

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 071**

51 Int. Cl.:

B24D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2004 E 04749880 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 1617973**

54 Título: **Método para fabricar artículos abrasivos no tejidos utilizando material en partículas seco**

30 Prioridad:

25.04.2003 GB 0309393

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

08.09.2015

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)**

**3M Center P.O. Box 33427
St. Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**POLLAUD, GUY M.;
MALJEAN, SANDRINE;
MARTIN RIVERA, CARMEN y
CABRERO GOMEZ, ESTRELLA**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 545 071 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 fabricar artículos abrasivos no tejidos utilizando material en partículas seco

5 La presente invención se refiere a un método de fabricación de artículos abrasivos.

Se conocen artículos abrasivos no tejidos que comprenden una banda fibrosa no tejida a la que se asocian partículas abrasivas y su uso para aplicaciones de limpieza, abrasión, acabado y pulido de una variedad de superficies está muy extendido. En US-A-2 958 593 se describen ejemplos de estos artículos abrasivos no tejidos y los métodos por los cuales
 10 pueden fabricarse. Un método comprende la formación de una banda fibrosa abierta tendida por flujo de aire y la pulverización de una superficie de la banda con una suspensión abrasiva de resina que se cura a continuación. La otra superficie de la banda se pulveriza, después, con la misma suspensión abrasiva de resina, que también se cura. En US-A-2 958 593 se mencionan el revestimiento por rodillos y el revestimiento por inmersión como métodos alternativos de aplicación de la suspensión abrasiva de resina, y también se menciona que la resina y las partículas abrasivas se pueden
 15 aplicar por separado. Se indica, además, que puede ser deseable emplear un tipo de aglutinante (por ejemplo, un tratamiento ligero con un elastómero) para unir adhesivamente las fibras de la banda para integrar y unificar la banda, y un aglutinante abrasivo de una composición diferente para unir los granos minerales a la banda integrada y unificada.

En US-A-2 327 199; US-2 375 585; US-3 175 331; US-4 227 350; US-4 355 489; US-4 486 200; US-4 991 362 y US-
 20 5 363 604 se describen otros artículos abrasivos no tejidos y métodos para su fabricación.

US-A-5 681 361 describe un método de fabricación de artículos abrasivos no tejidos, en el que el material aglutinante y las partículas abrasivas se aplican a una banda no tejida en forma de material en partículas en seco, para reducir el uso de disolventes orgánicos líquidos durante el proceso de fabricación y, de esta manera, responder a las preocupaciones
 25 ambientales asociadas a la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV). Opcionalmente, las fibras de la banda se unen previamente entre sí en sus puntos de contacto mutuos antes de aplicar las partículas abrasivas y el material aglutinante en partículas. Esa unión previa se puede efectuar ya sea (i) mediante la aplicación, a la banda, de resina líquida de unión previa que se cura a continuación, o (ii) mediante la inclusión, dentro de la construcción de la banda, de fibras que se pueden unir por fusión para dejar que después se vuelvan a solidificar.

La presente invención también se refiere a los aspectos medioambientales de la fabricación de abrasivos no tejidos (incluido el uso de disolventes orgánicos líquidos y el riesgo que supone que los COV se escapen a la atmósfera, los requerimientos de energía del proceso de fabricación y los residuos producidos), y además, se refiere a la fabricación de artículos abrasivos no tejidos a partir de materiales alternativos que anteriormente no se consideraban adecuados para ese propósito.
 35

La presente invención proporciona un método de fabricación de un artículo abrasivo, según la reivindicación 1, que incluye las etapas de

40 (i) formar una banda fibrosa esponjada tridimensional no tejida en contacto con material seco en partículas que incluye partículas aglutinantes fusibles;

(ii) exponer la banda a condiciones que hacen que las partículas aglutinantes formen un aglutinante líquido fluido, y después solidificar el aglutinante líquido para formar uniones entre las fibras de la banda y proporcionar, de este modo, una banda esponjada previamente consolidada que tenga más de un 50% de huecos intercomunicados; y
 45

(iii) aplicar partículas abrasivas a la banda previamente consolidada y unir las partículas abrasivas a las fibras de la banda previamente consolidada para proporcionar el artículo abrasivo.
 50

En un método según la invención, se produce una banda previamente consolidada utilizando solamente materiales secos: en consecuencia, no es necesario emitir COV durante esta parte del método y los requerimientos de energía son menores que si se utilizaran resinas líquidas de unión previa. No es necesario desperdiciar ningún exceso de partículas aglutinantes aplicadas a la banda, sino que estas se pueden recuperar y reutilizar. Durante la etapa de
 55 unión previa, una banda abierta y esponjada que tiene una resistencia estructural adecuada para ser usada en un artículo abrasivo no tejido puede producirse utilizando menos fibras, o fibras menos elásticas, de las que se requerirían si la banda fuera revestida por rodillo o rociada con resinas líquidas unidas previamente.

Los términos “abierta” y “esponjada” indican que la banda previamente consolidada tiene una densidad relativamente baja, y tiene una red de muchos huecos relativamente grandes intercomunicados que comprenden la mayor cantidad (más del 50%, preferiblemente prácticamente más del 50%) del volumen ocupado por la banda. En el contexto de la presente invención, los términos indican que la banda unida tiene una densidad no mayor a 50 kg/m³, preferentemente no mayor a 30 kg/m³ (especialmente cuando la banda comprende fibras sintéticas).
 60

65 Simplemente a modo de ejemplo, se describirán ahora métodos de fabricación de materiales abrasivos no tejidos según la presente invención.

Un primer método según la invención comprende las etapas de:

- 5 (i) (a) formar fibras en una banda esponjada tridimensional no tejida y después (b) poner en contacto la banda con material seco en partículas que incluye partículas aglutinantes fusibles;
- 10 (ii) exponer la banda a condiciones que hacen que las partículas aglutinantes formen un aglutinante líquido fluido, y después solidificar el aglutinante líquido para formar uniones entre las fibras de la banda y proporcionar, de este modo, una banda esponjada previamente consolidada que tenga más de un 50% de huecos intercomunicados; y
- (iii) aplicar partículas abrasivas a la banda previamente consolidada y unir las partículas abrasivas a las fibras de la banda previamente consolidada para proporcionar el artículo abrasivo.

15 Cada una de esas etapas se describirá ahora con mayor detalle.

Etapa (i) (a) Formar fibras en una banda abierta, esponjada tridimensional no tejida

20 Las fibras que se pueden utilizar para formar la banda no tejida incluyen tanto fibras naturales como fibras sintéticas, así como una mezcla de las mismas. Las fibras tienen normalmente forma de grapa y pueden ser resistentes a la tracción. Las fibras pueden ser rizadas, onduladas o rectas. Las fibras sintéticas adecuadas incluyen las que están hechas de poliéster (por ejemplo, tereftalato de polietileno), poliamida (por ejemplo, hexametenadipamida, policaprolacto y aramidas), polipropileno, plástico acrílico (formado a partir de un polímero de acrilonitrilo), rayón, acetato de celulosa, copolímeros de cloruro de polivinilideno y cloruro de vinilo, y copolímeros de cloruro de vinilo y acrilonitrilo, así como fibras de carbono y fibras de vidrio. Las fibras naturales adecuadas incluyen las de algodón, lana, yute, coco, sisal, lino y cáñamo. Un aspecto importante en la selección de la fibra es que sea capaz de soportar las temperaturas de proceso a las que posteriormente será expuesta (ver abajo). Las fibras utilizadas pueden ser fibras vírgenes o fibras residuales regeneradas a partir de cortes de prendas de vestir, fabricación de alfombras, fabricación de fibras o tratamiento de textiles, etcétera.

30 La densidad lineal o finura de las fibras utilizadas puede variar ampliamente, dependiendo de los resultados deseados. Las fibras gruesas son generalmente más propicias para la fabricación de artículos abrasivos para trabajos de abrasión duros, mientras que las fibras más finas son generalmente más apropiadas para aplicaciones de fregado menos agresivas. Las fibras útiles en general son aquellas que tienen una densidad lineal de aproximadamente 6 a 300 denier (más específicamente de 10 a 200 denier) aunque se pueden utilizar fibras más finas o más gruesas (o mezclas de estas) dependiendo, por ejemplo, de la aplicación prevista para el artículo abrasivo terminado.

40 Si las fibras se proporcionan en forma de pacas, las pacas deben abrirse antes de su uso. Las fibras seleccionadas, a continuación, pueden colocarse en seco en una banda fibrosa, abierta, esponjada, tridimensional y no tejida, de cualquier modo que sea adecuado. La banda, por ejemplo, puede tenderse por flujo de aire o cardarse y solaparse en cruz, y adicionalmente puede clavarse con agujas. Los procesos para producir estas bandas son muy conocidos. Un tipo preferido de banda no tejida es una banda tendida por flujo de aire como se describe en US-A-2 958 593.

45 Una banda no tejida tendida por flujo de aire puede formarse con una máquina "Rando-Webber" comercializada por Rando Machine Co., Macedon, NY, EE. UU. Con un equipo de procesamiento de este tipo se puede utilizar una gama de longitudes de fibra, aunque una longitud media de fibra de aproximadamente 10 cm es lo más usual. Sin embargo, con esto, como con otros tipos de equipos de formación de banda convencionales, también se pueden utilizar fibras de diferentes longitudes, o combinaciones de las mismas, para formar la banda no tejida. Como ya se mencionó, no hay limitaciones particulares sobre el grosor de las fibras (aparte de las impuestas por las condiciones de procesamiento), siempre y cuando se tenga en cuenta la elasticidad y dureza deseadas en última instancia en la banda resultante.

50 Las características físicas de la banda en esta etapa deben ser seleccionadas teniendo en cuenta las propiedades deseadas del artículo abrasivo que se va a producir. En algunos casos podría requerirse una banda muy abierta de baja densidad (por ejemplo, cuando el artículo abrasivo es un estropajo doméstico): en tal caso, podría preferirse una banda tendida por flujo de aire producida utilizando fibras finas. En otros casos podría necesitarse una banda menos abierta y con mayor densidad: en tal caso, podría ser preferible una banda cardada, solapada en cruz y clavada con agujas utilizando fibras más gruesas. En cada caso, el grosor de la banda dependerá de la forma en que se produce la banda y también de la naturaleza de las fibras y la cantidad utilizada por región unitaria.

60 Etapa (i) (b) Poner en contacto la banda con material en partículas seco que incluye partículas aglutinantes fusibles

La banda no tejida que se forma como se describe en la etapa (i) (a) anterior se pone, después, en contacto con el material en partículas seco que incluye partículas aglutinantes fusibles. El aglutinante se activará, posteriormente, como se describe a continuación, para formar uniones entre las fibras de la banda y, de este modo, proporcionar una banda previamente consolidada a la que se aplican posteriormente partículas abrasivas. Por tanto, las partículas de aglutinante deben seleccionarse teniendo en cuenta la naturaleza de las fibras de la

banda y las etapas de procesamiento posteriores a las que la banda previamente consolidada estará expuesta, y teniendo en cuenta también las propiedades deseadas del artículo abrasivo que se va a producir.

5 Los materiales en partículas adecuados para su uso en la unión de bandas no tejidas son conocidos, e incluyen polvos termoendurecibles y polvos termoplásticos que se activan con el calor, así como polvos que se activan de otras formas (por ejemplo, por humedad). Materiales en partículas adecuados para consolidar bandas no tejidas para distintos usos se describen en, por ejemplo, US-A-4 053 674, US-4 457 793, US-5 668 216, US-5 886 121, US-5 804 005, US-5 9767 244, US-6 039 821, US-6 296 795, US-6 458 299 y US-6 472 462. Los materiales aglutinantes en partículas más adecuados para su uso en la fabricación de artículos abrasivos son aquellos que proporcionarán un artículo abrasivo con buena solidez y resistencia al agua/calor y, para su uso con una banda no tejida como se ha descrito anteriormente, los materiales aglutinantes en partículas deben ser capaces de ser activados sin dañar las fibras de la banda.

15 Los materiales termoendurecibles aglutinantes en partículas que se han propuesto para su uso en la fabricación de artículos abrasivos no tejidos incluyen resinas que contienen formaldehído, tales como fenol formaldehído, resinas fenólicas novolaca y especialmente aquellas con el agente de reticulación añadido (por ejemplo, hexametilentetramina), fenoplastos y aminoplastos; resinas de poliéster insaturado; resinas de éster vinílico; resinas alquídicas, resinas de alilo; resinas de furano; resinas epoxídicas; poliuretanos; poliimidaz; y acrilatos termoendurecibles.

20 Los materiales termoplásticos aglutinantes en partículas que se han propuesto para su uso en la fabricación de artículos abrasivos no tejidos incluyen resinas de poliolefina tales como polietileno y polipropileno; resinas de poliéster y de copoliéster; resinas de vinilo tales como poli(cloruro de vinilo) y copolímeros de cloruro de vinilo y acetato de vinilo; butiral de polivinilo; acetato de celulosa; resinas acrílicas incluidos copolímeros poliacrílicos y acrílicos tales como copolímeros de acrilonitrilo y estireno; poliamidas (por ejemplo, hexametilenadipamida, policaprolacto), y copoliamidas.

25 También se pueden usar mezclas de los materiales aglutinantes en partículas termoendurecibles y termoplásticas anteriores.

30 Los métodos y equipos útiles para la aplicación del material aglutinante en partículas a la banda no tejida pueden seleccionarse de entre cualquiera de los conocidos que sean adecuados para lograr una distribución uniforme de la cantidad requerida de material aglutinante en toda la banda.

35 Los métodos adecuados incluyen la dispersión de polvo o revestimiento por goteo y la pulverización de polvo o tamizado. En algunos casos, la aplicación de material aglutinante en partículas a una banda no tejida puede seguirse de una etapa de impregnación en la que se hace pasar la banda a través de un campo eléctrico alternante para distribuir el material aglutinante por todo el grosor de la banda. Un método preferido de aplicar el material aglutinante en partículas a la banda no tejida utiliza una pistola de pulverización de polvo electrostática, del tipo conocido para su uso en aplicaciones de revestimiento con polvo, para dirigir partículas de aglutinante cargadas eléctricamente hacia abajo, hacia la banda mientras que la última se está llevando en una cinta transportadora de malla abierta conductora de electricidad y con toma a tierra. 40 Las partículas de aglutinante penetrarán todo el grosor de la banda, bajo los efectos combinados de la atracción electrostática, el flujo de aire de atomización de la pistola pulverizadora y la gravedad; y el exceso de material aglutinante que pasa a través de la banda puede recogerse por debajo de la cinta transportadora y reciclarse. En algunos casos, la banda puede ser prehumedecida para aumentar la cantidad de partículas de aglutinante retenidas dentro de ella.

45 El tamaño de las partículas de aglutinante se selecciona para que se adapte al método por el que el material aglutinante es aplicado a la banda no tejida y para asegurar que las partículas son lo suficientemente pequeñas como para penetrar en los espacios intersticiales entre las fibras de la banda. En general, el tamaño de partícula de las partículas de aglutinante es menos de aproximadamente 1 mm, preferiblemente menos de aproximadamente 500 micrómetros. En el caso en el que las partículas de aglutinante deban ser aplicadas a la banda usando una pistola de pulverización electrostática de polvo, estas tienen preferiblemente un tamaño de partícula no mayor de 200 micrómetros. Para reducir al mínimo el desperdicio, la cantidad de material aglutinante aplicado a la banda no tejida se debe ajustar a la cantidad mínima consistente en proporcionar una consolidación adecuada de la banda teniendo en cuenta el tratamiento posterior a la que será sometida y la naturaleza del artículo abrasivo para el que se utilizará la banda consolidada.

55 El material aglutinante puede ser aplicado a la banda mezclado con sustancias en polvo no resinosos tales como cargas, aceleradores de catalizadores, coadyuvantes de flujo, pigmentos en polvo, coadyuvantes de la abrasión y agentes antimanchas.

60 Etapas (ii) Unir las fibras de la banda

La banda no tejida que contiene las partículas de aglutinante, formadas como se describe en las etapas (i) (a) y (b) anteriores, se expone, a continuación, a condiciones que harán que las partículas de aglutinante formen un líquido capaz de fluir. Se ha descubierto que el líquido aglutinante tiende a fluir y cubrir las fibras de la banda de manera que, cuando el líquido aglutinante se solidifica posteriormente, las fibras de la banda se unen entre sí en sus puntos de contacto mutuos.

65

En el caso, por ejemplo, en el que el material aglutinante sea un polvo termoendurecible activado por calor (por ejemplo, una resina epoxídica en polvo), la banda no tejida que contiene el material aglutinante se calienta al menos hasta la temperatura de curado de la resina. Para evitar daños por el calor o la distorsión de la banda, la temperatura de curado de la resina debe estar por debajo del punto de fusión (en su caso) de las fibras de la banda. El primer efecto de un aumento de la temperatura suficientemente por encima de la temperatura de transición vítrea de la resina será un reblandecimiento del material aglutinante en un estado similar a un líquido que puede fluir, lo que permitirá a la resina humedecer o entrar en contacto con la superficie de las fibras de la banda. La exposición prolongada a una temperatura suficientemente alta, desencadenará entonces una reacción química en la resina, formando una red molecular tridimensional reticulada que se corresponde con un plástico rígido y que une las fibras de la banda entre sí en sus puntos de contacto mutuos.

En el caso, por ejemplo, en el que el material aglutinante comprenda partículas termoplásticas semicristalinas (por ejemplo, poliolefinas, adipamida de hexametileno, policaprolacto), se prefiere calentar la banda no tejida que contiene el material aglomerante al menos hasta el punto de fusión del material aglutinante, después de lo cual, las partículas termoplásticas se funden y forman un fluido capaz de fluir. Para evitar daños por el calor o la distorsión de la banda, el punto de fusión del material aglutinante debe estar por debajo del punto de fusión (en su caso) de las fibras de la banda (o llevado a ese intervalo mediante la incorporación de un plastificante). Cuando se utilizan partículas termoplásticas no cristalinas como material aglutinante (por ejemplo, resinas vinílicas, resinas acrílicas), la banda no tejida que contiene el material aglutinante se calienta por encima de los puntos de transición vítrea y de los rangos del caucho del material aglutinante hasta alcanzar el rango de flujo del fluido. En ambos casos, después de que se haya producido un fluido aglutinante capaz de fluir, se deja enfriar la banda no tejida de tal forma que el fluido aglutinante se solidifica y une las fibras de la banda entre sí en sus puntos de contacto mutuos.

En el caso, por ejemplo, de un material aglutinante activado por humedad (por ejemplo, un material basado en un copolímero de éster vinílico), la banda no tejida que contiene el material aglutinante en partículas se pulveriza con agua para producir un fluido aglutinante capaz de fluir. A partir de entonces, la banda se calienta a una temperatura suficiente para eliminar la humedad sin dañar las fibras y, por tanto, dejar las fibras unidas entre sí en sus puntos de contacto mutuo.

Se puede desear que la banda previamente consolidada en esta etapa tenga un cierto grosor mínimo. Por ejemplo, cuando la banda comprende fibras naturales y se va a utilizar para formar estropajos domésticos, puede ser preferible un espesor mínimo de 5 mm.

Etapa (iii) Aplicar y unir las partículas abrasivas a la banda previamente consolidada

Se puede utilizar cualquier método adecuado para aplicar y unir partículas abrasivas a una banda previamente consolidada y producida como se describe en la etapa (ii) anterior, teniendo en cuenta la naturaleza de la banda previamente consolidada y el artículo abrasivo que se va a producir.

Las partículas abrasivas adecuadas para la aplicación a una banda previamente consolidada incluyen todos los materiales abrasivos en partículas conocidos, así como combinaciones y aglomerados de tales materiales. Las partículas abrasivas pueden ser de cualquier tamaño, desde menos de un micrómetro a 2 mm o más. Entre los materiales abrasivos adecuados se incluyen las partículas de materiales inorgánicos, por ejemplo óxido de aluminio, incluidos óxido de aluminio cerámico, óxido de aluminio tratado térmicamente y óxido de aluminio fusionado blanco; carburo de silicio; carburo de tungsteno; zirconia de alúmina; diamante; ceria; nitruro de boro cúbico; nitruro de silicio; granate; y combinaciones de los anteriores. También se contempla el uso de aglomerados abrasivos, tal y como se describe en US-4.652.275 y US-4.799.939. Las partículas abrasivas adecuadas también incluyen materiales más blandos y menos agresivos, tales como partículas de polímero termoendurecibles o termoplásticas, así como productos naturales triturados tales como cáscaras de nuez partidas, 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 y formaldehído. La selección de la composición de partícula y el tamaño de partícula dependerá del uso final contemplado del artículo abrasivo acabado, teniendo en cuenta la naturaleza de la superficie de la pieza que deba ser tratada por el artículo y el efecto abrasivo deseado. Las partículas abrasivas deben tener un tamaño de partícula suficientemente pequeño para permitir la penetración de las partículas en los intersticios de la banda no tejida previamente consolidada. Las partículas químicamente activas también se pueden usar en combinación con las partículas abrasivas mencionadas anteriormente, incluidas las partículas conocidas por ser eficaces como coadyuvantes de la abrasión tales como las que comprenden poli(cloruro de vinilo), así como partículas que proporcionan propiedades lubricantes eficaces en el artículo acabado, tales como las que comprenden estearatos de litio y zinc, ácido esteárico y similares.

Las partículas abrasivas pueden mezclarse con una composición aglutinante líquida para formar una suspensión que después se aplica a la banda no tejida previamente consolidada en cualquier forma adecuada (por ejemplo, por pulverización o mediante revestimiento por rodillos). La suspensión se puede aplicar a una sola cara de la banda no tejida o a ambas caras, ya sea simultánea o secuencialmente. La composición aglutinante se cura, a continuación, para unir las partículas abrasivas a las fibras de la banda.

Como alternativa, la composición aglutinante líquida se puede aplicar solo a la banda previamente consolidada (por ejemplo, por pulverización o mediante revestimiento por rodillos), después de lo cual, las partículas abrasivas

pueden revestirse por goteo, espolvorearse, rociarse, o similares, en un estado seco sobre una superficie de la banda, por ejemplo, transportando la banda por debajo de un dispensador de partículas abrasivas. La composición aglutinante se cura, a continuación, para unir las partículas abrasivas a las fibras de la banda.

5 Como alternativa adicional, las partículas abrasivas pueden mezclarse con un aglutinante de resina en polvo y la mezcla se aplica entonces en forma seca a la banda no tejida previamente consolidada.

10 El aglutinante usado para unir las partículas abrasivas a la banda no tejida previamente consolidada puede ser cualquier resina o adhesivo conocido por ser adecuado para usarlo como revestimiento en la fabricación de abrasivos, incluidas resinas a base de agua. Ejemplos de composiciones de revestimiento adecuados para su uso en la fabricación de materiales abrasivos no tejidos se describen en US-A-5 591 239, US-A-5 919 549, EP-A-0 776 733 y WO 01/62442. Los aglutinantes preferidos incluyen resinas fenólicas (más específicamente para los artículos abrasivos más duros y resistentes) y resinas de látex (más específicamente para artículos abrasivos más blandos, por ejemplo, para la limpieza de cuartos de baño sin arañar), y pueden contener aditivos tales como cargas, lubricantes, coadyuvantes de abrasión, agentes humectantes o tensioactivos, agentes antiespumantes y pigmentos o colorantes.

15 Si se desea, se puede aplicar una capa de resina adicional a la banda después de que las partículas abrasivas se hayan unido. Esta capa de resina opcional (también conocida como revestimiento de apresto) servirá para consolidar el producto abrasivo no tejido e incrementar su resistencia al desgaste.

20 **Descripción con referencia a los dibujos**

Los métodos ilustrativos de la invención, según lo anterior, se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 La Fig. 1 es una ilustración esquemática de un método de fabricación de un artículo abrasivo; y

La Fig. 2 ilustra una modificación de parte del método de la Fig. 1.

30 En el método ilustrado en la Fig. 1, las fibras 1 se suministran a los equipos 2 de formación de bandas, por ejemplo una máquina "Rando Webber", para producir una banda 3 fibrosa no tejida que se alimenta en una cabina 4 de revestimiento con polvo donde se pone en contacto con una resina 5 en partículas de consolidación previa suministrada desde una tolva 6 de fluidización. Los aditivos en partículas secas opcionales (tales como pigmentos en polvos y adyuvantes de flujo), que deben aplicarse a la banda no tejida en esta etapa, se pueden mezclar previamente con la resina 5 de consolidación previa en la tolva 6. La banda 3 no tejida se transporta a través de la cabina 4 de revestimiento con polvo sobre una cinta transportadora 7 de malla abierta metálica con toma a tierra, y la resina en partículas se dirige a la banda desde arriba por una pistola 8 de pulverización electrostática de polvo. Toda la resina que pasa a través de la banda 3 y el transportador 7 se recoge en la parte inferior de la cabina 4 y puede volver a utilizarse.

40 Si se desea, la banda 3 puede ahora volver a transportarse una segunda vez a través de la cabina 4 de revestimiento con polvo para aumentar la cantidad de polvo 5 de resina que se carga en la banda en esta etapa.

45 La banda 9 no tejida que contiene el polvo se expone entonces a condiciones que licuarán las partículas de resina a un estado fluido, después de lo cual, la resina se cura para formar uniones entre las fibras de la banda. En este ejemplo, la banda se hace pasar a través de un horno 10 en el que primero se calienta para licuar la resina, de modo que revestirá las fibras de la banda, y después curará la resina para que se unan las fibras entre sí en sus puntos de contacto mutuos. La banda 11 previamente consolidada sale del horno 10 y se deja enfriar.

50 La banda 11 previamente consolidada se pasa entonces a través de una primera cabina 12 de pulverización, en la que una superficie de la banda se pulveriza con una suspensión 13 de partículas abrasivas mezcladas con una resina aglomerante líquida de revestimiento que posteriormente se cura haciendo pasar la banda a través de un horno 14. La banda pasa entonces a través de una segunda cabina 15 de pulverización en la que la otra superficie de la banda se pulveriza con la misma suspensión 13 de resina y abrasivo. El segundo revestimiento de resina se cura luego en un segundo horno 16.

55 En una alternativa a la disposición que acaba de describirse, la segunda cabina 15 de pulverización y el segundo horno 16 se omiten y, en lugar de eso, se da la vuelta a la banda 11 cuando ha salido del horno 14 para transportarla de nuevo a través de la cabina 12 de pulverización de manera que la otra cara de la banda se pueda rociar con la suspensión 13. A continuación, se pasa la banda una segunda vez a través del horno 14.

60 En cualquier caso, la banda 17 abrasiva no tejida resultante se puede convertir entonces (después del almacenamiento si se requiere) en artículos abrasivos tales como, por ejemplo, estropajos abrasivos para uso manual o estropajos domésticos como se describen en nuestra solicitud de patente correspondiente de la misma fecha (referencia del solicitante n.º 57906GB002).

65

- En una versión modificada de este método, la resina 5 en partículas de consolidación previa se puede mezclar con las fibras 1 de la banda antes de la formación de la banda no tejida en el equipo 2 de formación de bandas. En ese caso, se omite la cabina 4 de revestimiento con polvo. En otra versión modificada, la cabina 4 de revestimiento con polvo puede sustituirse por el equipo ilustrado en la Fig. 2, que comprende una unidad 20 de dispersión de polvo y una unidad 21 de impregnación con polvo. En ese caso, la banda 3 pasa desde el equipo 2 de formación de bandas a la unidad 20, en donde la resina 5 en partículas de consolidación previa (junto con cualquier aditivo opcional en partículas secas) se distribuye de manera uniforme desde un dispensador 22 sobre la superficie superior de la banda. Toda la resina que pasa a través de la banda se recoge en la parte inferior de la cabina 20 y puede volver a utilizarse. La banda pasa entonces a la unidad 21 de impregnación, en la que pasa entre dos placas 23 de electrodo a través de las cuales se aplica una tensión alterna, cuyo efecto es distribuir el polvo 5 de resina por todo el grosor de la banda, después de lo cual la banda pasa a el horno 10 como en la Fig. 1. Unas brochas 24, en contacto con las superficies superior e inferior de la banda, se encuentran aguas abajo de la unidad 21 de impregnación para eliminar cualquier exceso de polvo de resina que pueda recogerse y reutilizarse.
- En EP-A-0 914 916, se describe un método del tipo ilustrado en la Fig. 2, mientras que en EP-0 025 543 se describe un método alternativo adicional de poner en contacto una banda fibrosa con un polvo.

Ejemplos

- Las realizaciones de la invención se describen en los siguientes ejemplos no limitativos, en los que todas las partes y porcentajes son en peso, a menos que se indique lo contrario.

Los ejemplos utilizaron los siguientes materiales, equipos y métodos de ensayo:

25 Materiales

Polvo de resina epoxídica: “Beckrypox AF4” polvo termoendurecible negro de curación a baja temperatura (tamaño medio de partícula de 35 micrómetros) de Dupont de Montbrison, Francia.

- 30 *Resina de copoliámidas en polvo*: “Vestamelt 350 P1” polvo termoplástico de 0-80 micrones de Degussa de Marl, Alemania.

Adyuvante de flujo en polvo: “Aerosil 200” polvo ahumado de sílice hidrófilo de Degussa de Marl, Alemania.

- 35 *Nailon de fibras cortas de 20 dtex*: tenacidad media del nailon 6,6, tipo de fibra corta “RT174MT” de Rhodia de Neumünster, Alemania.

Nailon de fibras cortas de 80 dtex: nailon 6,6; tipo de fibra corta “R130” de Rhodia de Arras, Francia.

- 40 *Fibra de sisal*: fibra cortada de Caruso, Ebersdorf, Alemania.

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

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

- 45 *Partículas de corindón*: grado muy fino (tamaño medio de partícula 50 micrómetros aproximadamente), óxido de aluminio marrón fundido de Pechiney, Francia.

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

- 50 *Agentes de reticulación*: (i) Cymel 303 y (ii) Cymel 307 de Dyno Cytec, Noruega. *Resina fenólica*: “7983SW” de Bakelite AG de Iserlohn-Letmathe, Alemania.

Carga: carbonato cálcico.

- 55 *Pigmento*: rojo o negro, según sea necesario.

Equipo

- 60 *Abridor de fibra*: de Laroche de Cours La Ville, Francia

“Rando Webber”: máquina de formación de bandas no tejidas por flujo de aire de Rando Machine Co. de Macedonia, Nueva York, EE. UU.

- 65 *Humidificador de banda*: cabeza de pulverización de agua del tipo utilizado para la humidificación de salas, comercializado por Hydrofog de Chanteloup les Vignes, Francia.

Equipo de revestimiento con polvo: “Versaspray II” pistola(s) electrostática de pulverización de Nordson de Westlake, Ohio, EE. UU., instalada en una cabina de revestimiento con polvo (también comercializada por Nordson) y dirigida hacia abajo, hacia una cinta transportadora de 30 cm horizontal de malla metálica abierta y con toma a tierra. Se equipó la pistola o cada pistola con una boquilla de pulverización plana de 2,5 mm. Se dotó, a la cabina de revestimiento con polvo, de una tolva de fluidización para contener polvo (equipando la tolva con una bomba venturi para suministrar el polvo a la pistola); un tambor de recuperación para recoger el polvo de los residuos en la parte inferior de la cabina; y una unidad de control de aire para regular el suministro de aire de fluidización a la tolva, y de flujo y de aire de atomización a la bomba y a la(s) pistola(s). Tanto la tolva como la bomba y el tambor de recuperación los comercializa Nordson. La cabina de pulverización incorporaba características que permitieron la manipulación segura de polvos finos (incluida la extracción de aire a través de filtros de cartucho y HEPA, y un sistema de detección de incendios).

Horno de infrarrojos: horno “Curemaster Super” con tres calentadores infrarrojos de onda corta de 1 kW, comercializado por Trisk de Sunderland, Tyne and Wear, Reino Unido

Hornos de aire: un horno de gas (4 metros de largo) y un horno eléctrico (2 metros de largo), ambos comercializados por Cavitec, Münchwilen, Suiza.

Equipo de pulverización de abrasivo: una cabina de pulverización equipada con una pistola pulverizadora alternadora, comercializada por Charvot, Grenoble, Francia; y una cabina de pulverización equipada con dos pistolas pulverizadoras, comercializadas como Modelo 21 de Binks Manufacturing Company, Illinois, EE. UU.

Métodos de ensayo

Prueba de corte Schiefer: Este ensayo proporcionó una medida del corte (material retirado de una pieza de trabajo) realizado por un artículo abrasivo bajo condiciones de humedad. Se cortó un espécimen circular con un diámetro de 10,16 cm del material abrasivo de ensayo y se fijó mediante un adhesivo sensible a la presión a una almohadilla de apoyo que había sido preacondicionada por inmersión en agua. El material abrasivo también se humedeció previamente. La almohadilla de apoyo se fijó a la placa de control de un equipo de ensayo Schiefer Abrasion Tester (comercializado por Frazier Precision Company, Gaithersburg, Md., EE. UU.), al que se instaló unas tuberías para la prueba en húmedo. Se emplearon piezas de trabajo circulares de plástico acrílico con 10,16 cm de diámetro por 1,27 cm de espesor, disponibles como “POLYCAST” plástico acrílico de Seelye Plastics, Bloomington, Min., EE. UU. El peso inicial de cada pieza de trabajo se registró al miligramo más próximo antes de su montaje en el soporte de piezas de trabajo del equipo de ensayo de abrasión. La velocidad de goteo del agua se fijó a 60 ± 6 gotas por minuto. Se colocó una carga de 4,55 kg en la plataforma de peso del equipo de ensayo de abrasión y el espécimen abrasivo montado se bajó sobre la pieza de trabajo. La máquina se puso a funcionar a 5000 ciclos y luego se detuvo automáticamente. Después de cada 5000 ciclos de ensayo, se quitó el agua y los residuos a la pieza de trabajo y se pesó. El corte acumulativo para cada ensayo de 5000 ciclos fue la diferencia entre el peso inicial y el peso después de cada ensayo. *Ensayo de desgarramiento:* Este ensayo proporcionó una medida de la resistencia al desgarramiento de un artículo abrasivo y se llevó a cabo en una máquina de ELMENDORF de la manera descrita en las Patentes US -1 423 841 y US-1 423 842.

Carga a la rotura: Este ensayo proporciona una medida de la fuerza necesaria (en la dirección de la máquina) para romper una muestra de material abrasivo de 51x135 mm y se llevó a cabo utilizando un dinamómetro “Type 1101 Dynamometer”, comercializado por Instron Corp., Massachusetts, EE. UU.

Ejemplo 1

Se formó una banda no tejida tendida por flujo de aire de 30 cm de ancho con un peso de 130 g/m^2 y que comprendía fibras cortas de nailon de 20 dtex en la máquina “Rando Webber” a una velocidad de 2 m/min. Las pacas de fibra se abrieron previamente mediante el abridor de fibra Laroche. La banda se transportó en la cinta transportadora de malla metálica abierta y horizontal a través de la cabina de revestimiento con polvo, en donde se dirigió polvo de resina epoxídica a la banda por una sola pistola pulverizadora “Versaspray II” situada a 30 cm por encima de la banda. El polvo se suministró a la pistola de pulverización mediante la tolva en la que se fluidizó hasta llegar a un burbujeo suave usando aire a una presión de 50 kPa (0,5 bar). Los ajustes de la presión del aire de la pistola de pulverización fueron de 200-300 kPa (2-3 bar) para el aire de fluidización (o primario) y 100-150 kPa (1-1,5 bar) para el aire de atomización (o secundario) y se aplicó la tensión máxima (100 kV). El polvo de resina se depositó en la banda con un peso de aproximadamente 58 g/m^2 , y se recogió todo el polvo de resina epoxídica que pasó a través de la banda en el tambor de recuperación, colocado debajo de la cinta transportadora de malla abierta. La banda con el polvo se calentó después en el horno de gas a 170 °C durante 2 min para fundir y curar la resina, utilizando una velocidad baja para que la recirculación de aire evitara que se desprendiera el polvo de resina.

A continuación, se aplicaron partículas abrasivas a la banda consolidada de la manera siguiente. Se preparó una suspensión de resina y abrasivo mezclando bien las partículas de corindón (55%), resina fenólica (20%), agua (20%), carga (4%) y pigmento (1%). Después, la suspensión se transfirió a los tanques de suministro de la cabina de pulverización equipada con una pistola de pulverización alternadora. La banda consolidada se pasó a través de la cabina de pulverización a una velocidad de 2 m/min, y una cara de la banda se pulverizó con la suspensión con un

5 peso en el intervalo de aproximadamente 180 a 220 g/m². La banda se pasó después a través del horno de gas en el que se calentó a 180 °C durante aproximadamente 2 minutos para curar la resina fenólica. A continuación, la banda se volvió a colocar en la cinta y se transportó de nuevo a través de la cabina de pulverización y el horno de gas con la otra superficie de la banda boca arriba. La banda abrasiva no tejida resultante se cortó en estropajos de uso manual abrasivos con una dimensión de aproximadamente 150 x 225 mm.

Ejemplo 2

10 El Ejemplo 1 se repitió con la excepción de que la banda tendida por flujo de aire se formó a partir de una mezcla de fibras cortas de nailon de 20 dtex y 80 dtex (50% de cada uno), y la cantidad de polvo de resina depositada en la banda fue de 47 g/m².

Ejemplo 3

15 El Ejemplo 2 se repitió sustituyendo el polvo de resina epoxídica con polvo de resina de copoliámida. El flujo y la homogeneidad del polvo de resina se mejoró mediante la adición de 0,5% de adyuvante de flujo del polvo y por la vibración de la tolva usando una mesa vibratoria. Se suministró aire de fluidización a la tolva a una presión de 0,1 MPa (1 bar), y los ajustes de presión del aire para la pistola fueron de 0,3 MPa (3 bar) para el aire de fluidización y 0,4 MPa (4 bar) para el aire de atomización. La cantidad de polvo de resina 15 depositado en la banda fue de 28 g/m².

Ejemplo 4

25 Se formó una banda no tejida tendida por flujo de aire de 30 cm de ancho con un peso de 190 g/m² con fibras de sisal en la máquina "Rando Webber" a una velocidad de 2 m/min. Las pacas de fibra se abrieron previamente mediante el abridor de fibra Laroche. La banda se transportó en línea, a través de la cabina de revestimiento con polvo, en la cinta transportadora de malla abierta, donde el polvo de resina de copoliámida (mezclado con 0,5% en peso de adyuvante de flujo) se dirigió a la banda mediante dos pistolas de pulverización "Versaspray II", dispuestas una detrás de la otra, que se fijaron a 30 cm por encima de la banda y se inclinaron en lados opuestos de la vertical con un ángulo en el intervalo de 20° - 30°. El polvo de resina se suministró a las pistolas desde la tolva en la que se fluidizó hasta llegar a un burbujeo suave usando aire a una presión de 0,15 MPa (1,5 bar). Los ajustes de la presión del aire de las pistolas fueron de 0,2 MPa (2 bar) para el aire de fluidización y 0,1 MPa (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 aproximadamente 60 g/m², y se recogió todo el polvo de resina que pasó a través de la banda en el tambor de recuperación, colocado debajo de la cinta transportadora de malla abierta. A continuación, la banda con el polvo se calentó en línea, primero en el horno de infrarrojos a una temperatura en el intervalo de 150 a 160 °C con los calentadores posicionados a 3 cm por encima de la banda para curar previamente el polvo de resina, y luego en el horno eléctrico a una temperatura de 160 °C usando una configuración a baja velocidad para el aire de recirculación. El tiempo de residencia total en el horno fue de 1 min.

40 Después, la banda se volvió a colocar en la cinta y se transportó de nuevo a través de la cabina de revestimiento con polvo y los hornos con la otra superficie de la banda boca arriba.

45 Se aplicaron entonces partículas de poli(cloruro de vinilo) a la banda unida de la manera siguiente. Se preparó una suspensión de resina y abrasivo mezclando rigurosamente las partículas (25%) y la resina de látex (68,5%) con los agentes de reticulación (1,2% de (i) y 5,3% de (ii)). Después, la suspensión se transfirió al tanque de suministro de la cabina de pulverización equipada con una sola pistola de pulverización. Se pasó la banda consolidada a través de la cabina de pulverización a una velocidad de 2 m/min, y se pulverizó por una cara con la suspensión mediante la pistola de forma alterna a través de la banda para garantizar una cobertura uniforme de la banda con la suspensión con un peso de revestimiento de alrededor de 300 g/m². A continuación, la banda se pasó a través del horno de gas en el que se calentó a 180 °C durante 2 min. para curar la resina de látex. Luego, la banda se volvió a colocar en la cinta y se transportó de nuevo a través de la cabina de pulverización para pulverizar la otra cara de la banda de la misma manera. Después, se pasó de nuevo a través del horno de gas.

55 La banda abrasiva no tejida resultante contenía 150 g/m² de partículas de poli(cloruro de vinilo) y se cortó en estropajos domésticos con unas dimensiones de aproximadamente 75 x 90 mm.

Ejemplo 5

El Ejemplo 4 se repitió con las siguientes modificaciones:

60 La banda no tejida pesaba 150-170 g/m² y se formó a partir de fibras de coco en la máquina "Rando Webber" a una velocidad más lenta (1 m/min) para permitir que el tiempo de curado del polvo de resina aumentara (ver más adelante). Antes de entrar en el revestidor con polvo, la banda se humidificó para aumentar su conductividad y, por lo tanto, su absorción de polvo de resina.

65 La banda se humidificó utilizando el cabezal pulverizador de agua que se suministró con agua a una presión de 0,1 MPa (1 bar) y aire de atomización a una presión de 0,25 MPa (2,5 bar). El revestidor con polvo utilizó una sola

5 pistola de pulverización “Versaspray II” para dirigir polvo de resina epoxídica a la banda a una distancia de 30 cm. El polvo de resina fue fluidizado en la tolva del revestidor con polvo usando aire a una presión de 0,18 MPa (1,8 bar). Los ajustes de presión del aire de las pistolas era de 0,1 MPa (1 bar) para el aire de fluidización y 0,08 MPa (0,8 bar) para el aire de atomización. El polvo de resina se depositó en la banda con un peso de 250 g/m². El calentador de infrarrojos se omitió y la banda con el polvo solo se calentó en el horno eléctrico, a una temperatura de 170 °C durante 2 min., usando una velocidad baja para el aire de recirculación.

10 A continuación, se aplicaron partículas de corindón a la banda consolidada de la manera siguiente. Se preparó una suspensión de resina y abrasivo mezclando bien las partículas (25%) y la resina fenólica (75%). Después, la suspensión se transfirió al tanque de suministro de la cabina de pulverización equipada con cuatro pistolas de pulverización. La banda consolidada se pasó a través de la cabina de pulverización a una velocidad de 2 m/min, y se pulverizó por una cara con la suspensión mediante la pistola para garantizar una cobertura uniforme de la banda con la suspensión con un peso de revestimiento de alrededor de 230-260 g/m². La banda se pasó, entonces, a través del horno de gas en el que se calentó a 180 °C durante 2 min. para curar la resina fenólica. 15 Luego, la banda se volvió a colocar en la cinta y se transportó de nuevo a través de la cabina de pulverización para pulverizar la otra cara de la banda de la misma manera. A continuación, se pasó de nuevo por el horno de gas para producir una banda de estropajo no tejida que se cortó en estropajos domésticos.

20 Resultados (Ejemplos 1 a 3)

Las muestras de los estropajos de uso manual abrasivos resultantes de los Ejemplos 1 a 3 (Muestras 1 a 3, respectivamente) se ensayaron para determinar el comportamiento abrasivo. Los resultados se muestran en la siguiente tabla junto con los resultados para una muestra de referencia (REF) preparada como se describe en el Ejemplo 1, excepto que la banda previamente consolidada se preparó utilizando una resina fenólica líquida aplicada por revestimiento por rodillos, en lugar de polvo de resina epoxídica aplicada como se ha descrito. 25

Muestra	Peso de la muestra (g/m ²)	Grosor de la muestra (mm)	Prueba de corte Schiefer para ambas caras de la muestra (gms)	Ensayo de desgarramiento	Carga de rotura (N)
1	491	12,8	2,6/3,0	87	95,8
2	493	12,5	3,0/3,2	84	94,3
3	528	13,2	3,2/3,2	91	115,8
REF	560	10,5	2,8/3,0	45	90

30 La tabla anterior indica que las Muestras 1 a 3 tenían buenas propiedades físicas/funcionales y se compararon bien con la muestra de referencia. La resistencia al desgarro de las Muestras 1 a 3 fue particularmente buena, siendo aproximadamente el doble que la de la muestra de referencia. Los resultados de la prueba de corte inferiores para la Muestra 1, en comparación con los de las Muestras 2 y 3, se consideraron como consecuencia de la mayor flexibilidad de esta muestra como resultado de las fibras empleadas.

35 La Tabla también indica que las Muestras 1 a 3 tenían una densidad más baja (es decir, eran más abiertas) que la muestra de referencia porque eran aproximadamente un 20% más gruesas, aunque los pesos de fibra iniciales fueron aproximadamente los mismos. Esto, a su vez, indica la posibilidad de producir productos abrasivos eficaces usando una cantidad reducida de fibra. Además, la estructura más abierta de las Muestras 1 a 3 significa que van a ser menos propensas a obstruirse durante el uso. Se considera que la estructura abierta es una consecuencia del hecho de que las bandas con las que se hicieron las Muestras 1 a 3 estaban previamente consolidadas de una manera que no incluía someter la banda a presión (por ejemplo, como resultado del contacto por los rodillos). 40

45 Resultados (Ejemplos 4 a 5)

Se utilizaron muestras de los estropajos domésticos resultantes de los Ejemplos 4 y 5 para limpiar platos sucios en un entorno doméstico simulado y, basándose en una evaluación visual, se descubrió que funcionaban al menos tan bien como los estropajos sintéticos convencionales y, en general, mejor que los estropajos tradicionales de fibra natural.

50 Las estropajos producidos por los procesos de los Ejemplos 4 y 5 ofrecen la ventaja de que se pueden reciclar más fácilmente después de su uso, ya que se forman utilizando fibras vegetales naturales. A pesar de eso, la homogeneidad de los estropajos es alta comparada con los estropajos tradicionales de fibras naturales, por lo que es posible ofrecer al consumidor un producto respetuoso con el medio ambiente, pero comparativamente estandarizado. Además, los estropajos presentan la apertura ventajosa de ambos estropajos: los tradicionales de fibras naturales y los sintéticos convencionales, junto con el comportamiento abrasivo de este último. Se considera que estas ventajas son una consecuencia del hecho de que los estropajos comprenden una banda formada mecánicamente (tendida en seco) de 55 fibras naturales que se consolida previamente de una manera que no somete a la banda a presión (por ejemplo, como resultado del contacto por rodillos) que podría comprimir o dañar de forma irreversible las fibras de la banda.

5 Una ventaja de los procesos descritos en todos los ejemplos anteriores es que no se producen compuestos orgánicos volátiles (COV) en la formación de las bandas previamente consolidadas a las que las suspensiones de resina/abrasivos se aplican posteriormente. Además, la energía requerida en estos procesos para producir las bandas previamente consolidadas puede ser menor que la requerida si se utiliza una resina líquida de consolidación previa. En consecuencia, los efectos ambientales de los procesos pueden ser sustancialmente menores que los usados convencionalmente para producir materiales sintéticos para fregar.

10 Se apreciará que, aunque los ejemplos anteriores describen la producción de estropajos de uso manual abrasivos y estropajos domésticos, los métodos según la presente invención podrían utilizarse, con los cambios apropiados en los materiales y en las etapas del proceso empleados, para producir otros artículos abrasivos que incluyan, por ejemplo, discos abrasivos y estropajos de suelo para su uso en máquinas pulidoras.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un artículo abrasivo, que incluye las etapas de
 - 5 (i) formar una banda (3) fibrosa no tejida esponjada tridimensional en contacto con material seco en partículas que incluye partículas aglutinantes (5) fusibles;
 - 10 (ii) exponer la banda (9) a condiciones que hacen que las partículas aglutinantes (5) formen un aglutinante líquido fluido, y después solidificar el aglutinante líquido para formar uniones entre las fibras de la banda (9) y proporcionar, de este modo, una banda (11) esponjada previamente consolidada que tiene más de un 50% de huecos intercomunicados; y
 - 15 (iii) aplicar partículas abrasivas a la banda (11) previamente consolidada, y unir las partículas abrasivas a las fibras de la banda (11) previamente consolidada para proporcionar el artículo abrasivo.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que la etapa (i) comprende formar fibras (1) en una banda (3) no tejida tridimensional, y después poner en contacto la banda (3) con el material en partículas en seco, o
 - 20 mezclar las fibras (1) con el material en partículas en seco, y después formar la mezcla en una banda (3) no tejida tridimensional.
3. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las fibras (1) de la banda (3, 9, 11, 17) comprenden fibras sintéticas o fibras naturales o mezclas de las mismas.
4. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las partículas aglutinantes (5) fusibles comprenden materiales termoendurecibles o termoplásticos.
5. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las partículas aglutinantes (5) se aplican a la banda (3) sin aplicar una fuerza de compresión a la banda (3).
6. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las partículas aglutinantes (5) se depositan a través de todo el espesor de la banda (3) bajo la acción de una fuerza electrostática.
7. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se aplica una carga electrostática a las partículas aglutinantes (5), que luego son dirigidas hacia la banda (3) mientras que la última se encuentra en una superficie de soporte con toma a tierra.
8. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la banda (9) se expone a calor y/o humedad para hacer que las partículas aglutinantes (5) formen el líquido aglutinante capaz de fluir.
9. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las partículas abrasivas se unen a las fibras de la banda (11) previamente consolidada por al menos una resina aglomerante de revestimiento, por ejemplo, una resina seleccionada del grupo consistente en: resinas de látex y resinas fenólicas.
10. Un método según la reivindicación 9, en el que se aplica la resina aglomerante de revestimiento a la banda (11) previamente consolidada en forma líquida.
- 50 11. Un método según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en el que las partículas abrasivas se aplican a la banda (11) previamente consolidada al mismo tiempo que la resina aglomerante de revestimiento.

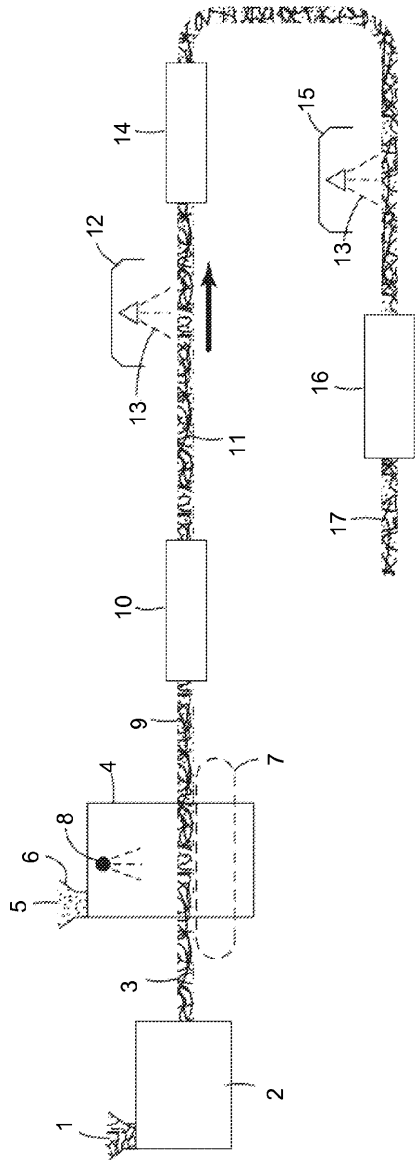


FIG. 1

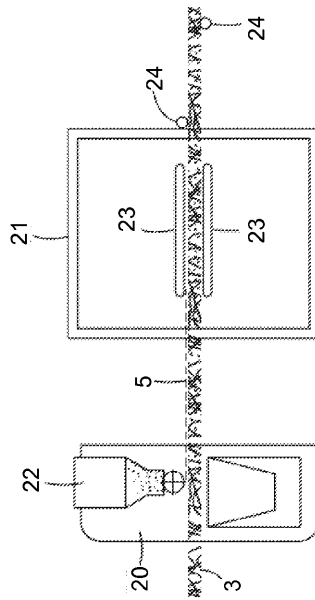


FIG. 2