

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 034**

51 Int. Cl.:

B32B 5/02	(2006.01)	D04H 1/544	(2012.01)	E04B 2/00	(2006.01)
B32B 5/08	(2006.01)	D04H 1/546	(2012.01)		
D21H 27/18	(2006.01)	D04H 1/55	(2012.01)		
D21H 17/34	(2006.01)	D21H 13/14	(2006.01)		
D21H 17/37	(2006.01)	D21H 13/24	(2006.01)		
D21H 17/56	(2006.01)	D21H 13/40	(2006.01)		
D21H 21/18	(2006.01)	D21H 17/13	(2006.01)		
E04C 2/06	(2006.01)	E04C 2/04	(2006.01)		
D04H 1/4218	(2012.01)	E04C 2/16	(2006.01)		
B32B 13/14	(2006.01)	E04C 2/28	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2014 PCT/US2014/060576**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15057763**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2014 E 14796600 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 3058126**

54 Título: **Estera no tejida flexible**

30 Prioridad:
16.10.2013 US 201361891564 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2017

73 Titular/es:
**OCV INTELLECTUAL CAPITAL, LLC (100.0%)
One Owens Corning Parkway
Toledo, OH 43659, US**

72 Inventor/es:
**WU, JIANHUL y
KLETT, PAUL, AUBREY**

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 644 034 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

Estera no tejida flexible

5 Solicitudes relacionadas

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a esteras de fibra no tejida con una flexibilidad mejorada y a métodos de fabricación de una estera de fibra no tejida con una flexibilidad mejorada, para la preparación de artículos reforzados.

Antecedentes

15 Las esteras no tejidas convencionales incluyen una red fibrosa unida por un aglutinante resinoso adecuado. Las fibras de refuerzo, tales como las fibras de vidrio, son útiles en una diversidad de tecnologías y pueden usarse en forma de filamentos continuos o cortados, hebras, mechas, tejidos, tejidos no tejidos, mallas y cañamazos, tal como para reforzar polímeros. Pueden formarse materiales compuestos poliméricos reforzados en una diversidad de maneras a partir de un material de matriz polimérica, un material de refuerzo y cualquier otro componente. Dichos materiales compuestos se forman usando fibras de refuerzo que proporcionan estabilidad dimensional y excelentes propiedades mecánicas a los materiales compuestos resultantes.

20 Por ejemplo, las fibras de vidrio proporcionan estabilidad dimensional ya que generalmente no se contraen o estiran en respuesta a cambios en las condiciones atmosféricas. Además, las fibras de vidrio tienen una alta resistencia a la tracción, resistencia al calor, resistencia a la humedad y una alta conductividad térmica. El documento de la técnica anterior US 4 255 485 A divulga una estera no tejida que comprende fibras de vidrio cortadas, una composición aglutinante que comprende una mezcla de materiales termoestables y termoplásticos y un agente de acoplamiento.

25 Las esteras de fibra no tejida se usan habitualmente en procesos de pultrusión para formar piezas pultrusionadas. Generalmente, la pultrusión implica impregnar esteras de fibra con un material de resina adecuado y hacer pasar la estera impregnada a través de un troquel calentado. Haciendo pasar la estera impregnada y consolidada a través del troquel calentado, la estera puede formarse en una forma deseada y la resina se cura para mantener la estera unida. La pieza de material compuesto que sale del troquel calentado después se corta a una longitud deseada.

30 La naturaleza continua del proceso de pultrusión permite ventajosamente que se produzcan materiales compuestos de cualquier longitud deseada. Sin embargo, existen numerosos problemas asociados al proceso de pultrusión. Un problema se relaciona con el baño de resina. Con frecuencia se usan resinas termoestables, que generalmente requieren el uso de monómeros insaturados volátiles tales como estireno y/o metacrilato de metilo. El estireno es un disolvente potente y puede fácilmente hincharse y degradar un aglutinante aplicado a la estera de refuerzo. Dicha degradación del aglutinante puede provocar que la estera de fibra se debilite y sea incapaz de resistir las fuerzas de tracción fuertes que se encuentran en el proceso de pultrusión.

35 Pueden usarse tanto esteras de filamento continuo como esteras de hebras cortadas recubiertas con un aglutinante en el proceso de pultrusión. Aunque las esteras de filamento continuo son flexibles, conformable y tienen una excelente resistencia al estireno, poseen varios inconvenientes. Por ejemplo, las esteras de filamento continuo son caras de fabricar debido a que la fabricación de las esteras de filamento continuo se produce a una velocidad lenta, tal como, 0,25-0,38 m/s (50-75 pies por minuto (p/m)). Adicionalmente, la utilización de esteras de filamento continuo produce laminados que tienen un acabado superficial malo debido a las largas hebras de vidrio que forman las esteras. Además, las esteras de filamento continuo son densas y añaden mayor peso a la pieza final, lo que puede ser una característica indeseable.

40 Por el contrario, las esteras de hebras cortadas son menos caras de fabricar que las esteras de filamento continuo porque la fabricación se produce a una velocidad más rápida (es decir, 2,54-7,62 m/s (500-1500 p/m)). Adicionalmente, las esteras de hebras cortadas son esencialmente fibras completamente dispersas, que proporcionan a la pieza pultrusionada un aspecto más liso que las esteras de filamento continuo. Además, las esteras de hebras cortadas ventajosamente "llenan el espacio" sin añadir mucho peso al laminado. A pesar de estos atributos positivos, las esteras de hebras cortadas pueden ser muy rígidas con aglutinantes termoestables y, por tanto, difíciles de formar en formas complejas. Adicionalmente, la rigidez de las esteras de hebras cortadas provoca una sensación que puede ser indeseable para los clientes.

45 Por tanto, existe una necesidad de una estera no tejida que sea lo suficientemente flexible para formarse en formas complejas, sea compatible con la resina de matriz y sea ligera pero tenga suficientes propiedades de resistencia de manera que pueda usarse satisfactoriamente en el procesamiento corriente abajo, tal como la pultrusión y la formación de paneles de pared de yeso.

65

Sumario

5 En algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención, las propiedades físicas de una estera de hebras cortadas no tejida se mejoran mediante la formulación de una composición aglutinante con una excelente resistencia a la tracción junto con buena flexibilidad para su uso en combinación con el diseño de fibra adecuado.

10 En diversas realizaciones de ejemplo de la presente invención, se proporciona una estera de hebras cortadas no tejida flexible que incluye una mezcla del 10 al 100 por ciento en peso de fibras de vidrio y del 0 al 90 por ciento en peso de fibras sintéticas. La estera de hebras cortadas no tejida incluye adicionalmente una composición aglutinante que comprende una resina aglutinante y un agente de acoplamiento de silano.

De acuerdo con realizaciones de ejemplo adicionales de la presente invención, se ha descubierto que las fibras sintéticas incluyen al menos uno de polipropileno, poliéster y una combinación de los mismos.

15 De acuerdo con la presente invención, la resina aglutinante incluye una combinación de un material termoestable y un material termoplástico. Algunas realizaciones de ejemplo incluyen una mezcla de uno o más de un material acrílico, un material de formaldehído de urea o una combinación de los mismos, con vinil acetato de etileno. De acuerdo con la presente invención, la resina aglutinante comprende del 50 al < 100 por ciento en peso de material termoplástico y del > 0 al 50 por ciento en peso de material termoestable.

20 De acuerdo con diversas realizaciones de ejemplo de la presente invención, la composición aglutinante utilizada en las estereras no tejidas flexibles es resistente a monómeros de estireno.

25 En algunas realizaciones de ejemplo, la estera de hebras cortadas no tejida flexible tiene una resistencia a la tracción en la dirección de la máquina promedio de al menos 13,64 kg (30 lb) en la dirección de la máquina y al menos 9,09 kg (20 lb) en la dirección transversal. Por "dirección de la máquina" se entiende la dirección que coincide con la dirección en la que la estera se mueve durante la fabricación. La estera tiene una rigidez Gurley en DM (dirección de la máquina) de 19,61 a 68,65 mN (2000 a 7000 miligramos de fuerza (mgf)), medida mediante un medidor de Rigidez Gurley.

30 En diversas realizaciones de ejemplo de la presente invención, se proporciona un producto de material compuesto pultrusionado. El producto de material compuesto pultrusionado incluye una pluralidad de mechas impregnadas con una resina termoestable y una estera de hebras cortadas no tejida flexible. Diversos aspectos de ejemplo de la estera no tejida flexible incluyen una mezcla del 10 al 95 por ciento en peso de fibras de vidrio y del 5 al 90 por ciento en peso de fibras sintéticas. La estera de hebras cortadas no tejida incluye adicionalmente una composición aglutinante que incluye una resina aglutinante y un agente de acoplamiento de silano.

35 De acuerdo con la presente invención, la resina aglutinante incluye una combinación de un material termoestable y un material termoplástico. Algunas realizaciones de ejemplo de la resina aglutinante incluyen una mezcla de uno o más de un material acrílico, un material de formaldehído de urea o una combinación de los mismos, junto con un vinil acetato de etileno. La resina aglutinante incluye del 50 al < 100 por ciento en peso de material termoplástico y del > 0 al 50 por ciento en peso de material termoestable.

45 En otras realizaciones de ejemplo más de la presente invención, se proporciona un panel de pared de yeso. El panel de pared de yeso incluye un núcleo de yeso y al menos una estera no tejida flexible. Algunas realizaciones de ejemplo, la estera de hebras cortadas no tejida flexible incluye una mezcla del 10 al 95 por ciento en peso de fibras de vidrio y del 5 al 90 por ciento en peso de fibras sintéticas. La estera no tejida incluye adicionalmente una composición aglutinante que incluye una resina aglutinante y un agente de acoplamiento de silano.

50 Descripción detallada

Aunque se describen o sugieren diversas realizaciones de ejemplo en el presente documento, los conceptos generales de la invención abarcan otras realizaciones de ejemplo que utilizan una diversidad de métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos o sugeridos en el presente documento.

55 A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que se entiende habitualmente por un experto habitual en la materia a la que pertenece la invención. En relación con esto, a menos que se indique lo contrario, las concentraciones de ingredientes proporcionadas en el presente documento se refieren a las concentraciones de estos ingredientes en la mezcla o concentrado madre, de acuerdo con la práctica habitual.

60 Los conceptos generales de la invención se refieren a una estera de hebras cortadas no tejida flexible (en general, la estera no tejida) con propiedades mejoradas. En algunas realizaciones de ejemplo, la estera no tejida flexible demuestra una resistencia mecánica mejorada, tal como alta resistencia a la tracción en la dirección de la máquina y resistencia a la tracción en dirección transversal, al tiempo que también muestra una mayor flexibilidad. La suavidad y la flexibilidad de las estereras no tejidas de la invención mejoran los procesos corriente abajo, por ejemplo, la

formación de productos pultrusionados que tienen formas complejas y/o la producción de paneles de pared de yeso. Adicionalmente, de acuerdo con diversas realizaciones de ejemplo, las esteras no tejidas flexibles de la invención son resistentes al estireno y al poliéster que pueden estar presentes en las formulaciones de resina utilizadas en los procesos de pultrusión.

5 Algunas realizaciones de ejemplo de la presente invención se refieren a una estera de no tejido flexible que puede utilizarse en diversos procesos corriente abajo, por ejemplo, en los procesos de pultrusión y en la formación de paneles de pared de yeso. La estera no tejida se caracteriza por una serie de atributos incluyendo una muy buena flexibilidad. Por ejemplo, en algunas realizaciones de ejemplo, las esteras no tejidas demuestran una rigidez
10 reducida de menos de 58,84 mN (6000 mgf) o de menos de 49,03 mN (5000 mgf). Este nivel de rigidez se reduce en gran medida con respecto a las esteras no tejidas convencionales con rigideces de aproximadamente 68,65 mN (7000 mgf).

15 Las esteras no tejidas flexibles de la presente invención pueden comprender una pluralidad de fibras, incluyendo cualquiera de fibras de vidrio, fibras sintéticas o una mezcla de las mismas. Las fibras de vidrio pueden hacerse a partir de cualquier tipo de vidrio. Los ejemplos de fibras de vidrio incluyen fibras de vidrio de tipo A, fibras de vidrio de tipo C, fibras de vidrio de tipo E, fibras de vidrio de tipo S, fibras de vidrio de tipo ECR (por ejemplo, fibras de vidrio Advantex® disponibles en el mercado de Owens Corning), Hiper-tex™, fibras de lana de vidrio y combinaciones de las mismas. El uso de otras fibras de refuerzo tales como fibras minerales, fibras de carbono,
20 fibras cerámicas, fibras naturales y/o fibras sintéticas en la estera no tejida también se considera que pertenece al ámbito de los conceptos generales de la invención. La expresión "fibra natural" como se usa en conjunto con la presente invención se refiere a fibras vegetales extraídas de cualquier parte de una planta, incluyendo, pero no limitada a, el tallo, semillas, hojas, raíces o floema. Los ejemplos de fibras naturales que pueden ser adecuadas para su uso como el material de fibra de refuerzo incluyen basalto, algodón, yute, bambú, ramio, bagazo, cáñamo, coco,
25 lino, kenaf, sisal, lino, henequén y combinaciones de los mismos. La expresión "fibras sintéticas", como se usa en el presente documento, tiene por objeto indicar cualquier fibra hecha por el hombre que tenga características de refuerzo adecuadas, tales como fibras de poliéster, polietileno, tereftalato de polietileno, polipropileno, poliamida, aramida y poliamida y combinaciones de las mismas.

30 En algunas realizaciones de ejemplo, las fibras utilizadas para formar las esteras no tejidas de acuerdo con la presente invención incluyen una mezcla de fibras de vidrio y fibras de resina sintética, tales como fibras de polímero. De acuerdo con diversas realizaciones de ejemplo, las fibras de polímero incluyen aquellas hechas a partir de polipropileno, poliéster o una combinación de los mismos. En algunas realizaciones de ejemplo, las fibras de polímero se forman a partir de tereftalato de polietileno (PET).

35 En algunas realizaciones de ejemplo, las fibras utilizadas para formar las esteras no tejidas de acuerdo con la presente invención incluyen una mezcla del 10 al 100 por ciento en peso de fibras de vidrio y del 0 al 90 por ciento en peso de fibras de polímero. En otras realizaciones de ejemplo, las fibras incluyen una mezcla del 50 al 90 por ciento en peso de fibras de vidrio y del 10 al 50 por ciento en peso de fibras de polímero o del 75 a 100 por ciento en peso de fibras de vidrio y aproximadamente del 10 al 25 por ciento en peso de fibras de polímero.

45 Las fibras de vidrio pueden formarse mediante métodos convencionales conocidos por los expertos en la materia. Por ejemplo, las fibras de vidrio pueden formarse mediante un proceso de fabricación continuo en el que el vidrio fundido pasa a través de los agujeros de un "cojinete", las corrientes de vidrio fundido formadas de este modo se solidifican en filamentos y los filamentos se combinan juntos para formar una fibra, "mecha", "hebra" o similar.

50 Después de que las fibras de vidrio se extraen del cojinete, puede aplicarse opcionalmente a las fibras una composición de encolado acuosa (también denominada una cola). La composición de encolado no está limitada y puede ser cualquier cola conocida por los expertos en la materia. Las composiciones de encolado generalmente contienen un lubricante para proteger las fibras del daño por abrasión, una resina formadora de película para ayudar a unir las fibras al polímero que forma el cuerpo o matriz del material compuesto en el que se usarán las fibras, y un agente de acoplamiento para mejorar la adhesión de la resina formadora de película a las superficies de las fibras de vidrio. La composición de encolado puede aplicarse mediante métodos convencionales tales como mediante un rodillo de aplicación o mediante pulverización de la cola directamente sobre las fibras. La cola protege las fibras de
55 vidrio de la rotura durante el procesamiento posterior, ayuda a retardar la abrasión interfilamentosa, asegura la integridad de las hebras de fibras de vidrio, promueve la interconexión de los filamentos de vidrio que forman la hebra, etc.

60 Después de que las fibras de vidrio se tratan con la composición de encolado, pueden cortarse y empaquetarse como vidrio de hebras cortadas para su posterior procesamiento en una estera no tejida depositada en húmedo, como se describe a continuación. En algunas realizaciones de ejemplo, las fibras cortadas pueden tener una longitud de 1,27 a 5,08 cm (de 0,5 a 2,0 pulgadas) o de 2,54 a 3,81 cm (de 1,0 a 1,5 pulgadas). Las fibras cortadas pueden tener longitudes variables entre sí dentro de la estera no tejida.

65 Además, las fibras pueden tener un diámetro de aproximadamente 5 micrómetros a aproximadamente 20 micrómetros o de aproximadamente 10 micrómetros a aproximadamente 16 micrómetros. Las fibras cortadas

pueden tener longitudes variables entre sí dentro de la estera no tejida.

Se ha descubierto que la disminución de la longitud y/o el diámetro de las fibras puede mejorar la tenacidad de una estera no tejida formada a partir de la misma. La mejora en la tenacidad puede ser resultado de un aumento de unión interfacial que se produce con fibras más finas y más cortas, con la misma construcción de peso básico. La unión interfacial ayuda a desviar la concentración de tensiones y la propagación de grietas, lo que conduce a la tenacidad potenciada. Sin embargo, aunque las fibras finas pueden crear esteras más cerradas con mejores resistencias a la tracción, las fibras más finas tienden a provocar una pérdida de permeación de aire y una penetración de resina reducida. Por tanto, puesto que las aplicaciones de pultrusión requieren que las esteras estén lo suficientemente abiertas para permitir que la resina penetre a su través, debe lograrse un equilibrio entre la consecución de la tenacidad y la permeación de aire cuando se forman las fibras para su uso en el presente documento. Las fibras pueden ser de longitud y/o diámetro uniformes, o las fibras pueden tener una diversidad de longitudes y diámetros, tal como se desee para una aplicación particular.

La estera no tejida flexible puede formarse mediante una diversidad de procesos, incluyendo los procesos de depósito en seco y depósito en húmedo. En algunas realizaciones de ejemplo, la estera no tejida está formada por un proceso de depósito en húmedo, que implica formar una dispersión o suspensión acuosa de fibras individuales en un tanque de mezcla lleno de diversos componentes (a veces denominada agua blanca), tales como agua, tensioactivos, modificadores de la viscosidad, agentes antiespumantes, lubricantes, biocidas y/u otros agentes químicos, junto con agitación, para formar una suspensión de fibra de vidrio cortada. Es deseable que la suspensión se agite suficientemente para proporcionar una dispersión de fibras uniforme o casi uniforme.

La dispersión o suspensión acuosa de fibras después puede procesarse en una estera depositada en húmedo de acuerdo con cualquier número de métodos convencionales conocidos en la técnica. Por ejemplo, la suspensión acuosa de fibras se deposita sobre un tamiz o cinta transportadora en movimiento, en los que la mayor parte del agua drena a su través, dejando una red de fibras orientadas aleatoriamente. La red de fibras puede secarse adicionalmente mediante una ranura de vacío u otros medios de secado.

Después, se aplica una composición aglutinante a la red de fibras de una manera convencional, tal como mediante recubrimiento en cortina, pulverización, un baño de inmersión de alambre doble, un fulard de dos rodillos y similares. Después pueden retirarse el agua, el aglutinante en exceso y el agente de acoplamiento en exceso mediante vacío u otros medios de retirada de agua. Finalmente, el producto de fibra recubierto con aglutinante puede secarse y curarse en uno o más hornos. Un intervalo de temperatura de ejemplo para el secado es de 350 °F (218 °C) a 600 °F (304 °C). El producto secado y curado es la estera no tejida flexible acabada.

De acuerdo con diversos aspectos de la presente invención, la composición aglutinante se formula de manera que una vez que se cura el aglutinante, es capaz de transmitir muy buena resistencia mecánica (resistencia a la tracción total de al menos 36,36 kg (80 libras)), flexibilidad (rigidez Gurley de menos de 49,03 mN (5000 mgf)) y resistencia a los disolventes (retención de estireno de al menos el 60 %).

La composición aglutinante comprende un material de resina aglutinante, un agente de acoplamiento y uno o más aditivos opcionales. La resina aglutinante es una mezcla de materiales termoestables y termoplásticos. El material termoestable puede comprender, por ejemplo, un material acrílico, un material de formaldehído de urea o una combinación de los dos materiales. En algunas realizaciones de ejemplo, el material acrílico es ácido poliacrílico, tal como ácido poliacrílico de bajo peso molecular con un peso molecular igual o inferior a 10.000. El material termoestable, una vez reticulado en condiciones adecuadas de curado, proporciona un buen rendimiento a la tracción y una buena resistencia a los disolventes, para ayudar a mantener la integridad de la estera en diferentes aplicaciones. En algunas realizaciones de ejemplo, el material termoplástico puede incluir cualquier material termoplástico que tenga una Tg baja (es decir, por debajo de -15 °C), por ejemplo, vinil acetato de etileno ("EVA"). En algunas realizaciones de ejemplo, EVA comprende Dur-O-Set® E-646. El material termoplástico es auto-reticulable y puede proporcionar la suavidad necesaria a las esteras flexibles.

Se ha descubierto que la formulación de una composición aglutinante que incorpora resinas con funcionalidades diferentes (por ejemplo, termoestables y termoplásticas) puede transmitir propiedades mejoradas a una estera reforzada con fibra. En particular, la combinación de dichas propiedades puede permitir que las esteras no tejidas se usen en aplicaciones exigentes, tales como en aplicaciones de pultrusión, como un reemplazo de esteras de filamento continuo. Las composiciones aglutinantes incluyen del > 0 al 50 por ciento en peso de material termoestable, tal como ácido poliacrílico y del 50 al < 100 por ciento en peso de material termoplástico, tal como EVA. En una realización, la composición aglutinante comprende del 15 al 30 por ciento en peso de ácido poliacrílico y del 70 al 85 por ciento en peso de EVA.

En algunas realizaciones de ejemplo, la resina aglutinante puede estar presente en la composición aglutinante en una cantidad del 90 por ciento al 99 por ciento en peso de la composición aglutinante total y en realizaciones de ejemplo, del 97 por ciento al 99 por ciento en peso. Como se usa en el presente documento, las frases "porcentaje en peso" y "por ciento en peso de la composición" tienen por objeto representar el porcentaje en peso de los componentes totales de la composición.

La composición aglutinante puede incluir adicionalmente un agente de acoplamiento. Ha de apreciarse que los agentes de acoplamiento que se describen en el presente documento son de naturaleza de ejemplo y puede utilizarse cualquier agente de acoplamiento adecuado conocido por los expertos habituales en la materia en cualquiera de las realizaciones de ejemplo descritas o sugeridas de otra manera en el presente documento. En algunas realizaciones de ejemplo, el agente de acoplamiento o agentes de acoplamiento, pueden estar presentes en la composición aglutinante en una cantidad del 0,05 por ciento al 10,0 por ciento en peso de la composición aglutinante total y, en otras realizaciones de ejemplo, en una cantidad del 0,1 por ciento al 3,0 por ciento en peso. Diversas realizaciones de ejemplo incluyen el 0,2 por ciento en peso de un agente de acoplamiento. Aparte de su función de acoplamiento de la superficie de las fibras de refuerzo y la matriz circundante, los agentes de acoplamiento también actúan para reducir el nivel de pelusa o filamentos de fibras rotas, durante el procesamiento posterior.

En algunas realizaciones de ejemplo, al menos uno de los agentes de acoplamiento es un agente de acoplamiento de silano. Los agentes de acoplamiento de silano adecuados pueden incluir silanos que contienen uno o más átomos de nitrógeno que tienen uno o más grupos funcionales tales como amina (primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria), amino, imino, amido, imido, ureido o isocianato. Los agentes de acoplamiento de silano adecuados también pueden incluir, pero no se limitan a, aminosilanos, ésteres de silano, vinil silanos, metacriloxi silanos, epoxi silanos, silanos de azufre, ureido silanos e isocianato de silanos. Los ejemplos específicos no limitantes, de agentes de acoplamiento de silano para su uso en la presente invención incluyen γ -metacriloxipropil-trimetoxisilano (A-174), γ -aminopropil-trietoxisilano (A-1100), n-fenil- γ -aminopropiltrimetoxisilano (Y-9669), n-trimetoxi-silil-propil-etileno-diamina (A-1120), metil-tricloro-silano (A-154), γ -cloropropil-trimetoxi-silano (A-143), vinil-triacetoxisilano (A-188) y metiltrimetoxisilano (A-1630).

La composición aglutinante puede incluir opcionalmente componentes adicionales, por ejemplo, colorantes, aceites, cargas, colorantes, dispersiones acuosas, estabilizadores contra el UV, lubricantes, agentes humectantes, tensoactivos, modificadores de la viscosidad y/o agentes antiestáticos. Las dispersiones acuosas pueden incluir dispersiones de antioxidantes, que contrarrestan los efectos de la oxidación por la composición aglutinante debido al envejecimiento. Una dispersión antioxidante de ejemplo incluye Bostex 537, de Akron Dispersions, Inc. La dispersión antioxidante puede incluirse en cantidades del 0 al 5 por ciento en peso o del 0,5 al 3 por ciento en peso. Algunas realizaciones de ejemplo incluyen el 1,8 por ciento en peso de una dispersión antioxidante. Pueden incluirse aditivos en la composición aglutinante en una cantidad del 0 al 10 por ciento en peso de la composición aglutinante.

De acuerdo con algunas realizaciones de ejemplo, la composición aglutinante incluye adicionalmente agua para disolver o dispersar los componentes para la aplicación sobre las fibras de refuerzo. Se puede añadir agua en una cantidad suficiente para diluir la composición aglutinante acuosa a una viscosidad que sea adecuada para su aplicación a las fibras de refuerzo. Por ejemplo, la composición aglutinante puede contener del 50 por ciento al 75 por ciento en peso de la composición aglutinante de agua.

Las esteras unidas de la presente invención pueden tener un espesor promedio de entre 25 y 75 milímetros o de 30 a 60 milímetros.

La incorporación de una composición aglutinante suave, pero fuerte, en combinación con la mezcla apropiada de fibras de vidrio y/o sintéticas, produce una estera no tejida flexible con capacidades de procesamiento mejoradas, que facilita su uso en procesos de pultrusión, la formación de esteras de yeso lisas y otras aplicaciones relacionadas para las que las esteras no tejidas hasta ahora habían sido poco adecuadas. Una vez que se cura el aglutinante, transmite características adicionales, tales como una resistencia mecánica (por ejemplo, resistencias a la tracción en la dirección tanto de la máquina como transversal), una flexibilidad y una resistencia a los disolventes mejoradas.

En algunas realizaciones de ejemplo, las esteras no tejidas flexibles tienen una resistencia a la tracción promedio de al menos 13,64 kg (30 lb) en la dirección de la máquina y al menos 9,09 kg (20 lb) en la dirección transversal. En algunas realizaciones de ejemplo, las esteras no tejidas flexibles tienen una resistencia a la tracción en la dirección de la máquina de al menos 22,73 kg (50 lb) y una resistencia a la tracción en dirección transversal de al menos 13,64 kg (30 lb). Las esteras no tejidas flexibles pueden tener adicionalmente una resistencia a la tracción total (dirección de la máquina + dirección transversal) de al menos 22,73 kg (50 lb) o al menos 36,36 kg (80 lb).

Como se ha mencionado anteriormente, las esteras no tejidas tienen una flexibilidad mejorada, lo que puede medirse usando un medidor de rigidez Gurley. La estera no tejida tiene una rigidez Gurley de 19,61 a 68,65 mN (2000 a 7000 mgf) o de 24,52 a 58,84 mN (2500-6000 mgf) y en otras realizaciones de ejemplo, inferior a 49,03 mN (5000 mgf).

Las esteras no tejidas flexibles pueden usarse en una diversidad de procesos corriente abajo para formar una diversidad de productos finales. En algunas realizaciones de ejemplo, la estera no tejida flexible se usa para formar un producto de material compuesto a través de un proceso de pultrusión. En algunas realizaciones de ejemplo, el proceso de pultrusión incluye mechas de alimentación y al menos una estera no tejida en un baño de resina termoes estable donde las mechas se mueven sobre barras separadoras que ayudan en la impregnación de la resina en las fibras. Las mechas pueden estar hechas de vidrio, grafito, boro, fibras de poliaramida o de otras fibras

similares. Preferentemente, la mecha está hecha de fibras de vidrio.

Una vez que las mechas están suficientemente impregnadas con la resina, las mechas y la estera no tejida salen del baño de resina y se preforman mediante un preformador en una forma o perfil antes de entrar en un troquel de moldeo calentado. Las mechas y la estera no tejida, que tienen la forma preformada, se curan después en la forma deseada del material compuesto calentando continuamente a medida que la pieza pasa a través del troque de moldeo calentado. Puede usarse un par de rodillos de oruga para tirar de las mechas y la estera a través del baño, el preformador y/o el troquel calentado. La pieza de material compuesto que sale del troquel calentado se corta después en una longitud deseada mediante un aparato de corte. De esta manera, las fibras de la mecha continua se impregnan con una resina de polímero, la estera se recubre con la resina de polímero y las fibras y la estera se conforman en la forma del material compuesto y se cortan para formar una pieza pultrusionada. Las mechas transmiten una resistencia a la tracción longitudinal y la estera no tejida transmite una resistencia a la tracción transversal a la pieza pultrusionada.

Como se analiza en el presente documento, la composición aglutinante proporciona una resistencia mejorada a monómeros de estireno que se encuentran habitualmente en resinas termoestables utilizadas en procesos de pultrusión. Esta resistencia potenciada al estireno hace a las esteras flexibles de la invención más adecuadas para procesos de pultrusión. Como se analiza en el presente documento, los monómeros de estireno son un disolvente potente y pueden actuar para hinchar y degradar el aglutinante, debilitando de este modo la continuidad de la estera. Al proporcionar una estera no tejida flexible resistente a monómeros de estireno, la estera no tejida flexible y, por tanto, la pieza pultrusionada resultante que incorpora la misma, mantienen la resistencia a la tracción en la dirección longitudinal así como en la dirección transversal.

Las esteras no tejidas flexibles también pueden usarse en otros procesos, tales como, por ejemplo, la producción de paneles de pared de yeso y/o paneles de yeso utilizados con frecuencia en la construcción de edificios. Los paneles de pared formados de un núcleo de yeso intercalado entre capas de revestimiento se usan habitualmente en la industria de la construcción como paredes internas y cielos rasos para edificios tanto residenciales como comerciales. El núcleo de yeso contiene normalmente yeso, opcionalmente algunas fibras de vidrio cortadas húmedas, productos químicos resistentes al agua, aglutinantes, aceleradores y cargas de baja densidad. En la técnica se sabe formar placas de yeso proporcionando una capa continua de un material de revestimiento, tal como un velo fibroso, y depositando una suspensión de yeso sobre una superficie del material de revestimiento. Después se aplica una segunda capa continua de material de revestimiento a la superficie opuesta de la suspensión de yeso. De esta manera, la suspensión de yeso se intercala entre capas opuestas de material de revestimiento. La suspensión de yeso intercalada se ajusta después a un espesor deseado y se seca para endurecer el núcleo de yeso y formar un panel de yeso. Después, el panel de yeso puede cortarse en dimensiones predeterminadas (por ejemplo, longitud) para su uso final. Habitualmente se usan fibras de vidrio en la producción de paneles de pared de yeso para mejorar la resistencia a la tracción y al desgarro de los productos.

De acuerdo con diversas realizaciones de ejemplo, las esteras no tejidas flexibles pueden usarse como los revestimientos en un panel de pared de yeso para proporcionar una mayor estabilidad dimensional en presencia de humedad, un aumento de la resistencia biológica, un aumento de la permeabilidad al aire y mayores propiedades físicas y mecánicas, tales como una mejor resistencia y durabilidad, que los paneles de yeso convencionales revestidos con papel u otros materiales de revestimiento celulósicos.

Después de haber introducido de forma general los conceptos generales de la invención mediante la divulgación de diversas realizaciones de ejemplo de la misma, puede obtenerse una comprensión adicional por referencia a ciertos ejemplos específicos que se ilustran a continuación que se proporcionan con fines de ilustración solamente y no tienen por objeto ser exhaustivos o limitantes de otro modo de los conceptos generales de la invención.

Ejemplos de trabajo

Con el fin de describir más minuciosamente la presente invención, se proporciona el siguiente ejemplo de trabajo.

Ejemplo 1

Se hicieron tres esteras no tejidas mediante un proceso de recubrimiento por depósito en húmedo convencional en el que se recubrieron fibras de vidrio cortadas, después de haber sido depositadas sobre un tamiz en movimiento en forma de una suspensión acuosa, con una dispersión acuosa de una composición aglutinante y después se secaron y se curaron. Cada estera se hizo con fibra 1,25" M (16 micrómetros de diámetro) con la misma pérdida por ignición (PPI) y peso base. La composición aglutinante aplicada a cada estera incluía una proporción variada de componentes termoplásticos/termoestables. El aglutinante de la primera estera incluía el 100 por ciento de ácido poliacrílico, el aglutinante de la segunda estera incluía el 75 por ciento de ácido poliacrílico y el 25 por ciento de vinil acetato de etileno y el aglutinante de la tercera estera incluía el 50 por ciento de ácido poliacrílico y el 50 por ciento de vinil acetato de etileno. Cada composición se curó a 251,7 °C (485 °F).

Las esteras de fibra de vidrio obtenidas de este modo después se sometieron a ensayo la resistencia máxima a la flexión y la rigidez Gurley, para determinar la resistencia a la flexión/rigidez de la estera.

Los resultados obtenidos se exponen en la Tabla 1.

5

TABLA 1

Relación de flexibilidad de la estera frente al componente aglutinante		
Formulación aglutinante	Carga máxima (ensayo de flexión de 3 puntos, en dirección de la máquina)	Rigidez Gurley (Dirección de la máquina)
100 % de PAA	1,10 N [111,8 gramos fuerza (gf)]	76,08 mN [7758 mgf]
75 % de PAA/25 % de EVA	0,99 N [100,8 gramos fuerza (gf)]	66,37 mN [6768 mgf]
50 % de PAA/50 % de EVA	0,54 N [54,9 gramos fuerza (gf)]	44,29 mN [4516 mgf]

Como se muestra en la Tabla 1, la flexibilidad de una estera no tejida mejora con un aumento en la cantidad de EVA en la composición aglutinante. Por ejemplo, incluyendo el 25 por ciento en peso de EVA en una formulación aglutinante, pueden hacerse esteras flexibles con rigideces Gurley inferiores a 68,65 mN (7000 mgf), e incluyendo el 50 por ciento en peso de EVA en la composición aglutinante, pueden producirse esteras no tejidas con rigideces Gurley inferiores a 49,03 mN (5000 mgf).

10

REIVINDICACIONES

1. Una estera no tejida que comprende:
- 5 del 10 al 100 por ciento en peso de fibras de vidrio cortadas;
del 0 al 90 por ciento en peso de fibras sintéticas; y
- una composición aglutinante que comprende una resina aglutinante que incluye una mezcla de un material termoestable y un material termoplástico, y un agente de acoplamiento, donde la resina aglutinante comprende del
- 10 >0 al 50 por ciento en peso de material termoestable y del 50 al <100 por ciento en peso de material termoplástico, y donde dicha estera no tejida tiene una rigidez Gurley de 19,61 a 68,65 mN (2000 a 7000 mgf), medida por un medidor de rigidez Gurley.
2. La estera no tejida de la reivindicación 1, donde dicha estera comprende del 50 al 90 por ciento en peso de fibras de vidrio cortadas y del 10 al 50 por ciento en peso de fibras sintéticas.
3. La estera no tejida de la reivindicación 1, donde dichas fibras de vidrio cortadas se mezclan con dichas fibras sintéticas.
- 20 4. La estera no tejida de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde dichas fibras sintéticas comprenden al menos uno de polipropileno, poliéster y una combinación de los mismos.
5. La estera no tejida de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde dichas fibras de vidrio cortadas tienen longitudes de 6,35 a 50,8 mm (de 0,25 a 2,0 pulgadas).
- 25 6. La estera no tejida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde dichas fibras sintéticas son fibras cortadas que tienen longitudes de 12,7 a 50,8 mm (de 0,5 a 2,0 pulgadas).
7. La estera no tejida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde dichas fibras de vidrio cortadas tienen diámetros de 5 a 20 micrómetros.
- 30 8. La estera no tejida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde dichas fibras sintéticas tienen diámetros de 10 a 16 micrómetros.
- 35 9. La estera no tejida de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho material termoestable comprende al menos uno de un material acrílico, un material de formaldehído de urea o una combinación de los dos.
10. La estera no tejida de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho material termoplástico comprende vinil acetato de etileno.
- 40 11. La estera no tejida de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicha resina aglutinante comprende del 70 al 90 por ciento en peso de material termoplástico y del 10 al 30 por ciento en peso de material termoestable.
- 45 12. La estera no tejida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde dicho agente de acoplamiento está presente en dicha composición aglutinante en una cantidad del 0,05 al 10 por ciento en peso.
13. La estera no tejida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde dicha composición aglutinante incluye adicionalmente al menos uno de un tinte, un aceite, una carga, un colorante, una dispersión acuosa, un estabilizador frente al UV, un lubricante, un agente humectante, un tensioactivo y un agente antiestático.
- 50 14. La estera no tejida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde dicha composición aglutinante es resistente a los monómeros de estireno.
15. La estera no tejida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, donde dicha estera tiene una resistencia a la tracción promedio de al menos 13,64 kg (30 lb) en la dirección de la máquina y una resistencia a la tracción promedio de al menos 9,09 kg (20 lb) en la dirección transversal.
- 55 16. La estera no tejida de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, donde dicha estera tiene una rigidez Gurley de 24,52 a 58,84 mN (de 2500 a 6 000 mgf).
- 60 17. Un producto de material compuesto pultrusionado que comprende:
- al menos una mecha impregnada con una resina termoestable; y
una estera no tejida como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16.
- 65

18. Un panel de pared de yeso que comprende:

un núcleo de yeso; y

5 al menos una estera no tejida puesta en contacto con dicho núcleo de yeso, siendo dicha estera no tejida como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16.