

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 113**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4242 (2012.01)

B29B 11/16 (2006.01)

B29C 70/12 (2006.01)

D04H 1/4274 (2012.01)

D04H 1/4366 (2012.01)

D04H 1/54 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2014** **E 14196305 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017** **EP 2886693**

54 Título: **Tela no tejida de fibras de carbono y fibras termoplásticas**

30 Prioridad:

20.12.2013 DE 102013226921

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

05.10.2017

73 Titular/es:

SGL AUTOMOTIVE CARBON FIBERS GMBH & CO. KG (100.0%)

**Anton-Ditt-Bogen 5
80939 München, DE**

72 Inventor/es:

**ROTH, EKKEHARD y
STEFANI, HANS-WERNER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 636 113 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

Tela no tejida de fibras de carbono y fibras termoplásticas

La presente invención se refiere a una tela no tejida que contiene fibras de carbono, a un procedimiento para su producción, y a materiales compuestos fibrosos que contienen esta tela no tejida.

5 Las fibras de carbono se usan como refuerzo de fibras de materiales compuestos fibrosos ligados a modo de termoplásticos o durómeros. Para la consecución de efectos de refuerzo máximos, ésto se efectúa predominantemente en forma de fibras de carbono sin fin, tales como, por ejemplo, hilos continuos, hilos multifilamento, o los denominados rovings. Estos se usan predominantemente para la producción de productos
10 semiacabados textiles con orientación de fibras selectiva, por ejemplo como telas unidireccionales, telas multiaxiales o tejidos. Para componentes en los que el aspecto prioritario no es una capacidad de carga elevada en determinadas direcciones, también se usan telas no tejidas en materiales compuestos fibrosos. Las telas no tejidas están constituidas por fibras irregulares, poseyendo los filamentos aislados una longitud limitada. Las fibras con longitud limitada se llaman también fibras cortadas.

15 Las fibras de carbono se usan desde hace algunos años en medida creciente como refuerzo de fibras de alto rendimiento. Las aplicaciones principales consisten, por ejemplo, en construcción de aviones, construcción de barcos, construcción de automóviles, y en instalaciones eólicas. A través de la aplicación a gran escala, cada vez más extendida, la cantidad de residuos de producción que contienen fibras de carbono aumenta, al igual que la producción de piezas usadas inservibles.

20 Debido a su proceso de producción complicado, las fibras de carbono son muy costosas. Los precios oscilan entre aproximadamente 15 Euro/kg a aproximadamente 300 Euro/kg para tipos especiales. Por lo tanto, por motivos económicos y ecológicos sería deseable crear posibilidades para la elaboración de residuos y piezas usadas, y alimentar las proporciones de fibras de carbono contenidas en los mismos a nuevas aplicaciones, en las que éstas puedan reemplazar al menos parcialmente fibras de carbono primarias costosas.

25 En el documento WO2013/175581 A1 se describe la producción de un hilo hilado a partir de una tela no tejida mixta de fibras de carbono y fibras termoplásticas.

30 En el documento EP 2642007 A1 se describe la producción de un producto semiacabado de material compuesto fibroso, que contiene fibras de carbono y al menos un material de matriz termoplástico, mezclándose fibras de carbono con fibras termoplásticas y depositándose en plano las mismas en un proceso de cardado, de modo que se genera un velo de fibra que se prensa en al menos un paso subsiguiente bajo acción térmica para dar un material en placas.

35 Por el documento WO 2011/101094 A1 es conocido un procedimiento para la producción de un producto semiacabado a partir de material compuesto fibroso, que contiene fibras de carbono y al menos un material de matriz termoplástico, aislándose fibras de carbono a partir de residuos o piezas usadas que contienen fibras de carbono, mezclándose las mismas con fibras termoplásticas, y depositándose en plano en un proceso de cardado, de modo que se genera un velo de fibra que se prensa en al menos un paso subsiguiente bajo acción térmica para dar un material en placas. se genera un velo de fibra que se prensa en al menos un paso subsiguiente bajo acción térmica para dar un material en placas.

40 El proceso de cardado, con el que se carda una mezcla de fibras de carbono y fibras termoplásticas, es frecuentemente problemático, ya que se producen distribuciones irregulares de los diferentes tipos de fibras. En la mayor parte de los casos se producen montones de fibras termoplásticas, que pueden conducir a un debilitamiento de la pieza de construcción acabada, ya que la proporción de fibras de carbono es menor en estos puntos.

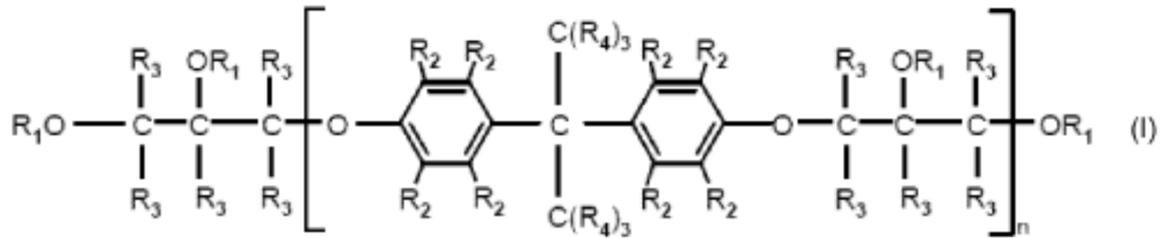
Por lo tanto, una tarea de la presente invención es poner a disposición una tela no tejida en la que se garantice una distribución sensiblemente uniforme de las fibras de carbono y de las fibras termoplásticas.

45 Otra dificultad es la manejabilidad de la tela no tejida. En el documento WO 2011/101094 A1, la tela no tejida se transforma, directamente tras su producción, en un material en forma de placa por medio de forrado en caliente, es decir, las fibras de carbono ya están entonces completamente impregnadas y ligadas en la matriz. Por lo tanto, la proporción de fibras termoplásticas ya en la tela no tejida debe ser suficientemente elevada para obtener una impregnación completa.

50 No obstante, frecuentemente es deseable impregnar la tela no tejida con materiales de matriz posteriores. A tal efecto es necesario poner a disposición una tela no tejida que presente una estabilidad suficiente para poderse enrollar y desenrollar, por ejemplo en cilindros, para el almacenaje, el transporte y la alimentación a pasos de producción adicionales. Esto constituye una tarea ulterior de la presente invención.

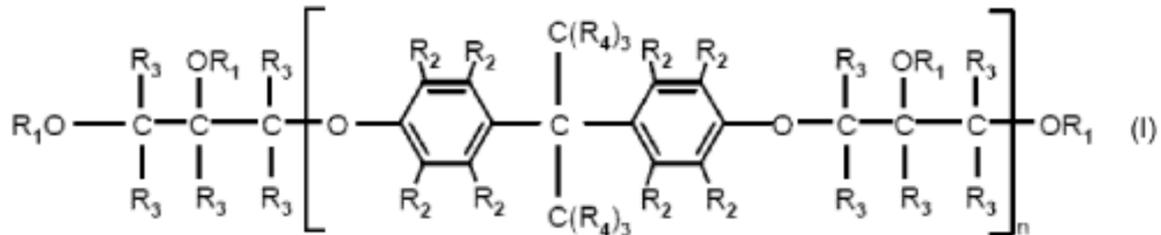
55 En el ámbito de la presente invención se descubrió que el tipo y la cantidad de fibras termoplásticas mezcladas con las fibras de carbono desempeña un papel decisivo para la elaborabilidad textil para dar telas no tejidas. Se obtuvieron resultados sorprendentemente buenos, en especial respecto a la distribución uniforme deseada de las

5 fibras de carbono y de las fibras termoplásticas, con fibras termoplásticas que contienen polihidroxiéteres de la fórmula general (I)



5 y se añadieron con una proporción ponderal de 5 a 20 %, referido al peso total de la tela no tejida, a las fibras de carbono.

Por consiguiente, la tarea de la presente invención se soluciona mediante una tela no tejida que comprende fibras cortadas de fibras de carbono con una proporción de 80 a 95 % en peso, referida al peso total de la tela no tejida, y fibras cortadas de fibras termoplásticas con una proporción de 5 a 20 % en peso, referida al peso total de la tela no tejida, caracterizada por que las fibras termoplásticas contienen polihidroxiéteres de la fórmula general (I)



10 Estos polihidroxiéteres constituyen un polímero lineal, también llamado resina fenoxi, que se puede obtener en principio a partir de una reacción de bisfenol A o sus derivados con epíclorhidrina o sus derivados y una base, por ejemplo hidróxido sódico. Desde el punto de vista químico, las resinas fenoxi son similares a las resinas epoxi, pero con la diferencia de que las resinas fenoxi no contienen grupos epoxi. De este modo, las cadenas de polímero lineales no se reticularan entre sí, y se obtiene una resina con carácter termoplástico. Este carácter termoplástico es condición para la hilabilidad del polímero para dar fibras. En el caso de uso de varios de los citados derivados del componente de reacción, se obtienen polímeros con restos correspondientes (R₁ a R₄). Los derivados, y con ellos los restos, se deben seleccionar en principio de modo que los restos no intervengan en la reacción de polimerización, mediante lo cual se obtiene un polímero termoplástico.

20 Según la invención, los sustituyentes R₁ son iguales o diferentes, y se seleccionan a partir del grupo constituido por -H, -CH₃, -C₂H₅, -C₃H₇, -C₄H₉ y fenilo.

Los sustituyentes R₂ a R₄ son asimismo iguales o diferentes en cada caso, y se seleccionan, independientemente entre sí, a partir del grupo constituido por -H, -CH₃, -C₂H₅, -C₃H₇, -C₄H₉, fenilo, metoxi, etoxi y fenoxi.

25 Según la invención, la tela no tejida se somete a un tratamiento térmico por encima de la temperatura de transición vítrea T_G de las fibras termoplásticas, de modo que las fibras termoplásticas se reblandecen o se funden al menos parcialmente, y las fibras de carbono se envuelven al menos parcialmente por la fusión solidificada tras el enfriamiento, y/o están enlazadas entre sí al menos parcialmente a través de la fusión solidificada, o la tela no tejida se somete a un punzonado.

30 Además son preferentes sustituyentes con menor peso molecular, siendo R₁ a R₄ iguales o diferentes en cada caso, y seleccionándose independientemente entre sí a partir del grupo constituido por -H, -CH₃. Se obtienen buenos resultados respecto a la hilabilidad del polímero y las propiedades de las fibras para la elaboración textil si los sustituyentes R₃ son iguales o diferentes, y representan hidrógeno o metilo, y los sustituyentes R₁, R₂ y R₄ representan átomos de hidrógeno. El más preferente de los casos consiste en que todos los sustituyentes R₁ a R₄ sean átomos de hidrógeno.

35 n es un número natural que representa el número de unidades de monómero en el polímero. Por lo tanto, éste se correlaciona con el peso molecular del polihidroxiéter según la invención, y es influido adicionalmente por la selección de los sustituyentes. Por lo tanto, el dato de un posible intervalo numérico para n no es conveniente. Pesos moleculares preferentes de los que resulta n se describen mas adelante.

En el ámbito de la presente invención, el concepto “fibras cortadas” designa fibras cortas. Contrastan con éstas las denominadas fibras continuas o filamentos continuos. En el ámbito de la presente invención, con fibras cortadas se pueden indicar tanto haces de fibras cortas, como también los diferentes filamentos presentes en los haces.

5 Por lo tanto, en el ámbito de la presente invención, el concepto “filamento” designa no solo filamentos de longitud ilimitada, sino también aquellos con longitud limitada.

10 La expresión “tela no tejida que comprende fibras cortadas de fibras de carbono y fibras termoplásticas” significa que las fibras termoplásticas y las fibras de carbono están mezcladas entre sí, y esta mezcla de fibras no está sujeta a ninguna trama o muestra determinada, o bien no presenta una estructura fibrosa recurrente. Del mismo modo, las fibras en la tela no tejida pueden presentar una dirección preferente. Por ejemplo en el caso de uso de una máquina de cardado, casi siempre se puede identificar una dirección preferente de orientación de fibras en sentido longitudinal de la banda de tela no tejida.

La proporción de fibras cortadas de fibras de carbono asciende según la invención a 80 hasta 95 % en peso, referida al peso total de la tela no tejida. Se obtienen resultados especialmente buenos respecto a la distribución uniforme de los diversos tipos de fibra si la proporción asciende preferentemente a 82 hasta 93 % en peso.

15 El tipo de fibras de carbono no está especialmente limitado. Se pueden emplear fibras primarias y secundarias. No obstante, es preferente que al menos una parte de las fibras de carbono se emplee como fibras secundarias, es decir, en forma de fibras recicladas. El más preferente de los casos consiste en que todas las fibras de carbono sean fibras recicladas. En principio, pueden ser material de partida de fibras de carbono:

- Fibras primarias desmenuzadas,
- 20 - Restos de tela, tejido o malla desmenuzados y/o desfibrados,
- Residuos de hilos desmenuzados y/o desfibrados, restos de rovings, perfiles de contorno de la fabricación de telas o material de bobinado residual,
- Residuos de preimpregnados desmenuzados y/o desfibrados y/o tratados térmicamente o con un disolvente, o
- 25 - Residuos que contienen resina desmenuzados y/o desfibrados y tratados térmicamente o con un disolvente, piezas de CFK duras y piezas de construcción usadas.

La longitud de las fibras de carbono desmenuzadas no está especialmente limitada. Se obtienen buenos resultados si al menos 90 % de las fibras cortadas de fibras de carbono, de la cantidad total de fibras cortadas de fibras de carbono presentes en la tela no tejida, presentan una longitud en el intervalo de 20 a 140 mm, preferentemente entre 20 y 120 mm.

30 Respecto a las fibras cortadas termoplásticas que comprenden polihidroxiéteres según la invención, es preferente que las fibras termoplásticas contengan al menos un polímero ulterior, seleccionado a partir del grupo constituido por poliamida y poliuretano.

35 El peso molecular M_w de polihidroxiéter no está especialmente limitado. Es preferente un peso molecular M_w en el intervalo de 20 000 a 85 000 g/mol, de modo más preferente 22 000 a 60 000 g/mol. En este intervalo, la fibra termoplástica posee no sólo una temperatura de transición vítrea T_G apropiada, sino, según parece, también propiedades físicas especialmente ventajosas a temperatura ambiente, tales como flexibilidad o elasticidad de las fibras. Se descubrió que la elaboración textil para dar una tela no tejida junto con fibras de carbono produce una distribución especialmente uniforme de los diferentes tipos de fibras.

40 La temperatura de transición vítrea T_G de las fibras termoplásticas se sitúa preferentemente entre 70 y 150°C, de modo aún más preferente entre 80 y 100°C. Esto es decisivo para la temperatura de forrado en caliente descrito más adelante. Al sobrepasar la temperatura de transición vítrea T_G se puede observar la transformación de un polímero sólido en una fusión de tipo goma a viscosa.

45 La selección del título, o bien el grosor de los filamentos aislados de fibras termoplásticas influye asimismo sobre la uniformidad de distribución de las fibras termoplásticas en la tela no tejida de la presente invención. El título de las fibras termoplásticas asciende preferentemente a 1,3 a 8,0 dtex, de modo más preferentemente 3,5 a 7,0 dtex. 1 dtex (Dezitet) corresponde en este caso a 1 g/10 000 m de un filamento.

50 Del mismo modo se descubrió que un encrespamiento de las fibras termoplásticas puede ejercer un efecto positivo sobre la distribución de las fibras termoplásticas en la tela no tejida de la presente invención. El encrespamiento de los filamentos aislados se indica con el número de arcos. El número de arcos describe el número de desviaciones en la fibra, contando cada desviación, máximo y mínimo. El número de arcos de las fibras termoplásticas asciende preferentemente a 4 hasta 28 cm^{-1} , de modo más preferente 8 a 20 cm^{-1} .

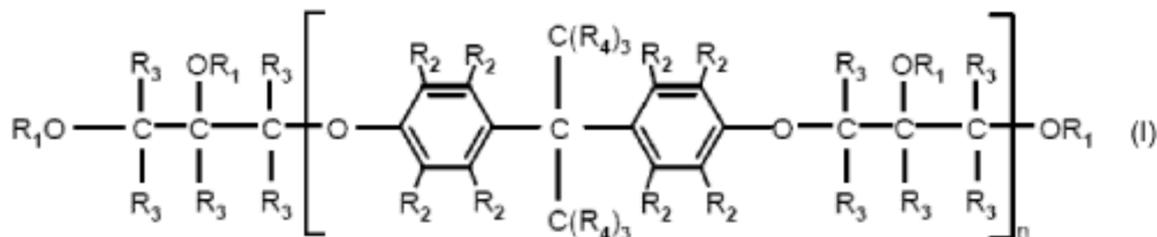
La longitud de las fibras termoplásticas no está especialmente limitada. Se obtienen buenos resultados si al menos un 90 % de las fibras cortadas de fibras termoplástica de la cantidad total de fibras cortadas de fibras termoplásticas presentes en la tela no tejida presentan una longitud en el intervalo de 20 a 150 mm. En el caso de fibras con encrespamiento, la anterior longitud no indica la de las fibras estiradas, sino la longitud del filamento en estado no estirado, por ejemplo no tensado.

Para el mejor manejo, la tela no tejida de la presente invención está solidificada. Esto se puede conseguir, por ejemplo, por medio de forrado en caliente. Las fibras termoplásticas en la tela no tejida se reblandecen o se funden en este caso, y con ello envuelven parcialmente las fibras de carbono. De este modo se enlazan entre sí las fibras de carbono. Por lo tanto, tras el enfriamiento a temperatura ambiente, la tela no tejida según esta forma de realización de la invención ya no presenta fibras termoplásticas, sino un retículo constituido por el material de las fibras termoplásticas, con lo cual la tela no tejida posee una estabilidad acrecentada para el mejor manejo. Se puede enrollar, transportar, y alimentar a un siguiente paso de elaboración. Además, la tela no tejida sigue siendo porosa, es decir, se puede impregnar además con un generador de matriz. Por lo tanto, constituye una forma preferente de realización de la presente invención una tela no tejida según la invención, que se sometió a un tratamiento térmico por encima de la temperatura de transición vítrea T_G de las fibras termoplásticas, de modo que las fibras termoplásticas se reblandecen o se funden al menos parcialmente, y las fibras de carbono se envuelven al menos parcialmente por la fusión solidificada tras el enfriamiento, y/o están enlazadas entre sí al menos parcialmente mediante la fusión solidificada.

No obstante, alternativamente la tela no tejida según la invención se puede solidificar también por medio de otras medidas conocidas por el especialista textil, tales como, por ejemplo, el punzonado.

Otro aspecto de la presente invención es un procedimiento para la producción de una tela no tejida, que comprende los pasos:

- i) Puesta a disposición de fibras cortadas de fibras de carbono,
- ii) Puesta a disposición de fibras cortadas de fibras termoplásticas,
- iii) Alimentación de las fibras cortadas de los pasos i) y ii) a un dispositivo para la producción de una tela no tejida, caracterizada por que las fibras de carbono se alimentan en una cantidad tal que las fibras de carbono se presentan en la tela no tejida con una proporción de 80 a 95 % en peso, referido al peso total de la tela no tejida, y las fibras termoplásticas se alimentan en una cantidad tal que las fibras termoplásticas se presentan en la tela no tejida con una proporción de 5 a 20 % en peso, referido al peso total de la tela no tejida, y conteniendo las fibras termoplásticas polihidroxiéteres de la fórmula general (I)



Los sustituyentes R_1 son iguales o diferentes, y se seleccionan a partir del grupo constituido por -H, -CH₃, -C₂H₅, -C₃H₇, -C₄H₉ y fenilo.

Los sustituyentes R_2 a R_4 son asimismo iguales o diferentes, y se seleccionan, independientemente entre sí, a partir del grupo constituido por -H, -CH₃, -C₂H₅, -C₃H₇, -C₄H₉, fenilo, metoxi, etoxi y fenoxi.

Además son preferentes sustituyentes con menor peso molecular, siendo R_1 a R_4 iguales o diferentes en cada caso, y seleccionándose independientemente entre sí a partir del grupo constituido por -H y -CH₃. Se obtienen buenos resultados respecto a la hilabilidad del polímero y las propiedades de las fibras para la elaboración textil si los sustituyentes R_3 son iguales o diferentes, y representan hidrógeno o metilo, y los sustituyentes R_1 , R_2 y R_4 representan átomos de hidrógeno. El más preferente de los casos consiste en que todos los sustituyentes R_1 a R_4 sean átomos de hidrógeno.

Una forma de realización según la invención del procedimiento según la invención consiste en que la tela no tejida, tras el paso de procedimiento iii), se somete a un tratamiento térmico por encima de la temperatura de transición vítrea T_G de las fibras termoplásticas dispuestas en el paso de procedimiento ii), de modo que las fibras termoplásticas se reblandecen o se funden al menos parcialmente, y las fibras de carbono se envuelven al menos parcialmente por la fusión solidificada tras el enfriamiento, y/o están enlazadas entre sí al menos parcialmente mediante la fusión solidificada. De este modo se aumenta la estabilidad de la tela no tejida, con lo cual la tela no

- tejida es más manejable, por ejemplo para el transporte o la alimentación a un paso de elaboración ulterior. En este caso, la temperatura del tratamiento térmico no está especialmente limitada. No obstante, ésta es al menos tan elevada como la temperatura de transición vítrea T_G del material de las fibras termoplásticas. En este caso, el material reblandecido o fundido, termoplástico, se debe calentar al menos hasta que las fibras de carbono se humecten al menos parcialmente, pero no debe ser tan líquido que se derrame a partir de la tela no tejida. El intervalo de temperaturas necesario a tal efecto se puede determinar mediante ensayo sencillo.
- Preferentemente, la tela no tejida se carga con presión durante un intervalo de tiempo de tratamiento térmico según realización. En este caso, la presión sirve para la mejor humectación de las fibras de carbono con el material fundido, termoplástico. Además, la tela no tejida se puede ajustar al grosor deseado de este modo. La cuantía de la presión no está especialmente limitada con ello. El tratamiento de presión y temperatura se lleva a cabo preferentemente por medio de una unidad de forrado (por ejemplo cilindros de prensado calientes), en la que se conduce la tela no tejida a través de una medida de ranura deseada.
- Un paso de procedimiento según la invención alternativo al tratamiento térmico según la invención consiste en que la tela no tejida se somete a un punzonado tras el paso de procedimiento iii).
- Las fibras termoplásticas dispuestas en el paso de procedimiento ii) presentan preferentemente un encrespamiento con un número de arcos de 4 a 28 cm^{-1} , preferentemente 8 a 20 cm^{-1} . Al menos un 90 % de estas fibras cortadas, referido a la cantidad total de fibras termoplásticas puestas a disposición en este paso de procedimiento, presentan una longitud en el intervalo de 20 a 150 mm según una forma de realización preferente.
- El tipo de puesta a disposición de las fibras termoplásticas en el paso de procedimiento ii) no está especialmente limitado. Éstas se pueden presentar, por ejemplo, en forma de copos o en forma de carga suelta de diferentes fibras cortadas o haces de fibras cortadas, o también en forma de una tela no tejida producida en un procedimiento previo. En el caso de puesta a disposición en forma de tela no tejida, en el paso de procedimiento iii) según la invención ésta se deposita por encima o por debajo de las fibras de carbono dispuestas, antes de alimentar ambas al dispositivo para la producción de una tela no tejida. No obstante, es preferente que las fibras termoplásticas se apliquen en forma de copos sobre las fibras de carbono dispuestas según el paso i). De este modo se obtienen resultados especialmente buenos respecto a la uniformidad de distribución de los diferentes tipos de fibras en la tela no tejida. Es igualmente preferente que las fibras de carbono y las fibras termoplásticas se mezclen en mezcladores y se almacenen. A partir del correspondiente depósito se suministran enconces las fibras abiertas y mezcladas a un alimentador a través de conductos tubulares. El alimentador suministra de nuevo una banda de fibras (una capa constituida por una carga suelta de mezcla de fibras a partir de fibras de carbono y termoplásticas), por ejemplo de 8-10 cm de grosor, a la instalación de carda, o bien a la máquina de cardado. La instalación de carda se carga continuamente con la mezcla de fibras por esta banda, y produce de este modo una capa de velo, por ejemplo, con $30 \text{ g/m}^2 \pm 5 \text{ g/m}^2$.
- Asimismo, el tipo de puesta a disposición de las fibras de carbono no está especialmente limitado. Éstas se pueden presentar, por ejemplo, como carga suelta o en forma de materiales textiles cortados, tales como, por ejemplo, tejidos, telas u otros materiales textiles planos. Según un aspecto de la presente invención, las fibras de carbono puestas a disposición en el paso de procedimiento i) comprenden preferentemente fibras de carbono recicladas, de modo más preferente las fibras de carbono están constituidas completamente por material reciclado. En este caso se pueden usar restos de fibras de carbono, como por ejemplo mezcla y residuos de producción de fibras de carbono. No obstante, también es posible usar las fibras de carbono de piezas usadas de materiales compuestos de fibra de carbono, separándose sensiblemente las fibras de carbono de su matriz con manera previa. Por el especialista son conocidas medidas apropiadas para la separación de fibras de carbono y matriz en materiales compuestos. En el ámbito de la presente invención se descubrió que la estabilidad de un componente que contiene una tela no tejida de fibra de carbono a partir de fibras nuevas, no es mucho más elevada que en el caso de uso de fibras de carbono secundarias.
- Las fibras de carbono se cortan preferentemente a una longitud apropiada, por ejemplo por medio de una cuchilla de corte. En el caso de que las fibras de carbono se presenten originalmente en forma de productos planos textiles, éstos se cortan preferentemente en cuadrados, los denominados chips, con una longitud de canto de 40 a 150 mm, de modo más preferente 55 a 100 mm, y de modo aún más preferente 65 a 85 mm. Esto se puede efectuar mediante cualquier procedimiento de corte, por ejemplo por medio de corte longitudinal y transversal o troquelado. Para preparar ulteriormente para el proceso de carda las fibras de carbono cortadas, éstas se abren a continuación, preferentemente en un dispositivo apropiado, de modo que los chips se pueden descomponer en haces aislados de fibras, y los haces se pueden descomponer en fibras aisladas.
- Preferentemente, al menos 90 % de las fibras cortadas de fibras de carbono puestas a disposición en el paso de procedimiento i), respecto a la cantidad total de estas fibras cortadas de fibras de carbono puestas a disposición, presentan una longitud en el intervalo de 20 a 140 mm, preferentemente entre 20 y 120 mm, a la que se pueden cortar las mismas en los procedimientos descritos anteriormente.

Además es preferente que las fibras de carbono recicladas puestas a disposición en el paso de procedimiento i) contengan al menos un componente adicional seleccionado a partir del grupo constituido por fibras de vidrio, aramida, poliamida, poliéster y materiales aglutinantes.

5 El dispositivo para la producción de una tela no tejida según la invención es preferentemente una máquina de cardado.

Además es preferente que la tela no tejida se cargue con presión durante el tratamiento térmico.

Además es preferente que la tela no tejida se enrolle en un cilindro para el almacenaje o para el transporte.

10 Otro aspecto de la presente invención es un material compuesto fibroso que comprende fibras de refuerzo y matriz, comprendiendo la matriz un polímero seleccionado a partir del grupo constituido por duroplástico y termoplástico, y comprendiendo las fibras de refuerzo una tela no tejida según la invención.

Otro aspecto de la presente invención es un procedimiento para la producción de un material compuesto fibroso según la invención, que comprende los pasos

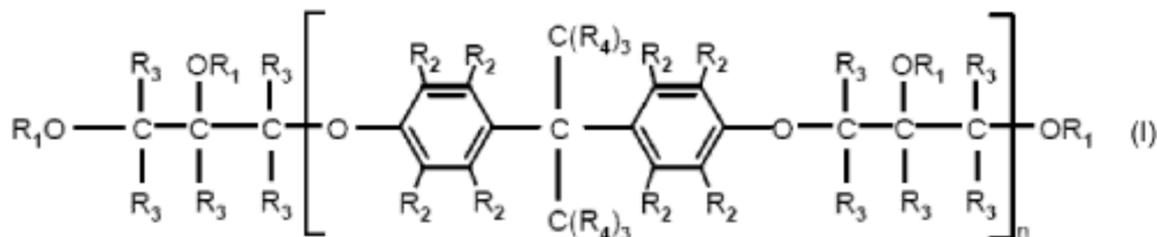
- Producción de una tela no tejida conforme al procedimiento según la invención, e

- Impregnación de la tela no tejida con un precursor polímero líquido o una fusión de polímero.

15 El paso de impregnado no está especialmente limitado y se puede basar en todos los métodos conocidos por el especialista. En el caso de una matriz termoplástica es preferente que el material de matriz se presente primeramente en forma plana, por ejemplo en forma de tejido, lámina, o incluso en forma de una tela no tejida. A continuación se reúne la misma con la tela no tejida según la invención.

REIVINDICACIONES

- 1.- Tela no tejida que comprende fibras cortadas de fibras de carbono con una proporción de 80 a 95 % en peso, referida al peso total de la tela no tejida, y fibras cortadas de fibras termoplásticas con una proporción de 5 a 20 % en peso, referida al peso total de la tela no tejida, caracterizada por que las fibras termoplásticas contienen polihidroxiéteres de la fórmula general (I)



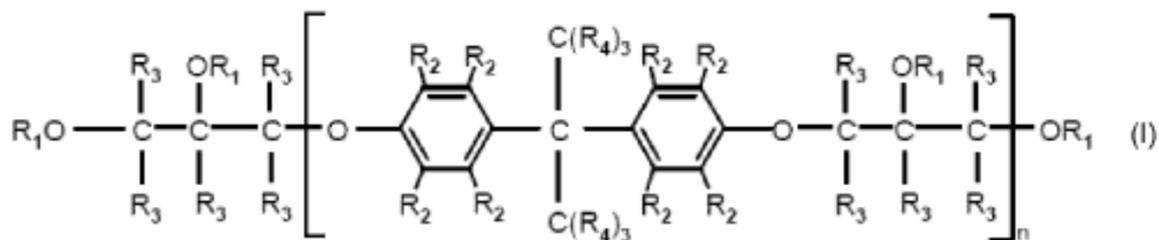
siendo los sustituyentes R_1 iguales o diferentes, y seleccionándose los mismos a partir del grupo constituido por -H, -CH₃, -C₂H₅, -C₃H₇, -C₄H₉ y fenilo, y

- siendo los sustituyentes R_2 , R_3 y R_4 iguales o diferentes en cada caso, y seleccionándose los mismos, independientemente entre sí, a partir del grupo constituido por -H, -CH₃, -C₂H₅, -C₃H₇, -C₄H₉, fenilo, metoxi, etoxi y fenoxi, sometiéndose la tela no tejida a un tratamiento térmico por encima de la temperatura de transición vítrea T_G de las fibras termoplásticas, de modo que las fibras termoplásticas se reblandecen o se funden al menos parcialmente, y las fibras de carbono se envuelven al menos parcialmente por la fusión solidificada tras el enfriamiento, y/o están enlazadas entre sí al menos parcialmente a través de la fusión solidificada, o por que la tela no tejida se somete a un punzonado.

- 2.- Tela no tejida según la reivindicación 1, caracterizada por que la temperatura de transición vítrea T_G de las fibras termoplásticas asciende a 70 hasta 150°C, preferentemente 80 a 100°C.
- 3.- Tela no tejida según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que el título de las fibras termoplásticas asciende a 1,3 hasta 8,0 dtex, preferentemente 3,5 a 7,0 dtex.
- 4.- Tela no tejida según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que las fibras termoplásticas presentan un encrespamiento con un número de arcos de 4 a 28 cm⁻¹, preferentemente 8 a 20 cm⁻¹.
- 5.- Tela no tejida según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que al menos un 90 % de las fibras cortadas de fibras de carbono de la cantidad total de fibras cortadas de fibras de carbono presentes en la tela no tejida presentan una longitud en el intervalo de 20 a 140 mm, preferentemente entre 20 y 120 mm.
- 6.- Tela no tejida según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que al menos un 90 % de las fibras cortadas de fibras termoplásticas de la cantidad total de fibras cortadas de fibras termoplásticas presentes en la tela no tejida presentan una longitud en el intervalo de 20 a 150 mm.
- 7.- Tela no tejida según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que las fibras cortadas de fibras de carbono comprenden fibras de carbono recicladas, preferentemente están constituidas por fibras de carbono recicladas.

8.- Procedimiento para la producción de una tela no tejida que comprende los siguientes pasos:

- i) Puesta a disposición de fibras cortadas de fibras de carbono,
- ii) Puesta a disposición de fibras cortadas de fibras termoplásticas,
- iii) Alimentación de las fibras cortadas de los pasos i) y ii) a un dispositivo para la producción de una tela no tejida, caracterizada por que las fibras de carbono se alimentan en una cantidad tal que las fibras de carbono se presentan en la tela no tejida con una proporción de 80 a 95 % en peso, referido al peso total de la tela no tejida, y las fibras termoplásticas se alimentan en una cantidad tal que las fibras termoplásticas se presentan en la tela no tejida con una proporción de 5 a 20 % en peso, referido al peso total de la tela no tejida, y conteniendo las fibras termoplásticas polihidroxiéteres de la fórmula general (I)



siendo los sustituyentes R_1 iguales o diferentes, y seleccionándose los mismos a partir del grupo constituido por -H, -CH₃, -C₂H₅, -C₃H₇, -C₄H₉ y fenilo, y

- 5 siendo los sustituyentes R_2 , R_3 y R_4 iguales o diferentes en cada caso, y seleccionándose los mismos, independientemente entre sí, a partir del grupo constituido por -H, -CH₃, -C₂H₅, -C₃H₇, -C₄H₉, fenilo, metoxi, etoxi y fenoxi, sometiendo la tela no tejida, tras el paso de procedimiento iii), a un tratamiento térmico por encima de la temperatura de transición vítrea T_G de las fibras termoplásticas puestas a disposición en el paso de procedimiento ii), de modo que las fibras termoplásticas se reblandecen o se funden al menos parcialmente, y las fibras de carbono se envuelven al menos parcialmente por la fusión solidificada tras el enfriamiento, y/o están enlazadas entre sí al menos parcialmente a través de la fusión solidificada, o por que la tela no tejida se somete a un punzonado tras el paso de procedimiento iii).
- 10

9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que las fibras de carbono puestas a disposición en el paso de procedimiento i) comprenden fibras de carbono recicladas, preferentemente están constituidas por fibras de carbono recicladas.

- 15 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que las fibras de carbono puestas a disposición en el paso de procedimiento i), recicladas, contienen al menos un componente adicional seleccionado a partir del grupo constituido por fibras de vidrio, aramida, poliamida, poliéster y materiales aglutinantes.

11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que la tela no tejida se carga con presión durante el tratamiento térmico.

- 20 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por que la tela no tejida se enrolla en un cilindro para el almacenaje o el transporte.

13.- Material compuesto fibroso que comprende fibras de refuerzo y matriz, comprendiendo la matriz un polímero seleccionado a partir del grupo constituido por duroplástico y termoplástico, caracterizado por que las fibras de refuerzo comprenden una tela no tejida según una de las reivindicaciones 1 a 7.