/o
  - un agente antifúngico y/o
  - antioxidantes (fosfóricos, fenólicos...) y/o
- 5 - un agente anti-UV (aminas fenólicas impedidas...), y/o
- un agente colorante o un pigmento, y/o
  - un pirorretardante, y/o
  - un agente de compatibilización (anhídrido maleico, silanos...).
- 10 **[0025]** En una realización, el material compuesto consiste esencialmente en:
- del 40 al 60 % en peso de fibras naturales elegidas entre fibras de lino, fibras de cáñamo, fibras de kenaf y una mezcla de las mismas,
  - del 0,1 al 10 % en peso de tierra de diatomeas,
- 15 - del 30 al 59,9 % en peso de fibras de polipropileno, y
- del 0 al 1 % en peso de cera, preferentemente parafina.
- [0026]** En otra realización, el material compuesto consiste esencialmente en:
- 20 - del 65 al 90 % en peso de fibras de madera,
- del 5 al 25 % en peso de resina, preferentemente elegida entre una resina fenólica, una resina acrílica y una mezcla de las mismas.
  - del 0,1 al 10 % en peso de tierra de diatomeas,
  - del 0 al 24,9 % en peso de fibras de poliéster, y
- 25 - del 0 al 1 % en peso de cera, preferentemente parafina.
- [0027]** Preferentemente, el material compuesto tiene la forma de una manta, cuyo espesor es típicamente de 0,5 a 1,5 cm.
- 30 **[0028]** El material compuesto presenta las siguientes propiedades ventajosas:
- permite reducir las emisiones de olor en comparación con un material libre de diatomita,
  - permite reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en comparación con un material libre de diatomita,
  - permite reducir el crecimiento de hongos,
- 35 - generalmente, sus propiedades mecánicas, tales como propiedades de flexión y/o resistencia a la tracción, mejoran en comparación con un material sin diatomita.
- está hecho principalmente de materiales verdes y renovables (es decir, fibras naturales), y
  - está hecho de materiales baratos.
- 40 **[0029]** De acuerdo con un primer objeto, la invención se refiere a un procedimiento para preparar el material compuesto descrito anteriormente que comprende las etapas de:
- (i) dispersar tierra de diatomeas en agua,
  - (ii) aplicar la dispersión obtenida en fibras naturales,
- 45 (iii) mezclar las fibras naturales con los otros componentes del material compuesto, luego
- (iv) formar el material compuesto, preferentemente en forma de una manta.
- [0030]** Por «otros componentes del material compuesto» se entiende los componentes del material compuesto distintos de las fibras naturales y la tierra de diatomeas, típicamente los descritos anteriormente, tales como una resina,
- 50 fibras de poliéster, fibras de polipropileno, una cera...
- [0031]** Generalmente, las etapas (i) y (iii) se llevan a cabo a temperatura ambiente (alrededor de 20 °C).
- [0032]** Preferentemente, en la etapa (i), del 10 % al 30 % en peso de tierra de diatomeas se dispersa en agua,
- 55 típicamente alrededor del 20 % en peso.
- [0033]** La etapa (ii) generalmente se lleva a cabo rociando la dispersión sobre fibras naturales.
- [0034]** En el procedimiento, las etapas (ii) y (iii) son generalmente posteriores ((es decir, la etapa (ii) y a
- 60 continuación la etapa (iii)) o simultáneas.
- [0035]** En una realización, las fibras naturales son fibras de madera y los otros componentes comprenden (o son) una resina y opcionalmente fibras de poliéster. Mezclar las fibras de madera con la resina antes de aplicar la dispersión diatomácea solo en las fibras naturales (es decir, realizar la etapa (iii) antes de la etapa (ii)) generalmente
- 65 conduce a una mala dispersión de la tierra de diatomeas dentro del material compuesto. Por consiguiente, es mejor no realizar la etapa (iii) antes de la etapa (ii).

**[0036]** Además, en esta realización, el procedimiento puede comprender una etapa de secado, preferentemente hasta obtener un contenido de agua inferior al 5 % en peso. Por consiguiente, en esta realización, el procedimiento comprende preferentemente las etapas de:

5

- (i) dispersar tierra de diatomeas en agua,
- (ii1) aplicar la dispersión obtenida en fibras de madera cuando se mezcla con la resina para obtener una mezcla que comprende agua, tierra de diatomeas, fibras de madera y una resina,
- (ii2) secar la mezcla obtenida, preferentemente hasta obtener un contenido de agua inferior al 5 % en peso, y
- 10 (iii) mezclar opcionalmente la mezcla obtenida con fibras de poliéster, a continuación
- (iv) formar el material compuesto, preferentemente en forma de una manta.

**[0037]** Las fibras de poliéster utilizadas en la etapa opcional (iii) pueden mezclarse previamente con aditivos.

15 **[0038]** Típicamente, las fibras de madera utilizadas en el procedimiento provienen de cortes de la industria forestal /maderera / (muebles o construcción). Incluso con frecuencia las fibras de madera son suministradas por los aserraderos. Alternativamente, las fibras de madera pueden provenir de astillas de madera, y el procedimiento puede comprender, antes de la etapa (i), una etapa de fabricación de fibras de madera a partir de astillas de madera.

20 **[0039]** En otra realización, las fibras naturales se eligen de fibras de lino, fibras de cáñamo, fibras de kenaf y una mezcla de estas, y los otros componentes comprenden (o son) fibras de polipropileno.

**[0040]** Por lo tanto, en esta realización, el método típicamente comprende los pasos de:

25

- (i) dispersar tierra de diatomeas en agua,
- (ii) aplicar la dispersión obtenida en fibras naturales elegidas entre fibras de lino, fibras de cáñamo, fibras de kenaf y una mezcla de estas,
- (iii) mezclar las fibras naturales con fibras de polipropileno, luego
- 30 (iv) formar el material compuesto, preferentemente en forma de una manta.

30

**[0041]** La etapa (iii) se realiza preferentemente después de la etapa (ii).

**[0042]** El procedimiento puede comprender otras etapas. Por ejemplo, el procedimiento generalmente comprende, después de la etapa (iv), una etapa (v) de moldear el material compuesto en un componente conformado por compresión. Los productos finales moldeados a presión suelen tener un espesor de 1,0 a 3,0 mm, preferentemente de 1,5 a 2,5 mm.

35

**[0043]** De acuerdo con un segundo objeto, la invención se refiere al uso de tierra de diatomeas para evitar el crecimiento de hongos de un material compuesto que comprende fibras naturales, y preferentemente para evitar el crecimiento de hongos y para reducir la concentración de compuesto orgánico volátil y la emisión de olores. La invención también se refiere a un procedimiento para prevenir el crecimiento de hongos de un material compuesto que comprende fibras naturales que comprenden las etapas de:

40

- (i) dispersar tierra de diatomeas en agua,
- 45 (ii) aplicar la dispersión obtenida en fibras naturales,
- (iii) mezclar las fibras naturales con los otros componentes del material compuesto, luego
- (iv) formar el material compuesto, preferentemente en forma de una manta.

45

**[0044]** Las realizaciones descritas anteriormente con respecto a los componentes del material compuesto, las proporciones del mismo y con respecto al procedimiento también se aplican.

50

**[0045]** De acuerdo con un tercer objeto, la invención se refiere a un procedimiento para fabricar piezas de vehículos, tales como piezas de moldura interior de automóviles, mediante el uso del material compuesto descrito anteriormente. En general, este procedimiento comprende las etapas de:

55

- a) formar el material compuesto descrito anteriormente en la forma deseada para la pieza del vehículo,
- b) opcionalmente cubrir el material compuesto con una capa decorativa.

**[0046]** La etapa a) se lleva a cabo generalmente por compresión. El material compuesto formado generalmente tiene un espesor de 1,0 a 3,0 mm, preferentemente de 1,5 a 2,5 mm.

60

**[0047]** Las etapas a) y b) se pueden llevar a cabo en cualquier orden.

**[0048]** Por ejemplo, la capa decorativa de la etapa b) es una película decorativa (tal como película de papel de pigmentación), lámina (tal como lámina de vinilo), tela textil (tal como alfombra, dilatador o no tejido) o cuero.

65

**[0049]** En una realización, el material compuesto comprende fibras de madera como fibras naturales, una resina y opcionalmente fibras de poliéster.

**[0050]** Generalmente, en esta realización, la etapa a) de formación del material compuesto se lleva a cabo mediante compresión en caliente, típicamente con una presión de 15 a 20 kg/cm<sup>2</sup> y una temperatura de 200 a 260 °C, por ejemplo, durante varias etapas de presión entre 5 y 10 segundos cada una y hasta un total de 60 segundos máximos.

**[0051]** En esta realización, para fabricar piezas de vehículo que tienen formas complejas y/o cuando el material compuesto está libre de fibras de poliéster, el procedimiento para fabricar piezas de vehículo puede comprender antes de la etapa a), una etapa a<sub>0</sub>) de vaporizar el material compuesto, seguido de una etapa a<sub>1</sub>) de preformar el material compuesto.

**[0052]** En esta realización, cuando está presente, la etapa b) de cubrir el material compuesto con una capa decorativa se realiza generalmente después de la etapa a). El material compuesto formado obtenido al final de la etapa a) puede almacenarse antes de llevar a cabo la etapa b). Típicamente, la etapa b) se lleva a cabo aplicando pegamento en la superficie del material compuesto formado obtenido al final de la etapa a) (ya sea por pulverización o por sistema de recubrimiento de rodillos), y luego envolviendo los bordes con la capa decorativa.

**[0053]** En otra realización, el material compuesto comprende fibras naturales que se eligen de fibras de lino, fibras de cáñamo, fibras de kenaf y fibras de polipropileno. Preferentemente, en esta realización, la etapa a) de formación del material compuesto se lleva a cabo por compresión, preferentemente a una temperatura de 18 a 30 °C, por ejemplo, durante 20 a 30 segundos. Esta etapa de compresión puede ir precedida de una etapa de calibración en caliente, preferentemente a una temperatura de 180 a 230 °C, por ejemplo, durante varias etapas de presión entre 5 y 30 segundos cada una y hasta un total de alrededor de 60 segundos.

**[0054]** En esta realización, la etapa b) de cubrir el material compuesto con una capa decorativa puede llevarse a cabo en cualquier etapa. El procedimiento generalmente comprende la etapa de calibración en caliente, luego la etapa de laminación del material compuesto con una capa decorativa, luego la etapa de formar el material compuesto en la forma deseada para la pieza del vehículo mediante compresión (compresión de 1 disparo).

**[0055]** De acuerdo con un cuarto objeto, la invención se refiere a piezas de vehículos, tales como piezas de moldura interior de automóviles, por ejemplo, paneles decorativos o paneles de puerta, que comprenden el material compuesto descrito anteriormente o partes del vehículo que se pueden obtener mediante el procedimiento de fabricación descrito anteriormente.

**[0056]** La pieza interior del vehículo casi siempre está cubierta, ya sea en 1 disparo o en 2 disparos o varias etapas dependiendo de la complejidad del diseño y la elección de la capa decorativa. Las muestras descubiertas se pueden usar solo para las pruebas. Ventajosamente, cubrir la pieza de acabado del vehículo generalmente reduce la emisión de olor y la emisión de COV como consecuencia del efecto de barrera, dependiendo de la naturaleza de la capa decorativa.

**[0057]** La invención se explicará con más detalle mediante los siguientes ejemplos, que se dan meramente a modo de ilustración.

**[0058]** En los ejemplos a continuación, se prepararon materiales compuestos en forma de mantas que comprenden ya sea 4 % en peso de tierra de diatomeas o 4 % de zeolita (ejemplos comparativos) siguiendo los procedimientos descritos anteriormente.

**[0059]** Se utilizó tierra de diatomeas (Primisil A6 de Imerys, número CAS 61790-53-2) con un tamaño de partícula de aproximadamente 12,9 μm y una composición como se especifica en la tabla 1.

Tabla 1: Composición de la tierra de diatomeas usada

Pérdida por ignición	12,0
SiO <sub>2</sub>	78
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,5
CaO	8,0
MgO	0,1
Na <sub>2</sub> O	0,2
K <sub>2</sub> O	0,1

55

**[0060]** Para comparación, se utilizó zeolita (Zeolite Natural Micro m425 de Zeocat, número CAS 12173-10-3)

que tiene un tamaño de partícula de alrededor de 425 m.

**[0061]** Se prepararon materiales compuestos en forma de una manta que comprende 48 % en peso de fibras naturales (FN) (fibras de kenaf de Wilhelm G. Clasen e.K. y que tiene una longitud de 60 6 10 mm), 48 % en peso de fibras de polipropileno (PP) que tienen una longitud de 60 6 10 mm y ya sea 4 % en peso de diatomita o 4 % en peso de zeolita. Los materiales compuestos eran descubiertos o cubiertos con cuero. Para el control, también se prepararon materiales compuestos que comprenden 50 % en peso de fibras naturales (FN) (fibras de kenaf de Wilhelm G. Clasen e.K. y que tienen una longitud de 60 6 10 mm), 50 % en peso de fibras de polipropileno (PP) y libres de diatomita y de zeolita, ya sea cubiertas o descubiertas. Se probaron sus emisiones de olor y de COV. La Tabla 2 proporciona los resultados de estas pruebas.

**[0062]** Se prepararon materiales compuestos en forma de una manta que comprende 70,2 % en peso de fibras de madera (FM) y 16 % en peso de fibras de poliéster y 8,5 % en peso de una resina fenólica, 1 % en peso de parafina y 4 % en peso de diatomita o 4 % en peso de zeolita. Los materiales compuestos eran descubiertos o cubiertos con cuero. Para el control, también se prepararon materiales compuestos que comprenden 72,2 % en peso de fibras de madera (FM) y 18 % en peso de fibras de poliéster y 8,5 % en peso de resina, 1 % en peso de parafina y libre de diatomita y de zeolita, ya sea cubierta o descubierta. Se probaron sus propiedades mecánicas, emisiones de olor y de COV. La Tabla 3 proporciona los resultados de estas pruebas.

**[0063]** En ambas tablas 2 y 3, «comparativo» es el material compuesto libre de diatomita y zeolita, y «Nota» es la evaluación realizada sobre la percepción de olor por las personas elegibles para realizar la evaluación y su calificación se expresa de la siguiente manera:

- Nota 1: Olor no perceptible
- Nota 2: Perceptible pero no ofensivo
- Nota 3: Claramente perceptible pero aún no ofensivo
- Nota 4: Ofensivo
- Nota 5: Muy ofensiva
- Nota 6: Insoportable

		Prueba de olor			TVOC	Sust. espec.	Nebulización	Formaldehído y acetaldehído		
		Volvo VCS 1027,2729 Variante C(40 <sup>a</sup> , 24 h, seco).	Volvo VCS 1027,2729 Variante C(40 <sup>a</sup> , 24 h, húmedo).	VW. Prueba PV 3900 Variante C3(80 <sup>a</sup> , 2 h).	VCS 1027,274 9/1	VCS 1027,27 59	Nebulización VCS 1027,271 9	Formaldehído o BMW AA-0061	Acetaldehído o BMW AA-0061	Formaldehído o VCS 1027,2739
		Nota:	Nota:	Nota:	(ugC/g)	(ug/g)	G(mg)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)
FN-PP (descubierta)	comparativo	2,3±0,2	3,0±0,0	2,8±0,3	51,7±1,8	<0,1	0,05±0,02	<1,78±0,00	<2,44±0,00	1,24±0,11
	diatomita	2,1±0,2	2,8±0,2	2,6±0,5	42,0±4,9	<0,1	0,04±0,02	<0,53±0,00	<0,73±0,00	0,87±0,24
	aprox. Mejora causada por diatomita (%)	10 %	10 %	10 %	20 %	=	10 %	70 %	70 %	30 %
	Zeolita	2,1 ±0,2	3,1 ±0,6	2,6 ±0,4	48,4±1,6 8	<0,1		<0,53±0,00	<0,73±0,00	1,00±0,13
	Aprox. Mejora causada por zeolita (%)	10 %		10 %	5 %			70 %	70 %	20 %
FN-PP (cubierto)	comparativo	2,0±0,0	2,5±0,0		34,4±1,7	<0,1	0,50±0,18			
	Diatomita	1,5±0,0	2,0±0,0		18,6±0,6	<0,1	0,34±0,02			
	aprox. Mejora causada por el efecto barrera de diatomita (%)	25 %	20 %		50 %		30 %			
	Zeolita	1,5±0,0	2,2±0,0		44,7±1,5	<0,1	0,40±0,16			
	aprox. Mejora causada por el efecto barrera de zeolita (%)	25 %	10 %		-		20 %			

Tabla 2: Emisiones de olor y de COV de materiales compuestos que comprenden fibras naturales (FN), fibras de polipropileno (PP) y diatomita o zeolita, descubiertas o cubiertas de cuero

Propiedades mecánicas		Prueba de olor			TVOC	Sust. espec.	Nebulización	Formaldehído y acetaldehído				
Propiedades de flexión (DIN EN ISO 14125) Módulo E	(DIN EN ISO 5274) Resistencia a la tracción	Volvo VCS 1027,2729 Variante C(40ª, 24h, seco).	Volvo VCS 1027,2729 Variante C(40ª, 24h, húmedo).	VW. Prueba PV 3900 Variante C3(80ª, 2h).	VCS 1027,2749/1	VCS 1027,2759	Nebulización VCS 1027,2719	Formaldehído BMW AA-0061	Acetaldehído BMW AA-0061	Formaldehído VCS 1027,2739		
(MPa)	(MPa)	Nota:	Nota:	Nota:	(ugC/g)	(ug/g)	G(mg)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)		
FM (descubierta)	comparativo	1600±200	19,2±1,4	2,8±0,2	2,9±0,5	2,8±0,3	77,3±0,8	<0,1	0,26±0,11	4,76±0,4	2,16±0,6	6,42±0,73
	diatomita	1740±150	22,4±1,8	2,5±0,5	2,5±0,3	2,3±0,3	66,1 ±3,2	<0,1	0,08±0,04	4,24±0,30	1,05±0,12	5,24±0,41
	aprox. Mejora causada por Diatomita (%)	10 %	15 %	10 %	15 %	20 %	15 %		70 %	10 %	50 %	20 %
	Zeolita	2240±160	26,6±2,7	2,6 ±0,2	3,1 ±0,2	2,7 ±0,4	82,9±2,27	<0,1	0,08±0,04	5,15 ±0,06	1,30 ±0,33	6,42 ± 0,64
	Aprox. Mejora causada por zeolita (%)			10 %		5 %			70 %		40 %	
	FM-C(cubierta)	comparativo			2,0±0,3	2,7±0,4		57,1 ±1,8	<0,1	0,36±0,09		
Diatomita				1,7±0,2	2,2±0,2		50,2±0,9	<0,1	0,08±0,04			1,95±0,06
aprox. Mejora causada por el efecto barrera de diatomita (%)				15 %	20 %		15 %		80 %			15 %
Zeolita				2,0±0,3	2,3±0,2		65,3±1,2	<0,1	0,09±0,04			2,16 ±0,09
aprox. Mejora causada por el efecto barrera de zeolita (%)					20 %				80 %			5 %

5 Tabla 3: Propiedades mecánicas y emisiones de olor y de COV de materiales compuestos que comprenden fibras de madera (FM), una resina y diatomita o zeolita, descubiertas o cubiertas de cuero

[0064] Los resultados demuestran que:

- 10 - la introducción de la tierra de diatomeas permite reducir las emisiones de olores y de compuestos orgánicos volátiles y mejorar las propiedades mecánicas,
- el recubrimiento del material compuesto permite reducir aún más las emisiones de olor y de compuestos orgánicos volátiles (efecto barrera, que depende de la naturaleza de la capa decorativa)

**[0065]** Todos los materiales compuestos preparados se colocaron 1000 horas a 38 °C y a 95 % de humedad relativa (HR). Se observó un alto crecimiento de hongos visualmente para el material compuesto no tratado libre de diatomita (material compuesto de control o muestra de control). Por el contrario, se observó un crecimiento de hongos muy bajo para el material compuesto que comprende 4 % en peso de diatomita.

5

**[0066]** Para la comparación, se analizaron materiales compuestos (a base de fibras de madera o a base de fibras naturales) que comprenden zeolita en lugar de diatomita. No se observó prevención del crecimiento de hongos para estos materiales compuestos comparativos.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para preparar un material compuesto que comprende del 30 al 95 % en peso de fibras naturales y del 0,1 al 10 % en peso de tierra de diatomeas, el método comprende las etapas de:
  - (i) dispersar tierra de diatomeas en agua,
  - (ii) aplicar la dispersión obtenida en fibras naturales,
  - (iii) mezclar las fibras naturales con los otros componentes del material compuesto, luego
  - (iv) formar el material compuesto, preferentemente en forma de una manta.
2. Procedimiento según la reivindicación 1 para la preparación de un material compuesto que comprende de 30 a 95 % en peso de fibras de madera, de 0,1 a 10 % en peso de tierra de diatomeas, una resina y opcionalmente fibras de poliéster, el procedimiento comprende las etapas de:
  - (i) dispersar tierra de diatomeas en agua,
  - (ii1) aplicar la dispersión obtenida en fibras de madera cuando se mezcla con la resina para obtener una mezcla que comprende agua, tierra de diatomeas, fibras de madera y una resina,
  - (ii2) secar la mezcla obtenida, preferentemente hasta obtener un contenido de agua inferior al 5 % en peso,
  - (iii) mezclar opcionalmente la mezcla obtenida con fibras de poliéster, a continuación
  - (iv) formar el material compuesto, preferentemente en forma de una manta.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 para preparar un material compuesto que comprende de 30 a 95 % en peso de fibras naturales seleccionadas de fibras de cáñamo, fibras de lino, fibras de kenaf y una mezcla de estas, de 0,1 a 10 % en peso de fibras de tierra diatomea y polipropileno, el procedimiento comprende las etapas de:
  - (i) dispersar tierra de diatomeas en agua,
  - (ii) aplicar la dispersión obtenida en fibras naturales elegidas entre fibras de lino, fibras de cáñamo, fibras de kenaf y una mezcla de estas, a continuación
  - (iii) mezclar las fibras naturales con fibras de polipropileno, a continuación
  - (iv) formar el material compuesto, preferentemente en forma de una manta.
4. Pieza del vehículo que comprende un material compuesto que comprende de 30 a 95 % en peso de fibras naturales y de 0,1 a 10 % en peso de tierra de diatomeas.
5. Pieza del vehículo según la reivindicación 4, cuyo material compuesto comprende del 1 al 5 % en peso de tierra de diatomeas.
6. Pieza del vehículo según la reivindicación 4 o 5, donde las fibras naturales del material compuesto son fibras de madera.
7. Pieza del vehículo según la reivindicación 6, cuyo material compuesto comprende del 65 al 90 % en peso de fibras de madera.
8. Pieza del vehículo según la reivindicación 6 o 7, cuyo material compuesto comprende una resina, preferentemente del 5 al 25 % en peso.
9. Pieza del vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, cuyo material compuesto comprende fibras de poliéster, preferentemente de 0 a 24,9 % en peso.
10. Pieza del vehículo según la reivindicación 4 o 5, en la que las fibras naturales del material compuesto se eligen entre fibras de cáñamo, fibras de lino, fibras de kenaf y una mezcla de estas.
11. Pieza del vehículo según la reivindicación 10, cuyo material compuesto comprende del 40 al 60 % en peso de fibras naturales.
12. Pieza del vehículo según la reivindicación 10 u 11, cuyo material compuesto comprende fibras de polipropileno, preferentemente de 30 a 59,9 % en peso.
13. Pieza del vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12, que es una pieza de acabado interior de automóviles.
14. Procedimiento para fabricar una pieza de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 13, que comprende las etapas de:
  - a) formar el material compuesto tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 4 a 13 en la forma deseada para la parte del vehículo,

b) opcionalmente cubrir el material compuesto con una capa decorativa.

15. El uso de tierra de diatomeas para evitar el crecimiento de hongos de una parte del vehículo que comprende un material compuesto que comprende fibras naturales, preferentemente para evitar el crecimiento de hongos y para reducir la concentración de compuesto orgánico volátil y la emisión de olor de una parte del vehículo  
5 que comprende un material compuesto que comprende fibras naturales.