

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 587**

51 Int. Cl.:

D01F 6/86 (2006.01)

D06M 15/507 (2006.01)

D06M 17/04 (2006.01)

B32B 5/24 (2006.01)

B32B 27/12 (2006.01)

C08J 5/04 (2006.01)

C09J 167/02 (2006.01)

D04H 1/54 (2012.01)

D04H 3/12 (2006.01)

D04H 1/587 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2012** **E 12156901 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015** **EP 2631337**

54 Título: **Material compuesto de resina y fibra, así como el procedimiento para su preparación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2015

73 Titular/es:

EMS-PATENT AG (100.0%)
Via Innovativa 1
7013 Domat/Ems, CH

72 Inventor/es:

HOPPE, RALF

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 551 587 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 de resina y fibra, así como el procedimiento para su preparación

La invención de refiere a un material compuesto de resina y fibras que contiene al menos una resina duroplástica, así como al menos una estructura de fibras fijada y/o estabilizada, a base de un material que contiene fibras, así como de un agente para su fijación y estabilización. En el caso del agente para la fijación y estabilización se trata de un copoliéster estadístico, formado a partir de los componentes diácidos ácido tereftálico y eventualmente ácido isoftálico, así como de los componentes diólicos butanodiol, dietilenglicol y trietilenglicol. Igualmente, se pone a disposición un procedimiento para la preparación de este material compuesto de fibras.

Los materiales con una elevada relación resistencia-masa, que se preparan a partir de un material compuesto de resina y fibras encuentran aplicación en muchos sectores en los que se desea resistencia, estabilidad frente a la corrosión y poco peso. Así, este tipo de materiales compuestos de resina y fibras se pueden emplear, por ejemplo en piezas de construcción para el tráfico aéreo. Igualmente, estos materiales compuestos son marcadamente adecuados para artículos de equipamiento deportivo tales como, por ejemplo raquetas de tenis o bastones de golf.

En estos materiales compuestos, los elementos de refuerzo se presentan bien sea en forma de filamentos unidireccionales o en forma plana, como trenzados de fibras, tejidos de fibras, respectivamente estratificados de fibras. Las fibras en forma de filamentos o trenzados, tejidos o estratos se tienen que fijar, respectivamente estabilizar, lo que sirve para una manipulación más sencilla, así como para posibilitar el encolado de unas o varias de estas estructuras planas por acción de temperatura o presión. Una conformación previa, estable, de las estructuras planas fijadas, respectivamente encoladas, de una o varias capas, para producir preformas se puede controlar igualmente por influencia de temperatura y presión.

Los materiales de refuerzo así preparados y pretratados se embuten después en una matriz de polímero. En este caso, la adherencia entre material de refuerzo y matriz de polímero tiene un significado especial.

A partir del documento EP 1 705 269 A1 se conocen materiales de fibras termoplásticos que han sido hiladas a partir de una materia prima que contiene un polihidroxiéter. Estas fibras de polihidroxiéter se utilizan como hilos de fijación para fibras de refuerzo antes de su embutición en la matriz de polímero.

A partir del documento EP 1 236 567 A1 se conoce un procedimiento para la preparación de un encolado, resistente al lavado, entre una lámina impermeable al agua y permeable al vapor de agua, a base de copolietéster y al menos un sustrato a base de poliéster a partir de un tejido o tricotado para conseguir un material compuesto textil, de géneros puros, con buena resistencia al lavado.

Además de esto, a partir del documento EP 0 698 648 A2 se conocen pastas adhesivas en estado fundido de copoliéster que presentan excelentes propiedades adhesivas, un bajo punto de fusión, una rápida cristalización y buena resistencia al lavado y a la limpieza.

Partiendo de esto, era objeto de la presente invención poner a disposición estructuras de fibras con estabilidad mejorada.

Este problema se resuelve mediante el material compuesto de resina y fibras con las características de la reivindicación 1, y el procedimiento para su preparación.

Conforme a la invención se prepara un material compuesto de resina y fibras, el cual contiene al menos una resina duroplástica, así como al menos una estructura de fibras fijada y/o estabilizada a base de un material que contiene fibras, así como de un agente para su fijación y estabilización.

Conforme a la invención el agente para la fijación y estabilización es un copoliéster estadístico el cual está formado por los siguientes componentes:

de 55 a 100% en mol de ácido tereftálico,

de 0 a 45% en mol de ácido isoftálico,

de 35 a 75% en mol de butanodiol,

de 15 a 35% en mol de dietilenglicol,

de 10 a 30% en mol de trietilenglicol.

En este caso, la suma de las proporciones molares de ácido tereftálico y butanodiol es máximo 150% en mol, referido a la cantidad total de diácidos, respectivamente a la cantidad total de diol de respectivamente 100% en mol.

Preferentemente, el al menos un copoliéster estadísticos esta formado por los siguientes componentes:

de 70 a 100% en mol, preferentemente 85 a 100% en mol de ácido tereftálico,

de 0 a 30% en mol, preferentemente de 0 a 15% en mol de ácido isoftálico,

de 45 a 65% en mol, preferentemente de 47 a 57% en mol de butanodiol,

de 20 a 30% en mol, preferentemente 23 a 28% en mol de dietilenglicol,

de 15 a 25% en mol, preferentemente de 20 a 25% en mol de trietilenglicol.

- 5 En este caso, la suma de las proporciones molares de ácido tereftálico y butanodiol es máximo 150% en mol, referido a la cantidad total de diácidos, respectivamente a la cantidad total de diol de respectivamente 100% en mol.

En una forma de ejecución preferida el al menos un copoliéster estadístico puede contener 0 a 2% en peso, preferentemente 0,05 a 1% en peso de aditivos, especialmente agentes de nucleización, estabilizantes, agentes de deslizamiento, antiespumantes, catalizadores de condensación o mezclas de ellos, siendo la suma de copoliéster y aditivos 100% en peso.

- 10 El copoliéster empleado conforme a la invención presenta preferentemente una viscosidad en estado fundido, medida según ISO/DIN 1133, a 160°C y una carga de 2,16 kg, en el intervalo de 100 a 3000 Pas, preferentemente de 100 a 600 Pas, de modo particularmente preferido de 120 a 500 Pas y muy particularmente preferido de 150 a 300 Pas.

- 15 Si el copoliéster conforme a la invención se emplea en forma de un hilo de fijación, por ejemplo como hilo de fibras, multifilamento, monofilamento, presenta preferentemente una viscosidad en estado fundido, medida según ISO/DIN 1133, a 160°C y una carga de 2,16 kg, en el intervalo de 1000 a 3000 Pas, preferentemente de 1500 a 2500 Pas, de modo particularmente preferido de 1700 a 2200 Pas.

- 20 El copoliéster empleado conforme a la invención presenta preferentemente un punto de fusión, medido según ISO 11357 con una tasa de calentamiento de 20 K/min, en el intervalo de 60 a 160°C, preferentemente de 70 a 150°C y de modo particularmente preferido de 90 a 140°C.

.La preparación del poliéster tiene lugar preferentemente según la siguiente síntesis.

- 25 El ácido dicarboxílico aromático, respectivamente la mezcla de ácidos dicarboxílicos, se dispersa en el diol, se añade el catalizador de esterificación y eventualmente adecuados estabilizantes del calor, empleándose el diol en un exceso de 5 a 50% en mol. La esterificación tiene lugar en un intervalo de temperaturas de 200 a 280°C, preferentemente 210 a 260°C, calentado lentamente. En este caso se separa por destilación el agua que se va formando.

- 30 La subsiguiente policondensación se lleva a cabo en un autoclave inertizado en un intervalo de temperaturas de 220 a 270°C, preferentemente 230 a 260°C y, eventualmente en presencia de un catalizador de policondensación (1 a 100 ppm, preferentemente 10 a 45 ppm, referido a la cantidad de poliéster). En este caso se aplica paulatinamente vacío y el diol en exceso se disipa hasta un vacío final inferior de 1 mbar. Después de alcanzar la viscosidad deseada, se evacúa el poliéster formado, se granula y se seca.

- 35 Como catalizadores de esterificación se pueden utilizar sales de los metales Mn, Zn, Ca, Sn, Ti ó Mg, por ejemplo con alcoholes alifáticos inferiores, por ejemplo butanol. Como catalizadores de policondensación son adecuados los compuestos a base de antimonio, titanio, estaño o germanio, por ejemplo trióxido de antimonio. Tanto los catalizadores de esterificación como también los catalizadores de policondensación son conocidos en gran número por el experto en la materia.

- 40 El material que contiene fibras puede contener preferentemente un filamento unidireccional o un material plano que contiene fibras del grupo de los tejidos, velos, tricotados, tejidos de punto o estructuras estratificadas o puede estar esencialmente constituido por éstos. Son igualmente posibles las combinaciones de filamentos y materiales planos que contienen fibras.

Los materiales que contienen fibras se seleccionan del grupo constituido por:

- 45
- fibras de vidrio,
 - fibras de carbono,
 - fibras minerales,
 - fibras sintéticas, especialmente fibras poliméricas, preferentemente de poliésteres y poliamidas, especialmente de poliamidas, así como
 - mezclas de ellas.

- Conforme a la invención, se pone igualmente a disposición un procedimiento para la preparación del material compuesto de resina y fibras anteriormente descrito, en el cual el al menos un agente para la fijación y estabilización del material que contiene fibras se aplica por recubrimiento puntual de polvo, recubrimiento puntual de pasta o recubrimiento por esparcimiento o en forma de pasta, suspensión, lámina, tejido, no tejido, estructura estratificada plana o tejido plano fijados o masa fundida rociada, sobre el material que contiene fibras y, a continuación, por la acción de temperatura y/o presión tiene lugar una fijación de la estructura de fibras.
- 5 Alternativamente, la fijación también puede tener lugar por cosido con hilos de fijación, preparados a partir del al menos un copoliéster estadístico. La fijación ya se consigue en este caso sin la subsiguiente acción de temperatura y/o presión.
- 10 Como métodos de aplicación son preferidos el recubrimiento por esparcimiento o la aplicación en forma de pasta, suspensión, lámina, tejido o masa fundida rociada o el cosido. La aplicación por recubrimiento por esparcimiento, tejido, masa fundida rociada o cosido es particularmente preferida.
- En el caso de la resina duroplástica se trata preferentemente de una resina epoxídica.
- 15 Sorprendentemente, se ha puesto de manifiesto que por la fijación con el copoliéster conforme a la invención se mejora la adherencia frente a la matriz de polímero utilizada para la embutición.
- El material compuesto de resina y fibras, en el ensayo de la resistencia al cizallamiento interlaminar (ILSS) según ASTM D2344M, presenta preferentemente una resistencia de al menos 55 mPa, de modo particularmente preferido de al menos 60 MPa, a una temperatura de medición de 23°C.
- 20 Se prefiere, además, que el material compuesto de resina y fibras, en el ensayo de la resistencia residual a la compresión después de la sollicitación por impacto (en inglés Compression after Impact, (CAI) según AITM 1.0010, presente un resistencia residual a la compresión de al menos 185 MPa, preferentemente de al menos 210 MPa, de modo particularmente preferido de al menos 245 MPa.
- Un aspecto adicional se refiere a la utilización de la estructura de fibras anteriormente mencionada como material de refuerzo para resinas epoxídicas, especialmente en los sectores del deporte, tiempo libre, industria maquinaria, electrónica, construcción, técnica médica, medios de tráfico y de transporte y técnica de tráfico aéreo y espacial.
- 25 Particularmente preferida es la utilización de la estructura de fibras anteriormente mencionada como material de refuerzo para resinas epoxídicas en los sectores del deporte, tiempo libre, industria maquinaria, medios de tráfico y transporte y técnica de tráfico aéreo.
- 30 Con ayuda de los siguientes ejemplos debe describirse con más detalle el objeto de la invención, sin querer que éste se limite a las formas de ejecución específicas aquí expuestas.
- En la Tabla 1 se indican las composiciones de copoliésteres conformes a la invención (componentes (A1) a (A4) y las composiciones de sistemas comparativos (CoPES I, CoPES II, EVA, PA 6/12/66, PA 12, PE).

Tabla 1

Componentes	Descripción
CoPES (A1)	Copoliéster de ácido tereftálico, ácido isoftálico, butanodiol, dietilenglicol y trietilenglicol (90/10/50/30/20% en mol) SV* 450 Pas, punto de fusión 103°C
CoPES (A2)	Copoliéster de ácido tereftálico, ácido isoftálico, butanodiol, dietilenglicol y trietilenglicol (88/12/50/30/20% en mol) SV* 226 Pas, punto de fusión 106°C
CoPES (A3)	Copoliéster de ácido tereftálico, ácido isoftálico, butanodiol, dietilenglicol y trietilenglicol (100/-/50/30/20% en mol) S* 230 Pas, punto de fusión 135°C
CoPES (A4)	Copoliéster de ácido tereftálico, ácido isoftálico, butanodiol, dietilenglicol y trietilenglicol (60/40/75/10/15% en mol) SV* 190 Pas, punto de fusión 95°C
CoPES I	Copoliéster de ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido dímero y butanodiol (48/37/15/100% en mol) SV* 300 Pas, punto de fusión 115°C
CoPES II	Copoliéster de ácido tereftálico, ácido isoftálico y butanodiol (50/50/100% en mol) SV* 720 Pas, punto de fusión 127°C
EVA	Copolímero de etileno y acetato de vinilo MFR** 45 g/10 min, densidad 0,95 g/cm ³ , punto de fusión 83°C (Meltano MX09, Tosoh Corporation, Japón)
PA 6/12/66	Copoliamida 6/12/66 (38/50/12% en mol) de ε-caprolactama, lauro lactama, hexametilendiamina y ácido adipico SV* 560 Pas, punto de fusión 123°C
PA 12	Poliamida de lauro lactama SV* 180 Pas a 230°C y 2,16 kg, punto de fusión 178°C
PE-LD	Polietileno de baja densidad MFR** 7 g/10 min, densidad 0,922 g/cm ³ , punto de reblandecimiento Vicat 86°C (HP7022, SABIC, Arabia Saudí)

* Viscosidad de fusión a 160°C y 2,16 kg de carga

** Melt Flow Rate (tasa de fluidez en estado fundido) a 160°C y 2,16 kg de carga

5 *** Melt Flow Rate a 190°C y 2,16 kg de carga

Alternativamente al meltano MX09 se puede utilizar también meltano MX06.

Los ensayos y mediciones se llevaron a cabo según las siguientes normas y en las siguientes probetas para ensayo.

Ensayo de tracción-pelado

DIN 54310

Temperatura de medición 23°C

Preparación de las probetas para ensayo

- 5 Una lámina plana del material termoplástico a ensayar (peso por superficie 200 g/m²) se lamina mediante una prensa de doble banda sobre un tejido de poliéster/lana (55/45% en peso, marrón, peso por superficie 210 g/m², fabricante: Becker Tucho, Alemania o Marzotto, Italia). La temperatura de laminación en este caso es 30°C por encima del punto de fusión del material termoplástico. Después de conservar el laminado durante 24 h a 50°C se recorta una muestra de 24 x 8 cm. Sobre la muestra se coloca un marco de material sintético (15 x 5 cm), disponiendo debajo de uno de los lados estrechos una tira de papel encerado. El marco se llena con mezcla epoxídica recién preparada, desgasificada, hasta una altura de 3 mm. El epóxido endurece 12 a 16 h a 23°C. Después se separa el marco. La tira de papel encerado posibilita la separación de la lámina termoplástica y el epóxido a lo largo de unos 3 cm aproximadamente.

- 15 El epóxido se mezcla a partir de una resina epoxídica de bisfenol A con un índice de epóxido de 0,520 a 0,550 eq/100 g (Grilonit G 1302, EMS-CHEMIE AG) y un endurecedor de aminas con un índice de amina de 290 a 350 mg de KOH/g (Grilonit H 84048, EMS-CHEMIE AG), en una relación en peso 2 a 1.

Determinación de la resistencia al cizallamiento interlaminar, ILSS (inglés: Interlaminar Shear Strenght).

ASTM D 2344M

Temperatura de medición: 23°C y 80°C

Preparación de las probetas para ensayo

- 20 Primero se preparan planchas con las medidas 330 x 330 x 4 mm con el procedimiento de inyección de resinas (Resin Transfer Molding, RTM). Para ello, un filamento unidireccional de fibra de carbono con un peso por superficie de 298 g/m² se dispone manualmente en la cavidad del molde de una prensa calentable, precalentada a 80°C, mediante un tamiz se esparcen uniformemente 18 g de polvo termoplástico, y este proceso se repite 15 veces, girando la 2ª capa del filamento unidireccional de fibra de carbono en -45°, la 3ª capa en +45° y la 4ª capa en 90° con respecto a la 1ª capa. La 5ª capa del montaje de 16 capas posee por consiguiente la misma orientación que la 1ª capa. Sobre cada capa, excepto la capa 16, se distribuyen 18 g de polvo termoplástico. Después de cerrar el molde, se calienta a 120°C en vacío (presión residual 0,05 mbar) y, después de alcanzar la temperatura, se vierte la resina epoxídica de un componente (HexFlow RTM6 de la Hexcel Corporation EE.UU.) precalentada a 80°C. Se endurece a 180°C y 6 bar de presión durante 90 min. A continuación se reduce la presión y al mismo tiempo se enfría. El vacío se mantiene hasta la apertura del molde. Como filamento unidireccional de fibra de carbono se utiliza IMS 60 E13 de la Toho Tenax Co., Japón. Después del examen de la calidad de la plancha mediante ultrasonidos se recortan probetas para ensayo con las medidas 24 x 8 x 4 mm. Las probetas para ensayo se atemperan antes de la medición durante 60 min a la temperatura de medición. El ensayo de compresión tiene lugar en una cámara climatizada.

Las probetas de ensayo para los ensayos comparativos se prepararon de forma correspondiente, pero sin polvo termoplástico entre los filamentos de fibras de carbono.

Determinación de la resistencia residual a la compresión después del impacto, CAI (inglés: Compression after Impact)

- 40 AITM 1.0010 (norma Airbus)

Temperatura de medición: 23°C

Preparación de las probetas para ensayo

La preparación de las planchas tiene lugar tal como se describe en el ensayo ILSS. Después del ensayo de calidad mediante ultrasonidos se recortan probetas para ensayo con las medidas 150 x 100 x 4 mm.

- 45 Las probetas de ensayo para los ensayos comparativos se prepararon de forma correspondiente, pero sin polvo termoplástico entre los filamentos de fibras de carbono.

Antes del ensayo de la resistencia se llevó a cabo una sollicitación por impacto con 30 J mediante torre de caída. La superficie de deslaminación creada por esta sollicitación de impacto se determina mediante ultrasonidos. A continuación, en la misma probeta de ensayo se midió la resistencia residual y se indicó como valor de la resistencia residual a la compresión.

50

Viscosidad en estado fundido (SV), respectivamente tasa de flujo de la masa en estado fundido (MFR):

ISO 1133

Granulado

Punto de fusión

5 Norma ISO 11357

Granulado

La calorimetría de barrido diferencial (DSC) se llevó a cabo con una tasa de calentamiento de 20 K/min. Se indica la temperatura en el pico máximo.

10 Con los materiales conformes a la invención citados y los materiales comparativos se llevaron a cabo ensayos comparativos en referencia a las propiedades del material.

En la Tabla 2 se representan en este caso los resultados del ensayo de tracción-peladura.

Tabla 2

Ejemplo	Termoplástico	Valor de adherencia [N/5cm]
1	CoPES (A1)	132
2	CoPES (A2)	149
3	CoPES (A3)	150
4	CoPES (A4)	128
Ejemplo comparativo		
5	CoPES I	15
6	CoPES II	11
7	EVA	34
8	PA 6/12/66	7
9	PA 12	1
10	PE-LD	1

15 Los valores de adherencia (ejemplos 1 a 4) obtenidos con los copoliésteres (A1) a (A4) conformes a la invención son al menos 3,7 veces más elevados que aquellos alcanzados con los copoliésteres no conformes a la invención, acetato de etilenvinilo, diferentes poliamidas, respectivamente PE de baja densidad como material termoplástico (ejemplos comparativos 5 a 10). Por lo tanto, a continuación solo se examinarán los copoliésteres conformes a la invención.

En la Tabla 3 se representan los resultados del ensayo de la resistencia interlaminar al cizallamiento (ILSS).

20

Tabla 3

Ejemplo	Material termoplástico	Resistencia [MPa]	
		23°C	80°C
11	CoPES (A1)	65	49
12	CoPES (A2)	67	51
13	CoPES (A3)	68	57
14	CoPES (A4)	63	48
Ejemplo comparativo			
15	sin	50	45

Los ejemplo 11 a 14 muestran que el material compuesto, tanto a 23°C de temperatura de medición como también a 80°C de temperatura de medición, presenta frente a un material compuesto sin el copoliéster conforme a la invención (ejemplo comparativo 15) una resistencia incrementada, a causa de la utilización de los copoliésteres conformes a la invención

En la Tabla 4 se representan los resultados del ensayo de la resistencia residual a la compresión después de la sollicitación por impacto (CAI), es decir la resistencia residual a la compresión que aún se mide en la probeta de ensayo después de la sollicitación por impacto previo con 30 J, y la superficie de deslaminación producida por la sollicitación por impacto.

Tabla 4

Ejemplo	Material termoplástico	Resistencia residual a la compresión [MPa]	Superficie de deslaminación [mm2]
16	CoPES (A1)	255	890
17	CoPES (A2)	259	850
18	CoPES (A3)	258	860
19	CoPES (A4)	253	900
Ejemplo comparativo			
20	sin	153	6050

Los ejemplos 16 a 19 muestran que el material compuesto, por la utilización de los copoliésteres conformes a la invención, presenta frente a un material compuesto sin copoliésteres conformes a la invención (ejemplo comparativo 20) tanto claramente una resistencia incrementada, como también una superficie de deslaminación sensiblemente menor.

REIVINDICACIONES

1. Material compuesto de resina y fibras que contiene al menos una resina duroplástica, así como al menos una estructura de fibras fijada y/o estabilizada, a base de un material que contiene fibras, seleccionado del grupo constituido por
 - 5
 - fibras de vidrio,
 - fibras de carbono,
 - fibras minerales,
 - fibras sintéticas,
 - mezclas de ellas,
 - 10 así como un agente para su fijación y estabilización, caracterizado porque el agente para la fijación y estabilización es al menos un copoliéster estadístico, el cual está constituido por los siguientes componentes:
 - de 55 a 100% en mol de ácido tereftálico,
 - de 0 a 45% en mol de ácido isoftálico,
 - de 35 a 75% en mol de butanodiol,
 - 15 de 15 a 35% en mol de dietilenglicol,
 - de 10 a 30% en mol de trietilenglicol.

siendo la suma de las partes molares de ácido tereftálico y butanodiol máximo 150% en mol, referido a la cantidad total de diácido, respectivamente a la cantidad total de diol de respectivamente 100% en mol.
 2. Material compuesto de resina y fibras según la reivindicación 1, caracterizado porque el al menos un copoliéster estadísticos está formado por los siguientes componentes:
 - 20 de 70 a 100% en mol, preferentemente 85 a 100% en mol de ácido tereftálico,
 - de 0 a 30% en mol, preferentemente de 0 a 15% en mol de ácido isoftálico,
 - de 45 a 65% en mol, preferentemente de 47 a 57% en mol de butanodiol,
 - de 20 a 30% en mol, preferentemente 23 a 28% en mol de dietilenglicol,
 - 25 de 15 a 25% en mol, preferentemente de 20 a 25% en mol de trietilenglicol.

siendo la suma de las partes molares de ácido tereftálico y butanodiol máximo 150% en mol, referido a la cantidad total de diácido, respectivamente a la cantidad total de diol de respectivamente 100% en mol.
 3. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el al menos un copoliéster estadístico contiene 0 a 2% en peso, preferentemente 0,05 a 1% en peso de aditivos, especialmente agentes de nucleización, estabilizantes, agentes de deslizamiento, antiespumantes, catalizadores de condensación, siendo la suma de copoliéster y aditivos 100% en peso.
 4. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el al menos un copoliéster presenta preferentemente una viscosidad en estado fundido, medida según ISO/DIN 1133, a 160°C y una carga de 2,16 kg, en el intervalo de 100 a 3000 Pas, preferentemente de 100 a 600 Pas, de modo particularmente preferido de 120 a 500 Pas y, muy particularmente preferido, de 150 a 300 Pas.
 5. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el al menos un copoliéster se presenta en forma de hilo de fijación y presenta una viscosidad en estado fundido, medida según ISO/DIN 1133, a 160°C y una carga de 2,16 kg, en el intervalo de 1000 a 3000 Pas, preferentemente de 1500 a 2500 Pas y, de modo particularmente preferido, de 1700 a 2200 Pas.
 6. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el al menos un copoliéster presenta un punto de fusión, medido según ISO 11357 con una tasa de calentamiento de 20 K/min, en el intervalo de 60 a 160°C, preferentemente de 70 a 150°C y, de modo particularmente preferido, de 90 a 140°C.

7. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el material de fibras es un filamento unidireccional o un material plano que contiene fibras del grupo de los tejidos, velos, tricotados, tejidos de punto o estructuras estratificadas o combinaciones de estos.
- 5 8. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la al menos una resina duroplástica es una resina epoxídica.
9. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el material compuesto de resina y fibras, en el ensayo de la resistencia al cizallamiento interlaminar, presenta una resistencia de al menos 55 mPa, preferentemente de al menos 60 MPa, a una temperatura de medición de 23°C.
- 10 10. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el material compuesto de resina y fibras, en el ensayo de la resistencia residual a la compresión después de la sollicitación por impacto (CAI) presenta un resistencia residual a la compresión de al menos 185 MPa, preferentemente de al menos 210 MPa y, de modo particularmente preferido, de al menos 245 MPa.
- 15 11. Material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el material compuesto de resina y fibras se puede emplear en los sectores del deporte, tiempo libre, industria maquinaria, electrónica, construcción, técnica médica, medios de tráfico y de transporte y técnica de tráfico aéreo y espacial.
- 20 12. Procedimiento para la preparación de un material compuesto de resina y fibras según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el al menos un agente para la fijación y estabilización del material que contiene fibras se aplica por recubrimiento puntual de polvo, recubrimiento puntual de pasta o recubrimiento por esparcimiento o en forma de pasta, suspensión, lámina, tejido, no tejido, estructura estratificada plana o tejido plano fijados o masa fundida rociada, sobre el material que contiene fibras y, a continuación, por la acción de temperatura y/o presión tiene lugar una fijación de la estructura de fibras.