



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 290 742**

(51) Int. Cl.:

D04H 1/42 (2006.01)

D04H 1/60 (2006.01)

A47L 13/16 (2006.01)

A47L 17/08 (2006.01)

B24D 3/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04760227 .1**

(86) Fecha de presentación : **02.04.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1618239**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **25.01.2006**

(54) Título: **Material de fregado.**

(30) Prioridad: **25.04.2003 GB 0309329**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

(73) Titular/es: **3M Innovative Properties Company**
3M Center, P.O. Box 33427
St. Paul, Minnesota 55133-3427, US

(72) Inventor/es: **Martín Rivera, Carmen;**
Cabrero Gómez, Estrella y
Pollaud, Guy M.

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Material de fregado.

- 5 La presente invención se refiere a materiales de fregado, fibrosos y no tejidos, adecuados más especialmente, pero no exclusivamente, para uso doméstico.

Antecedentes

- 10 Los materiales de fregado para uso doméstico se producen en muchas formas que incluyen bandas no tejidas (por ejemplo, las bandas abrasivas no tejidas y de baja densidad descritas en el documento US-A-2 958 593). Después de su fabricación, una banda de material de fregado puede cortarse en piezas individuales de un tamaño adecuado para el uso manual (por ejemplo, las esponjillas individuales rectangulares descritas en el documento US-A-2 958 593) o puede dejarse que el propio usuario final divida la banda en piezas de un tamaño conveniente cuando lo necesite (como se describe, por ejemplo, en los documentos WO 00/006341 y US-A-5 712 210).

- 20 Son conocidas otras esponjillas de fregado domésticas, o estropajos domésticos, que se forman usando materiales en bandas no tejidas, por ejemplo las esponjillas descritas en los documentos US-A-2 327 199, 2 375 585 y 3 175 331. También son conocidas las esponjillas no tejidas de uso manual para aplicaciones abrasivas más generales e incluyen, por ejemplo, las esponjillas de mano que pueden obtenerse bajo la marca "Scotch-Brite" en 3M Company, de St. Paul, Minnesota, USA.

- 25 Los materiales de fregado, fibrosos y no tejidos, preferidos son materiales porosos de baja densidad que tienen un volumen relativamente grande de huecos. Estos materiales de fregado presentan una acción eficaz de limpieza (porque los huecos retienen el material eliminado de una superficie que se esté limpiando), pero se limpian con facilidad enjuagándolos simplemente con agua o algún otro líquido limpiador, de modo que pueden reutilizarse. A pesar de ello, muchos materiales de fregado empleados en el entorno doméstico sólo están concebidos para una reutilización limitada, después de lo cual se desechan. Desde el punto de vista higiénico ha de recomendarse que tales productos se desechen antes de que se contaminen, puesto que suelen usarse para limpiar las superficies de trabajo de la cocina, así como los utensilios empleados para cocinar y comer. No obstante, a medida que los consumidores se involucran cada vez más en cuestiones medioambientales, cada vez son más reacios a usar productos desechables, salvo que sepan que pueden reciclarse o que podrán degradarse rápidamente sin producir subproductos nocivos. Por esta razón, hay un interés creciente en el uso de productos basados en materiales naturales para la limpieza doméstica.

- 35 Son conocidos los materiales de fregado formados exclusivamente a partir de fibras naturales vegetales e incluyen, por ejemplo, los estropajos tradicionales formados a partir de las partes fibrosas de la calabaza o de las hojas de palmera. Tales materiales de fregado se degradarán de manera aceptable desde el punto de vista medioambiental, pero adolecen de la desventaja de que, cuando se fabrican de la manera tradicional, no pueden producirse en serie con un estándar uniforme. Además, las fibras naturales vegetales tienen una elasticidad escasa o nula (a diferencia de las fibras sintéticas rizadas que se usan para fabricar los materiales de fregado abrasivos y no tejidos) de modo que, incluso si se procesan formando una banda no tejida que sea más uniforme, es difícil incorporar en la banda el mineral abrasivo sin machacar las fibras y, como consecuencia, sin compactar la banda hasta un grado no deseable. Por consiguiente, los materiales domésticos de fregado formados a partir de fibras naturales han tenido la tendencia a ser menos atractivos para el consumidor que los formados a partir de fibras sintéticas.

- 45 Fuera del campo de los productos domésticos de fregado, en el documento WO 01/28741 se ha propuesto el uso de fibras (tanto naturales como sintéticas) y también materiales de espuma para la fabricación de sustratos foraminosos destinados a artículos abrasivos empleados en un entorno de salas limpias (como el que se encuentra, por ejemplo, en la fabricación de dispositivos semiconductores). Las fibras, cuando se usan, preferiblemente son sintéticas y pueden fabricarse en forma de banda no tejida a la que puede aplicarse una resina de preligazón. Las partículas abrasivas se afianzan al sustrato foraminoso mediante una resina de recubrimiento estructural.

Sumario

- 55 La presente invención proporciona un material de fregado que comprende una banda no tejida tridimensional de fibras entrelazadas y ligadas entre sí en sus puntos de contacto mutuo mediante una resina de preligazón, en el que al menos el 80% en peso de las fibras consta de fibras naturales y la banda ligada tiene una densidad máxima de 50 kg/m³ (preferiblemente 30 kg/m³). Una pluralidad de partículas abrasivas está adherida, mediante una resina de recubrimiento estructural, a las fibras de la banda ligada.

- 60 La presente invención también proporciona un método de fabricar un material de fregado que comprende las etapas de: 1) formar una banda no tejida tridimensional de fibras naturales puestas en contacto con material particulado seco que incluye partículas aglutinantes fundibles, 2) exponer la banda a condiciones que hacen que las partículas aglutinantes formen un aglutinante fluible líquido, y después solidificar el aglutinante líquido para formar uniones entre las fibras de la banda y proporcionar de este modo una banda preligada, y 3) aplicar partículas abrasivas a la banda preligada y ligar las partículas abrasivas a las fibras de la banda preligada, mediante al menos una resina de recubrimiento estructural, para proporcionar el material de fregado.

Breve Descripción de los Dibujos

Ahora se describirán, sólo a modo de ejemplo, materiales de fregado según la invención y métodos para su fabricación, con referencia a los dibujos anejos, en los que:

la Fig. 1 es una vista de un estropajo según la invención;

la Fig. 2 ilustra, esquemáticamente y a una escala ampliada, la estructura de un estropajo según la invención;

la Fig. 3 es una ilustración esquemática de un método de fabricar el material de fregado de la Fig. 1; y

la Fig. 4 ilustra una modificación de parte del método de la Fig. 3.

Descripción detallada

La presente invención concierne al problema de proporcionar un material de fregado que sea capaz de proporcionar una acción eficaz de limpieza en el entorno doméstico y que, al final de su vida útil, pueda desecharse sabiendo que se degradará de manera aceptable desde el punto de vista medioambiental.

La presente invención proporciona un material de fregado que comprende una banda no tejida tridimensional, porosa y esponjada, de fibras entrelazadas que están unidas entre sí en sus puntos de contacto mutuo mediante una resina de preligazón, en el que la mayor parte de las fibras, en peso, consta de fibras naturales. Una pluralidad de partículas abrasivas está unida, mediante una resina de recubrimiento estructural, a las fibras de la banda ligada.

Los términos “porosa” y “esponjada” indican que la banda ligada tiene una densidad relativamente baja y una red de muchos huecos, relativamente grandes e intercomunicados, que componen la mayor parte (más del 50%, preferible y sustancialmente más del 50%) del volumen ocupado por la banda. En el contexto de la presente invención, los términos indican que la banda ligada tiene una densidad no mayor de 50 kg/m³, preferiblemente no mayor de 30 kg/m³. Preferiblemente, la banda ligada tiene un espesor mínimo de 5 mm.

Se ha encontrado que un material de fregado según la invención es capaz de proporcionar una acción eficaz de fregado, a pesar del hecho de que las fibras naturales que lo componen, en su mayor parte, se asocian de manera tradicional con materiales no tejidos que tienen un volumen de huecos pequeño y/o una acción abrasiva baja. Después del uso, el material de fregado puede desecharse sabiendo que las fibras (que son el componente principal del material) se degradarán de una manera aceptable desde el punto de vista medioambiental.

Con referencia a las Figuras, el estropajo 1 rectangular en general, mostrado en la Fig. 1, está destinado al uso manual y comprende una banda no tejida tridimensional de fibras entrelazadas 3 (véase la Fig. 2) que están ligadas entre sí en sus puntos de contacto mutuo. La banda ligada preferiblemente tiene un espesor mínimo de 5 mm y una densidad máxima de 50 kg/m³ (más preferiblemente, 30 kg/m³).

Las fibras 3 de la esponjilla 1 están ligadas entre sí en sus puntos de contacto mutuo 5 mediante una resina de preligazón, como se describe más abajo, y adicionalmente la esponjilla contiene partículas abrasivas 7 que están adheridas a las fibras mediante una resina de recubrimiento estructural, como se describe también más abajo.

Las fibras 3 constan de al menos el 80% en peso de fibras naturales, preferiblemente fibras vegetales, tales como fibras de coco, sisal y cáñamo. Otras fibras naturales que podrían usarse incluyen las de algodón, yute, lino y lana. Cuando están presentes fibras sintéticas, éstas pueden estar hechas de cualquier material adecuado, incluyendo poliéster (p. ej., poli[tereftalato de etileno]), poliamida (p. ej., hexametilen adipamida, policaprolactama y aramidas), polipropileno, acrílico (formado a partir de un polímero de acrilonitrilo), rayón, acetato de celulosa, copolímeros de cloruro de polivinilideno-cloruro de vinilo, y copolímeros de cloruro de vinilo-acrilonitrilo, además de fibras de carbono y fibras de vidrio. Las fibras usadas pueden ser fibras vírgenes o fibras de desecho recuperadas a partir de recortes de prendas de vestir, fabricación de alfombras, fabricación de fibras o procesos textiles, etc.

La resina de preligazón, mediante la que las fibras 3 están ligadas entre sí en sus puntos de contacto mutuo 5, se selecciona de modo que proporcione al material de fregado buena resistencia y resistencia al agua y al calor. Los materiales aglutinantes pueden seleccionarse entre ciertas resinas termoestables, que incluyen resinas que contengan formaldehídos, tales como fenol formaldehído, fenólicos de novolac y especialmente las que contengan agentes de reticulación añadidos (p. ej., hexametilentetramina), fenoplastos y aminoplastos; resinas de poliésteres no saturados; resinas de ésteres vinílicos; resinas alquídicas; resinas alílicas; resinas de furano; epoxis; poliuretanos; y poliimidas. Los materiales aglutinantes también pueden seleccionarse entre ciertas resinas termoplásticas, que incluyen resinas de poliolefinas, tales como polietileno y polipropileno; resinas de poliésteres y copoliésteres; resinas vinílicas, tales como poli(cloruro de vinilo) y copolímeros de cloruro de vinilo-acetato de vinilo; polivinil butiral; acetato de celulosa; resinas acrílicas, que incluyen poliacrílicos y copolímeros acrílicos, tales como copolímeros de acrilonitrilo-estireno; y poliamidas (p. ej., hexametilen adipamida, policaprolactama), y copoliamidas. Preferiblemente, la resina de preligazón 5 es una resina epoxi o una resina de poliuretano o una resina de copoliamida.

También pueden usarse mezclas de las resinas termoestables y termoplásticas anteriores.

ES 2 290 742 T3

Las partículas abrasivas 7 pueden ser de cualquier tipo conocido que sea adecuado para usarse en estropajos, teniendo en cuenta la naturaleza de las superficies a limpiar y la acción abrasiva deseada. Entre los materiales abrasivos adecuados se incluyen las partículas de materiales inorgánicos, por ejemplo, óxido de aluminio, incluyendo óxido de aluminio cerámico, óxido de aluminio termotratado y óxido de aluminio fundido al blanco; además de carburo de silicio, carburo de wolframio, alúmina-circona, diamante, ceria, nitruro de boro cúbico, nitruro de silicio, granate, y combinaciones de los anteriores. Se considera que en la invención también pueden usarse los aglomerados abrasivos, tales como los descritos en las Patentes de EE.UU. n.ºs 4.652.275 y 4.799.939. Entre las partículas abrasivas adecuadas también se incluyen materiales más blandos y menos resistentes, tales como partículas de polímeros termoestables o termoplásticos, además de productos naturales triturados, tales como cáscaras de nuez trituradas, por ejemplo. Los materiales poliméricos adecuados para las partículas abrasivas incluyen poliamida, poliéster, poli(cloruro de vinilo), ácido poli(metacrílico), polimetilmetacrilato, policarbonato, poliestireno y condensados de melamina-formaldehído. Las partículas abrasivas preferiblemente tendrán un tamaño de partículas suficientemente pequeño que permita la penetración de las partículas en los intersticios de la banda fibrosa no tejida 1.

La resina de recubrimiento estructural puede ser cualquier resina conocida que sea adecuada para usarse como recubrimiento estructural en materiales de fregado, incluyendo resinas basadas en agua. Los aglutinantes preferidos incluyen resinas fenólicas (más especialmente, por ejemplo, para materiales de fregado más resistentes) y resinas de látex (más especialmente, por ejemplo, para materiales de fregado destinados a la limpieza de baños sin hacer arañazos).

En la Fig. 3 se ilustra un primer proceso de fabricación del estropajo de la Fig. 1, el cual se describirá a continuación. Un proceso de este tipo también está descrito en nuestra solicitud de patente en tramitación con la presente de igual fecha (solicitud GB n.º 0309393.7).

Si las fibras 3 seleccionadas se proporcionan en balas, la última se abre en primer lugar. A continuación se suministran las fibras a un equipo de formación de bandas 12 en el que se forma una banda no tejida tridimensional, porosa, esponjada y depositada en seco 13. Un tipo preferido de banda no tejida es una banda expuesta al aire, como la descrita en el documento US-A-2 958 593, en cuyo caso el equipo de formación de bandas 12 puede ser un dispositivo "Rando-Webber" disponible comercialmente, tal como el obtenido en Rando Machine Co., Macedon, N.Y., y las longitudes de las fibras 3 preferiblemente están dentro del intervalo de 3 a 30 cm. La banda 13 preferiblemente se forma con un espesor mínimo de 5 mm y una densidad máxima de 50 kg/m³ (más preferiblemente, 30 kg/m³).

La banda no tejida 13 se alimenta después a una cabina de recubrimiento en polvo 14 donde se pone en contacto con una resina particulada de preligazón 15 suministrada desde una tolva de fluidificación 16. Los aditivos opcionales de partículas en seco (tales como polvo pigmentado y fluidificadores) que se hayan de aplicar en esta etapa a la banda no tejida 13 pueden mezclarse con las partículas de resina 15 en la tolva 16. La banda no tejida 13 se transporta a través de la cabina de recubrimiento en polvo 14 sobre una cinta transportadora de malla abierta 17, conductora eléctricamente y puesta a tierra, y se dirige hacia ella la resina particulada 15 desde una pistola pulverizadora de polvo electrostática 18, de un tipo conocido para uso en aplicaciones de recubrimiento en polvo, que está situada por encima de la banda. Las partículas de resina 5 penetrarán a través de todo el espesor de la banda 13 bajo el efecto combinado de la atracción electrostática, de la gravedad y del flujo del aire de atomización procedente de la pistola de pulverización 18. El polvo de resina que pase a través de la banda 13 y de la cinta transportadora 17 se recoge en el fondo de la cabina 14 y puede reutilizarse.

Si se desea, ahora puede darse la vuelta a la banda 13 y transportarse por segunda vez a través de la cabina de recubrimiento en polvo 14 para aumentar la cantidad de polvo de resina 15 que se acumula en la banda en esta etapa.

La resina de preligazón 15 aplicada en la banda será activada posteriormente, como se describe más abajo, para formar uniones entre las fibras de la banda y proporcionar de este modo una banda preligada a la que se aplican después las partículas abrasivas. Por consiguiente, las partículas de resina 15 deberían seleccionarse teniendo en cuenta la naturaleza de las fibras de la banda y las etapas posteriores de proceso a las que se someterá la banda preligada, y considerando también las propiedades deseadas del material de fregado que se vaya a producir.

Las resinas particuladas adecuadas para usarlas en ligar bandas no tejidas son conocidas e incluyen polvos termoestables y termoplásticos que se activan por calor, además de polvos que se activan de otro modo (por ejemplo, con humedad). Por ejemplo, en los documentos US-A-4 053 674, 4 457 793, 5 668 216, 5 886 121, 5 804 005, 5 9767 244, 6 039 821, 6 296 795, 6 458 299 y 6 472 462 se describen materiales particulados y adecuados para ligar bandas no tejidas destinadas a diversas finalidades. Los materiales aglutinantes particulados adecuados para usarse en la fabricación de materiales de fregado son los que proporcionen a los materiales de fregado buena resistencia y resistencia al agua y al calor y puedan activarse sin dañar las fibras de la banda. Los materiales aglutinantes preferidos, como se ha descrito anteriormente, son resinas particuladas epoxi, de poliuretano y de copoliámida.

Las partículas de resina 15 deberían tener un tamaño adecuado para usarse en la pistola pulverizadora 18 y deberían ser lo suficientemente pequeñas para que puedan penetrar en los espacios intersticiales existentes entre las fibras de la banda 13. Preferiblemente tienen un tamaño de partículas no mayor de 200 micrómetros. Para minimizar las pérdidas del proceso, la cantidad de partículas de resina 15 aplicada a la banda 13 en la cabina de recubrimiento en polvo 14 debería ajustarse a la cantidad mínima concordante con la realización de una ligazón adecuada de la banda.

La banda no tejida 19 conteniendo polvo y procedente de la cabina 14 se expone después a condiciones que licuarán las partículas de resina hasta un estado fluible, después de lo cual se cura la resina para formar uniones entre las fibras de la banda. Por ejemplo, si la resina es un material termoestable y activable por calor (por ejemplo, una resina epoxi en polvo), se pasa la banda 19 a través del horno 20 en el que se calienta en primer lugar para licuar la resina, de modo que recubra las fibras de la banda, y después para curar la resina de modo que ligue las fibras entre sí en sus puntos de contacto mutuo. Según otro ejemplo, si la resina es un material termoplástico, se pasa la banda 19 a través del horno 20 simplemente para licuar la resina, de modo que recubra las fibras de la banda, tras lo cual se deja que la banda se enfríe para que se solidifique la resina y ligue entre sí las fibras de la banda en sus puntos de contacto. En cada caso, la resina debería seleccionarse de modo que se asegure que la banda no resultará perjudicada por las temperaturas a las que quede expuesta en esta etapa.

Cuando la banda preligada 21 se ha enfriado, se pasa a través de una primera cabina de pulverización 22 en la que se pulveriza una superficie de la banda con una suspensión 23 de las partículas abrasivas 7 mezcladas con una resina líquida de recubrimiento estructural que se cura posteriormente pasando la banda a través de un horno 24. La banda pasa después a través de una segunda cabina de pulverización 25 en la que se pulveriza la otra superficie de la banda con la misma suspensión de resina y abrasivo que luego se cura en un segundo horno 26. Las partículas abrasivas preferidas son partículas de corindón y de poli(cloruro de vinilo) y las resinas preferidas son resinas fenólicas y de látex, aunque podrían usarse otros materiales abrasivos y otras resinas de recubrimiento estructural, mencionados anteriormente. También pueden incluirse aditivos, tales como cargas y pigmentos, usados en la suspensión de resina y abrasivo, si se desea.

En una alternativa a la disposición que se acaba de describir se suprimen la segunda cabina de pulverización 25 y el segundo horno 26 y, en su lugar, se da la vuelta a la banda 21 cuando ha salido del horno 24 y se transporta de nuevo a través de la cabina de pulverización 22 de modo que pueda pulverizarse con la solución 23 el otro lado de la banda. Después se pasa la banda por segunda vez a través del horno 24.

En cualquier caso, la banda de fregado no tejida resultante puede convertirse (después de su almacenamiento, si se requiere) en estropajos 1 como el mostrado en la Fig. 1.

El proceso descrito anteriormente e ilustrado en la Fig. 3 puede modificarse de diversos modos. Por ejemplo, el equipo 12 de formación de bandas podría ser uno que produjera una banda de depósito en seco por cardado y solape cruzado, en vez de por exposición al aire, y la cabina 14 de recubrimiento en polvo podría sustituirse por otro equipo conocido que sea adecuado para conseguir una distribución uniforme de la resina en polvo por toda la banda (por ejemplo, podría usarse satisfactoriamente un equipo que emplee un rodillo dosificador [p. ej., un aplicador de polvo con un rodillo estriado], pulverización o tamizado de polvo, o un lecho fluidificado, o similares).

También es posible modificar la manera de aplicar las partículas abrasivas 7 a la banda preligada 21. Por ejemplo, en lugar de mezclar las partículas abrasivas con una composición aglutinante líquida para hacer una suspensión, puede aplicarse sola a la banda preligada la composición aglutinante líquida (por ejemplo, por pulverización o por recubrimiento mediante rodillo), después de lo cual pueden aplicarse por caída, espolvorearse, pulverizarse, o similares, las partículas abrasivas en un estado seco sobre una superficie de la banda, por ejemplo transportando la banda bajo un dispensador de partículas abrasivas. Luego se cura la composición aglutinante para ligar las partículas abrasivas a las fibras de la banda. Como alternativa adicional, las partículas abrasivas pueden mezclarse con un aglutinante de resina en polvo, aplicándose después la mezcla en forma seca a la banda no tejida preligada.

Como modificación adicional, después de que se hayan fijado las partículas abrasivas 7 puede aplicarse a la banda una capa adicional de resina. Esta capa adicional de resina (conocida también como recubrimiento de encolado) servirá para consolidar el material no tejido de fregado y aumentar su resistencia al desgaste.

En otra versión modificada del método ilustrado en la Fig. 3, la resina particulada de preligazón 15 se mezcla con las fibras de la banda 1 antes de la formación de la banda no tejida en el equipo 12 de formación de bandas. En ese caso se omite la cabina 14 de recubrimiento en polvo. En otra versión modificada adicional, la cabina de recubrimiento en polvo 14 se sustituye por el equipo ilustrado en la Fig. 4, que comprende una unidad de dispersión de polvo 30 y una unidad de impregnación de polvo 31. En ese caso, la banda 13 procedente del equipo de formación de bandas 12 pasa a la unidad 30, donde se distribuye uniformemente la resina particulada de preligazón 15 (junto con cualesquiera aditivos opcionales de partículas en seco) desde un dispensador 32 sobre la superficie superior de la banda. La resina que pase por azar a través de la banda se recoge en el fondo de la unidad 30 y puede ser reutilizada. La banda pasa después a la unidad de impregnación 31, donde pasa entre dos placas de electrodo 33 a las que se aplica una tensión alterna: su efecto es distribuir el polvo de resina 15 en todo el espesor de la banda; después de lo cual la banda pasa al horno 20, como en la Fig. 1. Unas escobillas 34, que se ponen en contacto con las superficies superior e inferior de la banda, están situadas aguas abajo de la unidad de impregnación 31 para eliminar el exceso de polvo de resina, el cual puede ser recogido y reutilizado.

En el documento EP-A-0 914 916 se describe un método del tipo ilustrado en la Fig. 4, mientras que en el documento EP-A-0 025 543 se describe otro método alternativo de contacto de una banda fibrosa con un polvo.

El uso de una resina particulada de preligazón 15, como se ha descrito anteriormente, permite producir una banda ligada no tejida 21 porosa y de baja densidad, a pesar del hecho de que se construye a partir de fibras que son mucho

ES 2 290 742 T3

menos elásticas que las fibras sintéticas rizadas que se usan normalmente para formar bandas fibrosas no tejidas para materiales de fregado y materiales abrasivos en general. La resina particulada 15 puede distribuirse en la banda no ligada 13 sin aplicar a la banda ninguna fuerza de compresión. Una fuerza de compresión aplicada sobre la banda no ligada 13, tal como ocurriría si se aplicase a la banda la resina en forma líquida mediante recubrimiento por rodillo o incluso mediante pulverización, haría que se compactase la banda y fuese menos eficaz, o incluso ineficaz, para usarse como base de un material de fregado no tejido. No obstante, una vez que las fibras hayan sido ligadas por la resina particulada 15, la banda 21 es capaz de soportar las fuerzas de compresión que puedan presentarse durante la aplicación de las partículas abrasivas 7 y de la resina de recubrimiento estructural.

En los siguientes ejemplos no limitativos se describen con mayor detalle métodos de producir materiales de fregado según la invención. Todas las concentraciones y porcentajes son en peso, a no ser que se indique de otra manera.

Ejemplos

Los ejemplos usan los siguientes materiales, equipos y métodos de ensayo.

Materiales

Polvo de resina epoxi: polvo negro termoestable de curado a baja temperatura “Beckrypox AF4” (tamaño medio de partículas 35 micras) de Dupont, de Montbrison, Francia.

Polvo de resina de copoliamida: polvo termoplástico “Vestamelt 350 P1” de 0-80 micras de Degussa, de Marl, Alemania.

Fluidificador en polvo: polvo hidrófilo de sílice de pirólisis “Aerosil 200” de Degussa, de Marl, Alemania.

Fibra de sisal: fibra cortada de Caruso, de Ebersdorf, Alemania.

Fibra de coco: fibra cortada de Caruso, de Ebersdorf, Alemania.

Partículas de poli(cloruro de vinilo): “Etinox 631” de Aiscondel, España.

Partículas de corindón: óxido de aluminio de pirólisis, marrón, de grado muy fino (tamaño medio de partículas 50 micras aproximadamente) de Pechiney, Francia.

Resina de látex: “Styrofan ED609” de BASF, España.

Agentes de reticulación: (i) Cymel 303 y (ii) Cymel 307 de Dyno Cytec, Noruega.

Resina fenólica: “7983SW” de Bakelite AG, de Iserlohn-Letmathe, Alemania.

Equipo

Abridora de fibras: obtenible en Laroche, de Cours La Ville, Francia.

“Rando Webber”: una máquina de formación de bandas no tejidas y expuestas al aire, obtenible en Rando Machine Co., de Macedon, NY, USA.

Humidificador de bandas: un cabezal de pulverización de agua, de un tipo usado para la humidificación de salas, obtenible en Hydrofog, de Chanteloup les Vignes, Francia.

Equipo de recubrimiento en polvo: una o varias pistolas pulverizadoras electrostáticas “Versaspray II” de Nordson, de Westlake, Ohio, USA, instaladas en una cabina de recubrimiento en polvo (también obtenible en Nordson) y dirigidas hacia abajo, hacia una cinta transportadora metálica, horizontal, de malla abierta y 30 cm de anchura, que se puso a tierra eléctricamente. En la/cada pistola se ajustó una boquilla pulverizadora plana de 2,5 mm. La cabina de recubrimiento en polvo se dotó con una tolva de fluidificación para contener el polvo (montándose en la tolva una bomba venturi para suministrar el polvo a la o las pistolas); un tambor de recuperación para recoger el polvo perdido en el fondo de la cabina; y una unidad de control de aire para regular el suministro del aire de fluidificación hacia la tolva y del aire de flujo y de atomización hacia la bomba y la o las pistolas. La tolva, la bomba y el tambor de recuperación pueden obtenerse en Nordson. La cabina de polvo incorporaba características que permitían manejar de modo seguro polvos finos (incluyendo una extracción de aire a través de filtros de cartucho y HEPA, y un sistema de detección de incendios).

Horno de rayos infrarrojos: un horno “Curemaster Super” con tres calentadores de rayos infrarrojos de onda corta de 1 kW, obtenible en Trisk, de Sunderland, Tyne and Wear, UK.

ES 2 290 742 T3

Hornos de aire pasante: un horno de gas (de 4 metros de longitud) y un horno eléctrico (de 2 metros de longitud), ambos obtenibles en Cavitec, de Munchwilen, Suiza.

- 5 *Equipo de pulverización de abrasivos:* una cabina de pulverización equipada con una pistola pulverizadora oscilante, obtenible en Charvot, de Grenoble, Francia; y una cabina de pulverización equipada con cuatro pistolas, obtenible como Modelo 21 en Binks, de Illinois, USA.

Ejemplo 1

- 10 Se formó una banda no tejida, expuesta al aire, de 30 cm de anchura y que pesaba 190 g/m², a partir de fibras de sisal en la máquina "Rando Webber" a una velocidad de 2 m/min. Las balas de fibra se habían abierto previamente usando la abridora de fibras Laroche. La banda se transportó en línea y sobre la cinta transportadora de malla abierta a través de la cabina de recubrimiento en polvo, donde se dirigió hacia la banda el polvo de resina de copoliamida (mezclado con un 0,5% en peso de fluidificador) mediante dos pistolas pulverizadoras "Versapray II", dispuestas una
15 tras otra, que se fijaron a 30 cm por encima de la banda y se inclinaron en lados opuestos respecto a la vertical con un ángulo comprendido en el intervalo de 20° a 30°. El polvo de resina se suministró a las pistolas desde la tolva, en la que se fluidificó hasta burbujear ligeramente usando aire a una presión de 1,5 bares. Los ajustes de la presión de aire de la pistola fueron de 2 bares para el aire de flujo y de 1 bar para el aire de atomización, y se aplicó la tensión máxima (100 kV). El polvo de resina se depositó en la banda con un peso de unos 60 g/m² y todo el polvo de resina que pasó
20 a través de la banda se recogió en el tambor de recuperación, situado bajo la cinta transportadora de malla abierta. La banda empolvada se calentó después en línea, en primer lugar en el horno de rayos infrarrojos a una temperatura comprendida en el intervalo de 150 a 160°C con los calentadores situados a 3 cm sobre la banda, para prefraguar el polvo de resina, y después en el horno eléctrico a una temperatura de 160°C usando un reglaje de velocidad lenta para el aire de recirculación. El tiempo total de paso por el horno fue de 1 min.

- 25 Luego se dio la vuelta a la banda y se transportó de nuevo a través de la cabina de recubrimiento en polvo y de los hornos, con la otra superficie de la banda en la parte superior.

- Después se aplicaron a la banda ligada las partículas de poli(cloruro de vinilo) de la siguiente manera. Se preparó una suspensión de abrasivo y resina mezclando a fondo entre sí las partículas (25%) y la resina de látex (68,5%) con los agentes reticulantes (1,2% de [i] y 5,3% de [ii]). La suspensión se transfirió después al depósito de alimentación de la cabina de pulverización que tenía una sola pistola pulverizadora. La banda ligada se pasó a través de la cabina de pulverización a una velocidad de 2 m/min, y se pulverizó por un lado con la suspensión desde la pistola que oscilaba de un lado a otro de la banda para asegurar una cobertura uniforme de la banda con la suspensión y con un peso de recubrimiento de unos 300 g/m². A continuación se pasó la banda a través del horno de gas, en el que se calentó a 180°C durante 2 min para curar la resina de látex. Después se dio la vuelta a la banda y se transportó de nuevo a través de la cabina de pulverización, de modo que se pulverizó con la suspensión por el otro lado y de la misma manera. Luego se pasó otra vez por el horno de gas.

- 40 La banda de fregado no tejida resultante contenía 150 g/m² de las partículas de poli(cloruro de vinilo) y se cortó en esponjillas que tenían unas dimensiones de 75 x 90 mm aproximadamente.

Ejemplo 2

- 45 Se repitió el ejemplo 1 con las modificaciones siguientes:

- La banda no tejida pesaba de 150 a 170 g/m² y se formó a partir de las fibras de coco en la máquina "Rando Webber" a menor velocidad (1 m/min) para aumentar (véase más adelante) el tiempo de curado del polvo de resina. Antes de entrar en la recubridora de polvo, se humidificó la banda para aumentar su conductividad y, con ello, su captación de polvo de resina. La banda se humidificó usando el cabezal de pulverización de agua, al cual se suministró agua a una presión de 1 bar y aire de atomización a una presión de 2,5 bares. La recubridora de polvo usó una sola pistola pulverizadora "Versapray II" para dirigir el polvo de resina epoxi hacia la banda desde una distancia de 30 cm. El polvo de resina se fluidificó en la tolva de la recubridora de polvo usando aire a una presión de 1,8 bares. Los ajustes de la presión de aire de las pistolas fueron de 1 bar para el aire de flujo y de 0,8 bares para el aire de atomización. El
55 polvo de resina se depositó en la banda con un peso de 250 g/m². Se omitió el calentador de rayos infrarrojos y sólo se calentó en el horno eléctrico la banda empolvada, a una temperatura de 170°C durante 2 min., usando un reglaje de velocidad lenta para el aire de recirculación.

- Luego se aplicaron a la banda ligada las partículas de corindón de la manera siguiente. Se preparó una suspensión de abrasivo y resina mezclando a fondo entre sí las partículas (25%) y la resina fenólica (75%). La suspensión se transfirió después al depósito de alimentación de la cabina de pulverización que tenía cuatro pistolas pulverizadoras. La banda ligada se pasó a través de la cabina de pulverización a una velocidad de 2 m/min y se pulverizó por un lado con la suspensión desde las pistolas proporcionando una cobertura uniforme de la banda con la suspensión y con un peso de recubrimiento de unos 230 a 260 g/m². La banda se pasó después a través del horno de gas, en el que se calentó a 180°C durante 2 min para curar la resina fenólica. Después se dio la vuelta a la banda y se transportó de nuevo a través de la cabina de pulverización, de modo que se pulverizó con la suspensión por el otro lado y de la misma manera. Después se pasó de nuevo a través del horno de gas para producir una banda de fregado no tejida que se cortó formando estropajos domésticos.

Resultados

Las muestras de los estropajos domésticos resultantes de los Ejemplos 1 y 2 se usaron para limpiar platos sucios en un entorno doméstico simulado y, basándose en una valoración visual, se encontró que ofrecían un comportamiento comparable al de los estropajos sintéticos convencionales y, en general, mejor que el de los estropajos tradicionales fabricados a partir de fibras naturales.

Una ventaja de los procesos descritos en los Ejemplos 1 y 2 es que en la formación de las bandas preligadas 21 no se producen compuestos orgánicos volátiles (VOC). Además, la energía requerida en estos procesos para producir las bandas preligadas puede ser menor que la requerida si se usase una resina líquida de preligazón. Por consiguiente, los efectos medioambientales de los procesos pueden ser sustancialmente menores que los de los usados convencionalmente para producir materiales de fregado sintéticos.

Los estropajos producidos con los procesos de los Ejemplos 1 y 2 ofrecen la ventaja de que pueden reciclarse más fácilmente, después de usarse, porque están formados usando fibras vegetales naturales. A pesar de eso, la homogeneidad de los estropajos es alta comparada con la de los estropajos tradicionales de fibras naturales permitiendo ofrecer, al consumidor, un producto inocuo para el medio ambiente, pero relativamente estandarizado. Además, los estropajos presentan la estructura porosa ventajosa de los estropajos tradicionales de fibras naturales y de los estropajos sintéticos convencionales, junto con el comportamiento abrasivo de los últimos. Se considera que estas ventajas son consecuencia del hecho de que los estropajos están compuestos por una banda de fibras naturales formada mecánicamente (depositada en seco) que está preligada de un modo que no implica someter a presión la banda (p. ej. como consecuencia del contacto con rodillos), lo que podría comprimir o dañar irreversiblemente las fibras de la banda.

Aunque los Ejemplos anteriores describen la fabricación de estropajos domésticos, ha de entenderse que de modo similar podrían producirse otros materiales de fregado y otros artículos, con los cambios apropiados que fuesen necesarios en los materiales y las etapas de proceso empleados.

REIVINDICACIONES

1. Un material de fregado, que comprende:

una banda no tejida tridimensional de fibras entrelazadas y ligadas entre sí en sus puntos de contacto mutuo mediante una resina de preligazón, en el que al menos el 80% en peso de las fibras consta de fibras naturales y la banda ligada tiene una densidad máxima de 50 kg/m^3 y una pluralidad de partículas abrasivas adheridas a las fibras de la banda ligada, mediante una resina de recubrimiento estructural.

2. Un material de fregado según la reivindicación 1, en el que la banda ligada tiene una densidad máxima de 30 kg/m^3 .

3. Un material de fregado según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la banda ligada tiene un espesor mínimo de 5 mm.

4. Un material de fregado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las fibras naturales son fibras naturales vegetales.

5. Un material de fregado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la resina de preligazón es una resina termoestable o una resina termoplástica.

6. Un material de fregado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la resina de recubrimiento estructural es una resina de látex o una resina fenólica.

7. Un material de fregado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las partículas abrasivas comprenden un material inorgánico y tienen un tamaño medio de partículas de unas 50 micras.

8. Un método de fabricar un material de fregado según la reivindicación 1, que comprende las etapas de:

(i) formar una banda no tejida tridimensional de fibras naturales puestas en contacto con material particulado seco que incluye partículas aglutinantes fundibles;

(ii) exponer la banda a condiciones que hacen que las partículas aglutinantes formen un aglutinante líquido fluible, y después solidificar el aglutinante líquido para formar uniones entre las fibras de la banda y proporcionar de este modo una banda preligada; y

(iii) aplicar partículas abrasivas a la banda preligada y ligar las partículas abrasivas a las fibras de la banda preligada, mediante al menos una resina de recubrimiento estructural, para proporcionar el material de fregado.

9. Un método según la reivindicación 8, en el que las partículas aglutinantes se aplican a la banda sin aplicar ninguna fuerza de compresión a la banda.

10. Un método según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en el que las partículas aglutinantes se depositan en todo el espesor de la banda bajo la acción de una fuerza electrostática.

11. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que se aplica una carga electrostática a las partículas aglutinantes, las cuales se dirigen después hacia la banda, mientras la última está situada en una superficie soporte puesta a tierra eléctricamente.



FIG. 1

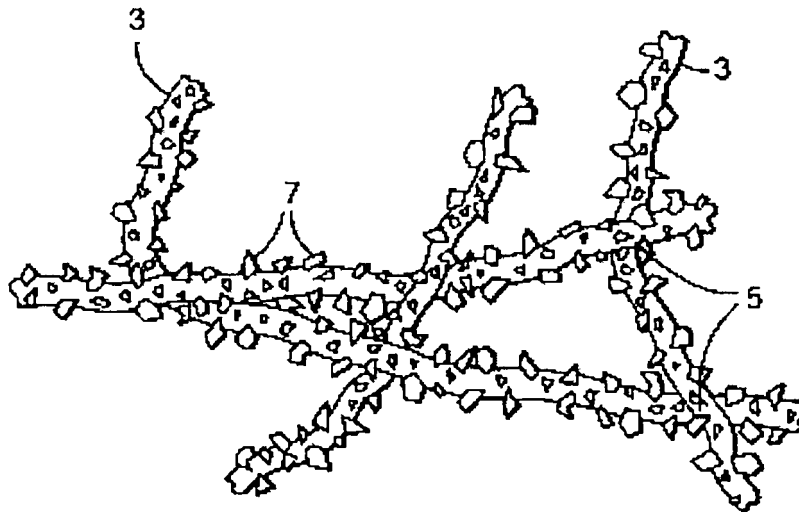


FIG. 2

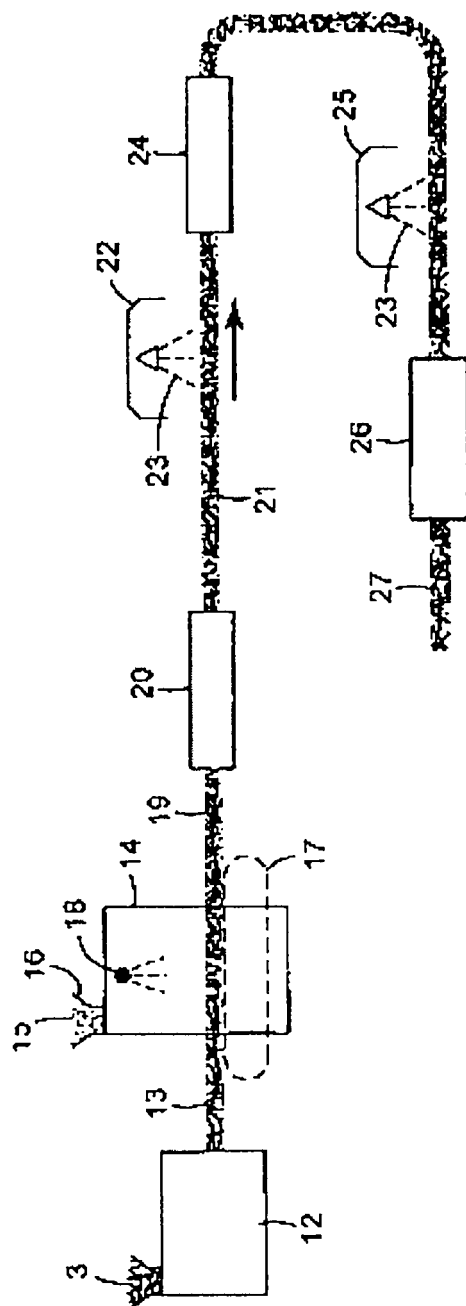


FIG. 3

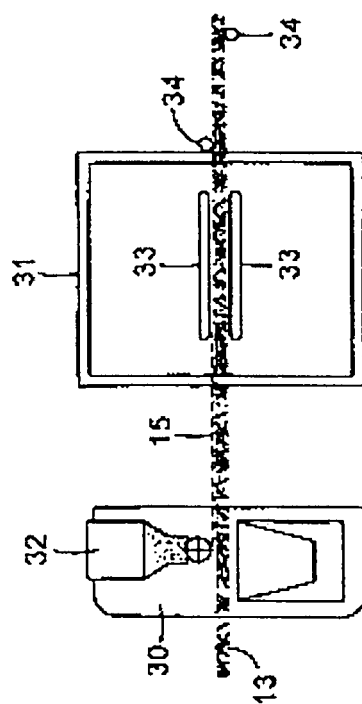


FIG. 4