

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 242**

51 Int. Cl.:

D04H 1/587 (2012.01)

D04H 1/645 (2012.01)

D21H 13/36 (2006.01)

D21H 23/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2013 E 13001631 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 2644762**

54 Título: **Método para producir telas no tejidas procesadas en estado húmedo, en particular telas de fibra de vidrio no tejidas**

30 Prioridad:

31.03.2012 DE 102012006689

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

06.10.2014

73 Titular/es:

**JOHNS MANVILLE EUROPE GMBH (100.0%)
Max-Fischer-Strasse 11
86399 Bobingen, DT**

72 Inventor/es:

**GLEICH, KLAUS FRIEDRICH;
KETZER, MICHAEL;
CHRISTENSEN, BERND DR. y
KRALLMANN, VOLKER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 503 242 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

Método para producir telas no tejidas procesadas en estado húmedo, en particular telas de fibra de vidrio no tejidas

5 La presente invención se refiere a un método para producir telas no tejidas procesadas en estado húmedo, en particular telas de fibra de vidrio no tejidas, que tienen un contenido de aglutinante muy bajo, así como a las telas de fibra de vidrio no tejidas producidas de acuerdo con este método y al uso de las mismas.

La producción de telas no tejidas procesadas en estado húmedo se conoce desde más de 50 años y en ella se emplean los métodos y dispositivos inicialmente desarrollados para la fabricación de papel.

10 Para la producción de telas procesadas en estado húmedo, por ejemplo, telas de fibra de vidrio no tejidas, se dispersan las fibras de vidrio en agua en el llamado púlper, en donde el contenido de fibras de vidrio es aproximadamente 0,1 - 1% en peso. Aquí se ha de poner atención en el hecho de que las fibras de vidrio resulten dañadas lo menos posible durante la dispersión, es decir, que no se produzca esencialmente la rotura de fibras. Las fibras de vidrio dispersadas son temporalmente almacenadas en uno o más recipientes de almacenamiento. La descarga tiene lugar a través de la salida de material, en donde la concentración de fibras de vidrio es reducida en un factor de 10 a 20. La descarga tiene lugar a una malla metálica Fourdrinier circunferencial a través de la cual se aspira el agua y se forma la tela de fibra de vidrio no tejida, procesada en estado húmedo. El agua aspirada es suministrada de nuevo al proceso, es decir, es reciclada.

Después de esto se aplica un aglutinante sobre la tela de fibra de vidrio no tejida que ha sido recién formada, aglutinante que efectúa la consolidación de la tela de fibra de vidrio no tejida después del secado o endurecimiento para que pueda ser enrollada o postrada.

20 Dependiendo de la diversidad de aplicaciones, se establecen los materiales de fibra de vidrio, las longitudes de las fibras de vidrio y los diámetros de las fibras de vidrio, así como los pesos por unidad de área y la aplicación de aglutinante. En particular, durante la producción de telas de fibra de vidrio no tejidas, procesadas en estado húmedo, con un bajo contenido de aglutinante surgen problemas, por ejemplo, a causa de la rotura.

25 Para una diversidad de aplicaciones es necesario aplicar un aglutinante, que está solo parcialmente entrecruzado, sobre las telas no tejidas. En particular, para la producción de dichas telas no tejidas, procesadas en estado húmedo, con una baja aplicación de un aglutinante de fase B, surgen problemas significativos durante la producción ya que las telas no tejidas son muy sensibles a causa de la resistencia perdida y no pueden ser prácticamente utilizadas en tareas de procesamiento convencionales.

30 Durante la producción de telas no tejidas procesadas en estado húmedo, surgen fuerzas de tracción, que pueden ser compensadas, por ejemplo, durante la transferencia de la tela no tejida desde el horno hasta la devanadera sólo a través de la correspondiente resistencia a la tracción de la tela no tejida. Además, durante el devanado, las fuerzas de cizallamiento conducen inevitablemente a la desestratificación y descomposición de la estructura no tejida en el caso de una insuficiente resistencia de la tela no tejida. Por supuesto, es posible la potenciación de la resistencia a la tracción usando aglutinantes completamente entrecruzados. Sin embargo, si se requieren telas no tejidas con un contenido de aglutinante muy bajo y, además de esto, el aglutinante no puede estar completamente entrecruzado (fase B), esta solución no puede ser hecha realidad.

40 Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un método para la producción de telas no tejidas, procesadas en estado húmedo, con una baja aplicación de aglutinante, con lo cual no se pueden producir de ningún modo telas no tejidas para las que el aglutinante esté aún en el estado de fase B y con lo cual se mejora la manipulación de estas telas no tejidas.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención es un método continuo para producir telas no tejidas procesadas en estado húmedo, que comprende las medidas de:

- (i) dispersar fibras en agua,
- (ii) aplicar las fibras dispersadas en agua sobre la cara superior de una malla metálica Fourdrinier circunferencial,
- 45 (iii) formación de una tela no tejida, procesada en estado húmedo, por medio de la aspiración del agua disponible desde la cara inferior de la malla metálica Fourdrinier circunferencial,
- (iv) aplicar un aglutinante y, si es necesario, eliminar el exceso de aglutinante,
- (v) secar parcialmente y entrecruzar parcialmente la tela no tejida impregnada con aglutinante, y
- (vi) enrollar la lámina continua de tela recibida,

caracterizado por que

(vii) el aglutinante según la medida (iv) es un sistema aglutinante susceptible de fase B, y el sistema aglutinante susceptible de fase B según la medida (v) es llevado a un estado de fase B, y

5 (viii) la cantidad aplicada del sistema aglutinante susceptible de fase B en la medida (iv) es a lo sumo 20% en peso, preferiblemente 15% en peso, en donde el valor se refiere al peso total de la tela no tejida después de un secado completo, y

(ix) el sistema aglutinante susceptible de fase B comprende al menos un aglutinante susceptible de fase B y otro aglutinante autoentrecruzante.

10 Las telas no tejidas, procesadas en estado húmedo, producidas por medio del método según la invención presentan una buena resistencia mecánica junto con un bajo contenido de aglutinante y, en particular, van a ser usadas para la producción de materiales compuestos, en particular materiales compuestos con una baja carga calorífica en ignición.

Fibras

15 Las fibras usadas en la medida (i) son fibras discontinuas, es decir, las llamadas fibras cortas o fibras troceadas. Los materiales que forman fibras son preferiblemente fibras naturales y/o fibras de polímeros sintetizados o naturales, fibras cerámicas, fibras de carbono, fibras minerales o fibras de vidrio, que pueden ser también utilizadas en forma de mezclas.

20 Las fibras minerales y cerámicas son fibras de aluminosilicato, fibras cerámicas, fibras de dolomita, fibras de wollastonita o fibras de vulcanitas, preferiblemente fibras de basalto, fibras de diabasa y/o fibras de meláfiro, especialmente fibras de basalto. Las diabasas y los meláfiros son denominados colectivamente paleobasaltos, y la diabasa es también denominada a menudo piedra verde.

La longitud media de las fibras minerales está entre 5 y 120 mm, y es preferiblemente de 10 a 90 mm. El diámetro medio de las fibras minerales está entre 5 y 30 μm , preferiblemente entre 8 y 24 μm , especial y preferiblemente entre 8 y 15 μm .

25 Los materiales adecuados hechos de materiales de polímeros sintetizados son, por ejemplo, poliamidas tales como, por ejemplo, poli(hexametileno-diadipamida), policaprolactama, poliamidas aromáticas o parcialmente aromáticas ("aramidas"), poliamidas alifáticas tales como, por ejemplo, nailon, poliésteres parcialmente aromáticos o totalmente aromáticos, poli(sulfuro de fenileno) (PPS; del inglés, polyphenylene sulfide), polímeros con grupos éter y ceto, tales como, por ejemplo, poli(éter-cetonas) (PEK; del inglés, polyetherketones) y poli(éter-éter-cetonas) (PEEK; del inglés, polyetheretherketones), poliolefinas tales como, por ejemplo, polietileno y polipropileno, celulosa o polibenzimidazoles. Además de los polímeros sintéticos previamente citados, son adecuados incluso aquellos polímeros que son hilados a partir de una disolución.

30 Sin embargo, las fibras consisten preferiblemente en poliésteres que se pueden hilar en estado fundido. En principio, el material de poliéster puede ser cualquier tipo conocido que sea adecuado para la producción de fibras. Se prefieren particularmente los poliésteres que contienen al menos 95% en moles de poli(tereftalato de etileno) (PET; del inglés, polyethylene terephthalate), especialmente aquellos compuestos de PET no modificado.

Los títulos individuales de las fibras cortas en la tela no tejida son de entre 1 y 16 dtex, preferiblemente de 2 a 10 dtex. La longitud de la fibra corta es de 1 a 100 mm, preferiblemente de 2 a 500 mm, particular y preferiblemente de 2 a 30 mm.

40 Las fibras naturales son fibras vegetales, fibras procedentes de hierbas, paja, madera, bambú, caña y líber, o fibras de origen animal. La expresión genérica "fibras vegetales" comprende borra de algodón, ceiba o chopo, fibras de líber, tales como fibra de bambú, cáñamo, yute, lino o ramio, fibras de ciervo, tales como sisal y abacá, y fibras de frutos, tal como el coco. Las fibras de origen animal son lana, pelos de animales, plumas y sedas.

Las superficies textiles de las fibras de polímeros naturales son fibras de celulosa, tal como viscosa, o fibras proteicas vegetales o animales, en particular fibras de celulosa.

45 La longitud media de las fibras de celulosa está entre 1 y 25 mm, y es preferiblemente de 2 a 5 mm. El diámetro medio de las fibras de celulosa está entre 5 y 50 μm , preferiblemente entre 15 y 30 μm .

Las fibras de vidrio adecuadas comprenden las fabricadas a partir de vidrio A, vidrio E, vidrio S, vidrio T o vidrio R.

50 La longitud media de las fibras de vidrio está preferiblemente entre 5 y 120 mm, y es preferiblemente de 10 a 90 mm. El diámetro medio de las fibras de vidrio está preferiblemente entre 5 y 30 μm , en particular entre 8 y 24 μm , especial y preferiblemente entre 10 y 21 μm .

Además de los diámetros previamente citados, incluso se pueden utilizar las llamadas microfibras de vidrio. El diámetro medio preferido de las microfibras de vidrio está entre 0,1 y 5 µm.

Dispersión de las fibras

5 Las medidas para la dispersión de las fibras utilizadas en la operación (i) resultan conocidas a los expertos en la técnica. Las condiciones de procesamiento exactas dependen de los materiales fibrosos y del deseado peso por unidad de área de la tela no tejida que se va a formar.

Los procesos descritos más adelante se refieren a la producción de telas de fibra de vidrio no tejidas; sin embargo, las correspondientes operaciones de procesamiento son también similares para otros materiales fibrosos que son conocidos por los expertos en la técnica.

10 Básicamente, las fibras son dispersadas en agua en el llamado púlper, en donde, en el caso de fibras de vidrio, el contenido de las fibras de vidrio es de aproximadamente 0,1% en peso a 1% en peso.

Las fibras de vidrio dispersadas son normalmente almacenadas temporalmente en uno o más recipientes de almacenamiento, en donde se debe evitar el depósito de las fibras de vidrio. Esta medida también resulta conocida a los expertos en la técnica.

15 La descarga de la dispersión de fibras de vidrio/agua o la aplicación según la medida (ii) tiene lugar a través de la salida de material, en donde la concentración de fibra de vidrio es reducida en un factor de 10 - 20. Esta medida también resulta conocida a los expertos en la técnica.

20 Se pueden añadir otros materiales auxiliares al agua utilizada para la producción de la dispersión de fibras de vidrio/agua. Aquí, estos son normalmente agentes espesativos y agentes tensioactivos. Esta medida también resulta conocida a los expertos en la técnica. Además, se puede añadir al agua el sistema aglutinante susceptible de fase B responsable del refuerzo, por lo que la medida (iv) puede ser cancelada completamente o al menos parcialmente.

25 La descarga de la dispersión de fibra/agua tiene lugar en una malla metálica Fourdrinier circunferencial a través de la cual se aspira el agua y se forma la tela de fibra procesada en estado húmedo [medida (iii)]. El agua aspirada es suministrada de nuevo al proceso, es decir, es reciclada. Para la producción de las telas de vidrio no tejidas, procesadas en estado húmedo, se utilizan aparatos conocidos, tales como Voith Hydroformer® y Sandy Hill Deltaformer®, que son conocidos en el mercado.

30 El peso por unidad de área de la tela no tejida formada, en particular la tela de fibra de vidrio no tejida formada, es entre 20 y 500 g/m², preferiblemente entre 50 y 300 g/m², en donde estos valores se refieren a una tela de vidrio no tejida con aglutinante y sin tener en cuenta la humedad residual, es decir, después del secado y el entrecruzamiento completo del aglutinante.

La tela no tejida procesada en estado húmedo puede también consistir en mezclas de diferentes fibras. Son particularmente adecuadas las telas no tejidas que consisten en fibras sintéticas, fibras polímeras y fibras de vidrio. El contenido de fibra de vidrio es entre 20 y 80% en peso, en particular entre 30 y 60% en peso, en donde estos valores se refieren al peso total de la tela no tejida sin aglutinante.

35 Aglutinante

En la medida (iv), se aplica un sistema aglutinante susceptible de fase B sobre la tela de vidrio no tejida, procesada en estado húmedo, que ha sido recién formada y está todavía sobre la malla metálica Fourdrinier circunferencial. El aglutinante en exceso puede ser aspirado a través de la malla metálica Fourdrinier de modo que el sistema aglutinante esté asequible y uniformemente distribuido en la tela de vidrio no tejida.

40 Se ha demostrado ahora que, cuando se utilizan aglutinantes de fase B y baja aplicación de aglutinante, no se puede conseguir una estabilidad suficiente de la tela de fibra de vidrio no tejida, por lo que no puede ser producida de esta manera. Las resistencias longitudinal y transversal ausentes conducen a la rotura de la tela no tejida, a la desestratificación durante el devanado o incluso a la descomposición de la estructura no tejida, pero al menos a faltas de homogeneidad extremas en el producto y, por lo tanto, a una significativa pérdida de rendimiento.

45 Para evitar dichos problemas se utiliza un sistema aglutinante susceptible de fase B. El sistema aglutinante susceptible de fase B de acuerdo con la invención comprende (i) al menos un aglutinante susceptible de fase B y (ii) otro aglutinante autoentrecruzante, preferiblemente un aglutinante térmicamente entrecruzante.

50 La cantidad aplicada del sistema aglutinante susceptible de fase B en la medida (iv) es a lo sumo 20% en peso, preferiblemente 15% en peso, en donde el valor se refiere al peso total de la tela no tejida después de un secado completo.

Se entiende que "aglutinantes susceptibles de fase B" significa aglutinantes que están sólo parcialmente consolidados o endurecidos, es decir, que están disponibles en el estado de fase B, y pueden experimentar aún una consolidación final mediante, por ejemplo, un tratamiento térmico posterior. En los Documentos US-A-5.837.620, US-A-6.303.207 y US-A-6.331.339 se describen con detalle dichos aglutinantes de fase B. Los aglutinantes de fase B descritos en dichos documentos son también un objeto de la presente invención. Los aglutinantes de fase B son preferiblemente aglutinantes basados en resinas de alcohol furfúrico-formaldehído, resinas de fenol-formaldehído, resinas de melamina-formaldehído, resinas de urea-formaldehído y mezclas de las mismas. Preferiblemente, estos sistemas son acuosos. Otros sistemas aglutinantes preferidos son los aglutinantes exentos de formaldehído. Los aglutinantes de fase B se caracterizan por que pueden ser sometidos a un endurecimiento de múltiples fases, es decir, tienen aún la suficiente acción ligante después del primer endurecimiento o después de los primeros endurecimientos (estado de fase B) para que puedan ser utilizados para el procesamiento ulterior. Dichos aglutinantes son normalmente endurecidos en una operación después de la adición de un catalizador a temperaturas de aproximadamente 177 °C.

Con objeto de formar la fase B, dichos aglutinantes son opcionalmente endurecidos después de la adición de un catalizador. La cantidad de catalizador de endurecimiento es hasta 10% en peso, preferiblemente de 0,1 a 5% en peso (con respecto al contenido total de aglutinante). Por ejemplo, el nitrato amónico así como ácidos aromáticos orgánicos tales como, por ejemplo, el ácido maleico y el ácido p-toluenosulfónico, son adecuados como catalizador de endurecimiento ya que permiten que se alcance más rápidamente el estado de fase B. Además del nitrato amónico, el ácido maleico y el ácido p-toluenosulfónico, son adecuados como catalizador de endurecimiento todos los materiales que tienen una función ácida comparable. Con objeto de alcanzar la fase B, la tela textil impregnada con el aglutinante es secada bajo la influencia de la temperatura sin que se produzca un endurecimiento completo. Los parámetros de procesamiento necesarios dependen del sistema aglutinante seleccionado.

El límite inferior de la temperatura puede estar influido por la selección de la duración o por la adición de más catalizadores ácidos de endurecimiento o de catalizadores ácidos de endurecimiento más fuertes.

Se prefieren particularmente los aglutinantes de fase B basados en urea-formaldehído (UF), melamina-formaldehído (MF), epóxido, o mezclas de aglutinantes UF y aglutinantes MF.

Los aglutinantes autoentrecruzantes son aglutinantes que reaccionan completamente de forma química sin ninguna adición de un catalizador. El entrecruzamiento es preferiblemente inducido térmicamente. Se ha demostrado que son adecuadas en particular las dispersiones acuosas de polímero, las dispersiones de polímeros de acetato de vinilo y etileno, o los autoentrecruzamientos similares, en particular los aglutinantes térmicamente autoentrecruzantes. Son particularmente adecuados los aglutinantes de acrilato.

El contenido del aglutinante autoentrecruzante en el sistema aglutinante susceptible de fase B es a lo sumo 20% en peso, preferiblemente a lo sumo 15% en peso, y particular y preferiblemente a lo sumo 10% en peso, en donde los valores se refieren al sistema aglutinante susceptible de fase B (aglutinante de fase B y aglutinante autoentrecruzante) sin tener en cuenta la humedad residual, es decir, después del secado y el entrecruzamiento completo del aglutinante.

El contenido del aglutinante autoentrecruzante en el sistema aglutinante susceptible de fase B es al menos 2% en peso, preferiblemente al menos 5% en peso, en donde los valores se refieren al sistema aglutinante susceptible de fase B (aglutinante de fase B y aglutinante autoentrecruzante) sin tener en cuenta la humedad residual, es decir, después del secado y el entrecruzamiento completo del aglutinante.

La aplicación del sistema aglutinante susceptible de fase B puede tener lugar por medio de métodos conocidos. Además de por pulverización, impregnación y prensado, el aglutinante puede ser también aplicado mediante revestimiento o por medio de cabezales de boquilla giratoria. Además, también es posible la aplicación en espuma.

En la medida (v), el secado tiene lugar a temperaturas de entre 90 °C y 200 °C como máximo, en donde el tiempo de permanencia en el secador está típicamente entre 30 y 60 segundos para el susodicho intervalo de temperaturas. El secado de acuerdo con la medida (v) logra que el aglutinante susceptible de fase B se endurezca al menos parcialmente, aunque no completamente, y el aglutinante autoentrecruzante adicional resulte completamente endurecido.

El grado de endurecimiento del aglutinante de fase B se determina normalmente a través de la medición de la humedad de condensación, que se produce durante el endurecimiento completo. La humedad residual se determina como el cambio relativo de peso de una muestra a una temperatura de 170 °C durante 2 minutos. Un endurecimiento completo conduce a una humedad residual inferior a 1%. Los aglutinantes incompletamente entrecruzados, es decir, los aglutinantes en el estado de fase B, muestran en las telas no tejidas producidas de acuerdo con la invención una humedad residual de entre 1% y 5%, preferiblemente de entre 1,5% y 4%.

Alternativamente, es posible determinar el grado de endurecimiento usando la resistencia a la tracción de la tela no

5 tejida. Se supone un endurecimiento completo del sistema aglutinante susceptible de fase B a una resistencia a la tracción de al menos 95% o más con respecto a la máxima resistencia posible a la tracción. En la medida (v), el secado produce el efecto de que el aglutinante de fase B no esté aún completamente entrecruzado y la tela no tejida tenga una resistencia a la tracción inferior al 20% de la máxima resistencia posible a la tracción (según la norma DIN EN 29073T3).

Para el secado de la tela de vidrio no tejida procesada en estado húmedo se utilizan aparatos de secado conocidos.

10 La tela de vidrio no tejida, procesada en estado húmedo, producida por medio del método de acuerdo con la invención tiene un bajo contenido de aglutinante. El contenido de todos los aglutinantes es a lo sumo 20% en peso con respecto al peso total de la tela no tejida. Preferiblemente, el contenido de todos los aglutinantes está entre 5% en peso y 15% en peso. Preferiblemente, la tela no tejida procesada en estado húmedo, producida por medio del método de acuerdo con la invención, en particular las telas de vidrio no tejidas, contienen exclusivamente el sistema aglutinante susceptible de fase B usado de acuerdo con la invención y ningún otro aglutinante adicional.

El devanado de la tela de vidrio no tejida acabada, procesada en estado húmedo, tiene lugar por medio de métodos conocidos.

15 Los intervalos preferidos anteriormente mencionados para la longitud de las fibras, el diámetro de las fibras, el peso de las fibras, el aglutinante y la porosidad pueden ser libremente combinados, independientemente unos de otros, y, por lo tanto, cualquier posible combinación de los intervalos respectivamente preferidos es parte explícita de la presente descripción.

Refuerzo

20 La tela de fibra de vidrio no tejida, procesada en estado húmedo, producida por medio del método de acuerdo con la invención puede tener adicionalmente más refuerzo.

El suministro de un refuerzo plano tiene típicamente lugar sobre la cara superior de la malla metálica Fourdrinier circunferencial sobre la que se forma la tela de fibra de vidrio no tejida, procesada en estado húmedo.

25 El suministro de fibras y/o hilos de refuerzo tiene lugar como en el caso del refuerzo plano o individualmente, es decir, desde arriba o desde el lado, en donde las fibras y/o hilos de refuerzo se incorporan centralmente a la tela no tejida formada o sobre la cara superior y/o la cara inferior. La posición de montaje es el resultado del posicionamiento exacto en la zona de formación de la tela no tejida sobre la malla metálica Fourdrinier. Finalmente, se aplican restricciones meramente debidas al tipo de construcción de los sistemas utilizados para fabricar telas no tejidas.

30 Los refuerzos incluyen preferiblemente filamentos y/o hilos de refuerzo cuyo módulo de Young sea al menos 5 GPa, preferiblemente al menos 10 GPa, siendo particularmente preferido al menos 20 GPa.

Los filamentos de refuerzo, es decir, los monofilamentos, las bobinas así como los hilos tienen un diámetro de entre 0,1 y 1 mm o 10 - 2400 tex, preferiblemente entre 0,1 y 0,5 mm, particularmente entre 0,1 y 0,3 mm, y tienen una elongación a la rotura de 0,5 a 100%, preferiblemente de 1 a 60%.

35 Como filamentos de refuerzo se emplean preferiblemente filamentos, en particular multifilamentos y/o monofilamentos, basados en poliéster, aramidias, preferiblemente las llamadas aramidias de alto módulo, carbono, vidrio, bobinas de vidrio, fibras minerales (basalto), monofilamentos o multifilamentos de poliéster de alta resistencia, monofilamentos o multifilamentos de poliamida de alta resistencia, así como los llamados hilos de multifilamentos híbridos (hilos que contienen fibras de refuerzo y fibras ligantes de menor punto de fusión) o alambres (monofilamentos) compuestos de metales o aleaciones metálicas. La selección del material viene predefinida por las temperaturas de secado en la medida (v).

Por razones económicas, los refuerzos preferidos consisten en multifilamentos de vidrio en forma de hojas o cortinas de hilos - esencialmente - paralelos. En la mayoría de los casos, las telas de vidrio no tejidas están reforzadas en la dirección longitudinal mediante hojas de hilos - esencialmente - paralelos.

45 Los filamentos de refuerzo se pueden usar dispuestos como una red, una malla o una cortina. Se prefieren los refuerzos con hilos de refuerzo que se extienden paralelamente entre sí, es decir, hojas de hilos, así como cortinas o telas reticuladas.

50 Dependiendo del perfil de propiedades deseado, se puede variar la densidad de los filamentos dentro de amplios límites. Preferiblemente, la densidad de filamentos está entre 20 y 250 filamentos por metro. La densidad de filamentos se mide verticalmente con respecto a la dirección de desplazamiento. Los filamentos de refuerzo se suministran preferiblemente antes de la formación de la tela de vidrio no tejida sobre la cara superior de la malla metálica Fourdrinier circunferencial. Sin embargo, es posible suministrar los filamentos durante la formación de la

tela de vidrio no tejida de modo que resulten incorporados.

Ejemplos

5 Se producen telas de fibra de vidrio no tejidas por medio del habitual método de procesamiento en estado húmedo. Las fibras de vidrio empleadas son fibras de vidrio E de 13 µm con una longitud de 18 mm. La formación de la tela no tejida va seguida de la aplicación de aglutinante usando un aglutinante MF (Madurit MW 830, de la compañía INEOS) mientras se añade un agente endurecedor (Deuracure KF al 0,3%, de la compañía Deurawood). Luego tiene lugar el secado a 120 °C durante 35 segundos en un horno. Las resistencias se midieron de acuerdo con la norma DIN EN 29073T3 con muestras con una anchura de 5 cm. La humedad residual se determinó sobre el producto final después del secado en el horno. La resistencia en estado húmedo de la tela no tejida se determina sobre artículos de ensayo a temperatura ambiental (aproximadamente 21 °C) después de 10 minutos de humectación en el baño de agua de acuerdo con la norma DIN EN 29073T3.

Ejemplo 1 (comparación):

Peso total de la tela no tejida por unidad de área: 240 g/m²

Aglutinante: MF al 100%

15 Contenido de aglutinante (pérdidas tras ignición): 15%

Resistencia a la tracción (longitudinalmente): 11 N/5 cm

Resistencia a la tracción (transversalmente): 8 N/5 cm

Resistencia en estado húmedo: no mensurable.

Humedad residual: 2,8%

20 Ejemplo 2 (según la invención):

Peso total de la tela no tejida por unidad de área: 240 g/m²

Aglutinante: MF al 95% + Acronal al 5%

Contenido de aglutinante (pérdidas tras ignición): 15%

Resistencia a la tracción (longitudinalmente): 202 N/5 cm

25 Resistencia a la tracción (transversalmente):

Resistencia en estado húmedo: 1,75 N/5 cm

Humedad residual: 2,52%.

Ejemplo 3 (según la invención):

Peso total de la tela no tejida por unidad de área: 240 g/m²

30 Aglutinante: MF al 90% + Acronal al 10%

Contenido de aglutinante (pérdidas tras ignición): 15%

Resistencia a la tracción (longitudinalmente): 269 N/5 cm

Resistencia a la tracción (transversalmente): 8 N/5 cm

Resistencia en estado húmedo: 1,11 N/5 cm

35 Humedad residual: 2,08%.

REIVINDICACIONES

1. Un método continuo para producir telas no tejidas procesadas en estado húmedo, que comprende las medidas de:
- (i) dispersar fibras en agua,
- 5 (ii) aplicar las fibras dispersadas en agua sobre la cara superior de una malla metálica Fourdrinier circunferencial,
- (iii) formación de una tela no tejida, procesada en estado húmedo, por medio de la aspiración del agua disponible desde la cara inferior de la malla metálica Fourdrinier circunferencial,
- (iv) aplicar un aglutinante y, si es necesario, eliminar el exceso de aglutinante,
- (v) secar parcialmente y entrecruzar parcialmente la tela no tejida impregnada con aglutinante, y
- 10 (vi) enrollar la lámina continua de tela recibida,
- caracterizado por que
- (vii) el aglutinante según la medida (iv) es un sistema aglutinante susceptible de fase B, y el sistema aglutinante susceptible de fase B según la medida (v) es llevado a un estado de fase B, y
- 15 (viii) la cantidad aplicada del sistema aglutinante susceptible de fase B en la medida (iv) es a lo sumo 20% en peso, preferiblemente 15% en peso, en donde el valor se refiere al peso total de la tela no tejida después de un secado completo, y
- (ix) el sistema aglutinante susceptible de fase B comprende al menos un aglutinante susceptible de fase B y otro aglutinante autoentrecruzante.
2. El método según la Reivindicación 1, caracterizado por que las fibras son fibras discontinuas seleccionadas del grupo de fibras naturales, fibras hechas de polímeros sintetizados, fibras hechas de polímeros naturales, fibras cerámicas, fibras de carbono, fibras minerales, fibras de vidrio o una mezcla de dos o más de las fibras anteriormente mencionadas.
- 20 3. El método según la Reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las fibras son fibras de vidrio, preferiblemente hechas de vidrio A, vidrio E, vidrio S, vidrio C, vidrio T o vidrio R.
- 25 4. El método según la Reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las fibras son fibras minerales y cerámicas, preferiblemente fibras de aluminosilicato, fibras cerámicas, fibras de dolomita, fibras de wollastonita o fibras de vulcanitas, en particular fibras de basalto, fibras de diabasa y/o fibras de meláfiro.
5. El método según la Reivindicación 3 o 4, caracterizado por que las fibras tienen una longitud media de entre 5 y 120 mm, preferiblemente de 10 a 90 mm.
- 30 6. El método según la Reivindicación 3, 4 o 5, caracterizado por que las fibras tienen un diámetro medio de entre 5 y 30 μm , preferiblemente de entre 8 y 24 μm .
7. El método según una o más de las Reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el peso por unidad de área de la tela no tejida es entre 20 y 500 g/m^2 , preferiblemente entre 50 y 300 g/m^2 , en donde estos valores se refieren a una tela no tejida con aglutinante y sin tener en cuenta la humedad residual, es decir, después del secado y el entrecruzamiento completo del aglutinante.
- 35 8. El método según la Reivindicación 7, caracterizado por que la tela no tejida es tela de vidrio no tejida.
9. El método según la Reivindicación 7 u 8, caracterizado por que la tela no tejida es una tela de vidrio no tejida cuyo contenido de fibra de vidrio es entre 20 y 80% en peso, preferiblemente entre 30 y 60% en peso, en donde estos valores se refieren al peso total de la tela no tejida sin aglutinante.
- 40 10. El método según una o más de las Reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el aglutinante susceptible de fase B del sistema aglutinante susceptible de fase B es un aglutinante basado en urea-formaldehído (UF), melamina-formaldehído (MF), epóxido, o mezclas de aglutinantes UF y aglutinantes MF.
- 45 11. El método según una o más de las Reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el aglutinante autoentrecruzante del sistema aglutinante susceptible de fase B comprende dispersiones acuosas de acrilato y/o dispersiones de polímero de acetato de vinilo y etileno.

- 5 12. El método según una o más de las Reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el contenido del aglutinante autoentrecruzante en el sistema aglutinante susceptible de fase B es a lo sumo 20% en peso, preferiblemente a lo sumo 15% en peso y, en particular, a lo sumo 10% en peso, en donde los valores se refieren al sistema aglutinante susceptible de fase B (aglutinante de fase B y aglutinante autoentrecruzante) sin tener en cuenta la humedad residual, es decir, después del secado y el entrecruzamiento completo del aglutinante.
- 10 13. El método según una o más de las Reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el contenido del aglutinante autoentrecruzante en el sistema aglutinante susceptible de fase B es al menos 2% en peso, preferiblemente al menos 5% en peso, en donde los valores se refieren al sistema aglutinante susceptible de fase B (aglutinante de fase B y aglutinante autoentrecruzante) sin tener en cuenta la humedad residual, es decir, después del secado y el entrecruzamiento completo del aglutinante.
- 15 14. El método según una o más de las Reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que el secado de la medida (v) tiene lugar a temperaturas de entre 90 °C y 200 °C como máximo, la humedad residual del aglutinante de fase B es al menos 1%, preferiblemente entre 1% y 5%, y el aglutinante autoentrecruzante adicional se endurece completamente.
- 20 15. El método según una o más de las Reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que, sobre la cara superior de la malla metálica Fourdrinier circunferencial sobre la que se produce la formación de la tela no tejida procesada en estado húmedo, se aplica adicionalmente otro refuerzo plano, refuerzo que permanece en la tela no tejida.
- 25 16. El método según una o más de las Reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que, durante la formación de la tela no tejida procesada en estado húmedo, se aplican filamentos y/o hilos de refuerzo y dichos filamentos y/o hilos de refuerzo se incorporan centralmente o sobre la cara superior y/o la cara inferior de la tela no tejida formada, procesada en estado húmedo, y permanecen en la tela no tejida.
- 30 17. Una tela no tejida, procesada e estado húmedo, con un peso por unidad de área de entre 20 y 500 g/m², preferiblemente de entre 50 y 300 g/m², que comprende:
- 35 (i) fibras discontinuas,
- (ii) a lo sumo 20% en peso, preferiblemente 15% en peso, de un sistema aglutinante susceptible de fase B, en donde el valor se refiere al peso total de la tela no tejida después de un secado completo,
- (iii) el sistema aglutinante susceptible de fase B comprende al menos un aglutinante susceptible de fase B y otro aglutinante autoentrecruzante,
- (iv) el contenido del aglutinante autoentrecruzante en el sistema aglutinante susceptible de fase B es a lo sumo 20% en peso, preferiblemente a lo sumo 15% en peso y, en particular, a lo sumo 10% en peso, en donde los valores se refieren al sistema aglutinante susceptible de fase B (aglutinante de fase B y aglutinante autoentrecruzante) sin tener en cuenta la humedad residual, es decir, después del secado y el entrecruzamiento completo del aglutinante,
- (v) el contenido del aglutinante autoentrecruzante en el sistema aglutinante susceptible de fase B es al menos 2% en peso, preferiblemente al menos 5% en peso, en donde los valores se refieren al sistema aglutinante susceptible de fase B (aglutinante de fase B y aglutinante autoentrecruzante) sin tener en cuenta la humedad residual, es decir, después del secado y el entrecruzamiento completo del aglutinante,
- (vi) la humedad residual del aglutinante susceptible de fase B es al menos 1%, preferiblemente de entre 1% y 5%, y
- (vii) el aglutinante autoentrecruzante adicional está completamente endurecido.
- 40 18. Uso de la tela no tejida según la Reivindicación 17 para producir materiales compuestos, en particular materiales compuestos de múltiples capas.