(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 807 759**

(51) Int. CI.:

D21H 27/00	(2006.01)	***B24D 11/00***	(2006.01)
D21H 13/20	(2006.01)	***B24D 11/02***	(2006.01)
D21H 13/24	(2006.01)		
D21H 19/20	(2006.01)		
D21H 19/82	(2006.01)		
D21H 19/84	(2006.01)		
D21H 21/14	(2006.01)		
D21H 15/02	(2006.01)		
D21H 17/37	(2006.01)		
B24D 3/00	(2006.01)		

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.04.2015 PCT/US2015/027424**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15164685**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2015 E 15720547 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3134572**

(54) Título: **Soportes abrasivos y procedimientos para su formación**

(30) Prioridad:

24.04.2014 US 201461983648 P
14.10.2014 US 201462063571 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.02.2021

(73) Titular/es:

NEENAH PAPER, INC. (100.0%)
3460 Preston Ridge Road Suite 600
Alpharetta, Georgia 30005, US

(72) Inventor/es:

VERVACKE, STEVEN, L.

(74) Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

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

Soportes abrasivos y procedimientos para su formación

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Las láminas de fibra vulcanizada se han utilizado tradicionalmente, tal como se utilizan en aplicaciones de lijado agresivo. Dichas láminas de fibra vulcanizada se forman habitualmente a partir de una base de algodón que se ha gelatinizado parcialmente al disolver parte de la celulosa de algodón con un ácido, tal como un ácido de Bronsted (por ejemplo, ácido sulfúrico) o un ácido de Lewis (por ejemplo, cloruro de zinc). Después de lixiviar el exceso de ácido de la fibra, la base de fibra gelatinizada se prensa junto con otras capas para formar un producto de múltiples capas conocido habitualmente como “lámina de fibra vulcanizada” o “fibra vulcanizada”, de forma más abreviada.

Aunque las láminas de fibra vulcanizada son tenaces y duraderas, la lámina es muy higroscópica y puede absorber humedad (es decir, agua) fácilmente. Debido a esta propiedad, la estabilidad de la forma de la lámina de fibra vulcanizada es mala o su higroexpansibilidad es muy alta. De este modo, cuando se convierte en una lámina abrasiva revestida, la superficie opuesta al revestimiento de grano se puede hinchar y contraer con facilidad, lo que hace que la lámina abrasiva revestida cambie de forma drásticamente con los cambios en la humedad relativa.

Otra característica de una lámina de fibra vulcanizada es su valor de desgarre del borde de Finch muy elevado. Es decir, una lámina de fibra vulcanizada es extremadamente difícil de rasgar en un borde sin daños. Sin embargo, si el borde está dañado, una lámina de fibra vulcanizada se rasga fácilmente. Esta capacidad de rasgarse fácilmente, cuando se daña o cuando se inicia de otro modo, puede ser desastroso durante un trabajo de lijado. Por ejemplo, un disco de arena construido con lámina de fibra vulcanizada que está mellada se puede rasgar rápidamente durante un lijado agresivo.

De este modo, existe la necesidad de una lámina mejorada que mitigue las propiedades no deseables de la lámina de fibra vulcanizada.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCIÓN

Los objetivos y las ventajas de la presente invención se expondrán, en parte, en la siguiente descripción, o pueden ser obvios a partir de la descripción, o se pueden aprender a través de la práctica de la presente invención.

En general, se dan a conocer soportes abrasivos a base de celulosa. El soporte abrasivo a base de celulosa, según se reivindica, incluye una red no tejida saturada que define una primera superficie y una segunda superficie, en el que la red no tejida saturada comprende una composición saturante curada y una red no tejida de fibras, en la que las fibras consisten esencialmente en del 80 % en peso al 96 % en peso de fibra celulósica y del 4 % al 20 % en peso de fibra de poliéster sintética, en la que de aproximadamente el 80 % en peso a aproximadamente el 100 % en peso de las fibras celulósicas dentro de la red no tejida son fibras de madera dura, en la que las fibras sintéticas sirven como fibras de alta resistencia a la tracción para aumentar la resistencia al desgarro de la red no tejida, y en la que la composición saturada curada incluye un aglutinante polimérico de látex curable, una resina formadora de película y componentes adicionales opcionales. Además, se coloca un revestimiento superior sobre la primera superficie de la red no tejida saturada. De manera opcional, se coloca un revestimiento posterior sobre la segunda superficie de la red no tejida saturada.

En general, también se dan a conocer procedimientos para formar un soporte abrasivo a base de celulosa. El procedimiento comprende:
saturar una red no tejida con una composición saturante para formar una red no tejida saturada, en el que la red no tejida comprende una mezcla de fibras que consiste en del 80 % en peso al 96 % en peso de fibras celulósicas y del 4 % en peso al 20 % en peso de fibras de poliéster sintéticas, y en la que la composición saturante comprende un polímero de látex curable, una resina formadora de película y componentes opcionales, en la que las fibras sintéticas sirven como fibras de alta resistencia a la tracción para aumentar la resistencia al desgarro de la red no tejida; y en la que de aproximadamente el 80 % en peso al 100 % en peso de las fibras celulósicas dentro de la red no tejida son fibras de madera dura;
calandrar la red no tejida saturada;
curar la red no tejida saturada, de manera que el polímero de látex curable se reticule; y aplicar un revestimiento superior, como mínimo, sobre una superficie de la red no tejida saturada y curada.

Los soportes abrasivos a base de celulosa con múltiples capas también se proporcionan, en general, incluyendo, como mínimo, dos capas laminadas conjuntamente, siendo cada capa una red no tejida saturada que comprende fibras celulósicas, fibras sintéticas y una composición saturante curada, en la que de aproximadamente el 80 % en peso a aproximadamente el 100 % en peso de las fibras celulósicas dentro de la red no tejida son fibras de madera dura.

Otras características y aspectos de la presente invención se describen en mayor detalle a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se expone una divulgación completa y posible de la presente invención, incluyendo el modo óptimo de la misma para un experto en la materia, más particularmente en el resto de la memoria descriptiva, que incluye referencia a las figuras adjuntas, en las que:

la figura 1 muestra un soporte abrasivo a base de celulosa a modo de ejemplo formado a partir de una sola capa;
la figura 2 muestra el soporte abrasivo a base de celulosa de una sola capa a modo de ejemplo de la figura 1 con una capa abrasiva;
la figura 3 muestra un soporte abrasivo a base de celulosa a modo de ejemplo formado a partir de tres láminas en capas laminadas conjuntamente;
la figura 4 muestra otro soporte abrasivo a base de celulosa a modo de ejemplo formado a partir de cuatro láminas en capas laminadas conjuntamente;
la figura 5 muestra otro soporte abrasivo a base de celulosa a modo de ejemplo formado a partir de cinco láminas en capas laminadas conjuntamente;
la figura 6 muestra otro soporte abrasivo a base de celulosa a modo de ejemplo formado a partir de seis láminas en capas laminadas conjuntamente; y
la figura 7 muestra la tenacidad por unidad de densidad de varias muestras según el ejemplo 3.
La utilización repetida de caracteres de referencia en la presente memoria descriptiva y en los dibujos pretende representar las mismas características o elementos análogos de la presente invención.

DEFINICIONES

El término “soporte abrasivo” se utiliza en el presente documento para indicar un papel, habitualmente un papel reforzado con polímeros, que se pretende dotar con una capa de partículas abrasivas. El término “papel abrasivo” se refiere a la combinación de un soporte abrasivo y una capa de partículas abrasivas.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término “material fibroso celulósico” se refiere, en general, a un material que contiene pulpas a base de madera u otras fuentes de fibras no derivadas de madera. La pulpa puede ser un material fibroso primario o un material fibroso secundario (“reciclado”). Entre las fuentes de fibras de pulpa se incluyen, a modo de ejemplo, maderas, tales como maderas blandas y maderas duras; pajas y pastos, tales como arroz, esparto, trigo, centeno y sabai; mimbres y juncos, tales como bagazo; bambúes; tallos leñosos, tales como yute, lino, kenaf y cannabis; fibras vegetales, tal como lino y ramio; hojas, tales como abacá y sisal; y semillas, tales como algodón y forros de algodón.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término “polímero” incluye, en general, pero sin limitarse a éstos, homopolímeros; copolímeros, tales como, por ejemplo, copolímeros de bloque, de injerto, al azar y alternos; y terpolímeros; y mezclas y modificaciones de los mismos. Además, a menos que se especifique lo contrario, el término “polímero” incluirá todas las configuraciones geométricas posibles del material. Estas configuraciones incluyen, pero sin limitarse a éstas, simetrías isotácticas, sindiotácticas y al azar.

El término “termoplástico” se utiliza en el presente documento para indicar cualquier material formado a partir de un polímero que se ablanda y fluye cuando se calienta por encima de su punto de reblandecimiento y/o punto de fusión; dicho polímero se puede calentar y ablandar varias veces sin sufrir ninguna alteración básica en las características, siempre que el calentamiento esté por debajo de la temperatura de descomposición del polímero. Entre los ejemplos de polímeros termoplásticos se incluyen, a modo de ilustración solamente, poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliuretanos, polímeros y copolímeros de éster acrílico, poli(cloruro de vinilo), poli(acetato de vinilo), y así sucesivamente, y copolímeros de los mismos.

“Denier” significa el peso en gramos de 9.000 metros de fibra.

En la presente divulgación, cuando una capa se describe como “en” o “sobre” otra capa, se debe entender que las capas pueden estar directamente en contacto entre sí o tener otra capa o característica entre las capas, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por lo tanto, estos términos describen simplemente la posición relativa de las capas entre sí y no significan necesariamente “encima de”, ya que la posición relativa por encima o por debajo depende de la orientación del laminado para el observador.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término “aproximadamente” significa aproximadamente, redondeado hacia arriba o hacia abajo, razonablemente cerca, en la proximidad de, o similares.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término “sustancialmente libre” significa no más de una cantidad traza insignificante presente y abarca completamente libre (por ejemplo, del 0 % en peso hasta aproximadamente el 0,01 % en peso).

Se debe entender que la utilización de “que comprende” conjuntamente con las realizaciones descritas en el presente documento da a conocer específicamente e incluye las realizaciones que “consisten esencialmente en” los componentes mencionados (es decir, contienen los componentes mencionados y no otros componentes que afectan adversamente de manera significativa a las características básicas y novedosas dadas a conocer) y las realizaciones que “consisten en” los componentes mencionados (es decir, contienen sólo los componentes mencionados, excepto los contaminantes que están presentes de forma natural e inevitable en cada uno de los componentes mencionados).

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se hará referencia a las realizaciones de la presente invención, uno o más ejemplos de las cuales se exponen a continuación. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación de la presente invención, no como una limitación de la presente invención. De hecho, será evidente para los expertos en la materia que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance o espíritu de la presente invención. Por ejemplo, las características ilustradas o descritas como una realización se pueden utilizar en otra realización para producir adicionalmente otra realización. Por lo tanto, se pretende que la presente invención cubra dichas modificaciones y variaciones como dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes. Un experto en la materia debe entender que la presente invención es una descripción de realizaciones a modo de ejemplo solamente y no pretende limitar los aspectos más amplios de la presente invención, cuyos aspectos más amplios son construcciones a modo de ejemplo.

A. Soportes abrasivos a base de celulosa

En una realización, se da a conocer, en general, un soporte abrasivo a base de celulosa, junto con procedimientos para su formación. El soporte abrasivo a base de celulosa, en general, tiene una durabilidad elevada y una resistencia elevada, de manera que el soporte abrasivo a base de celulosa es particularmente adecuado para su utilización como soporte abrasivo en aplicaciones en las que se realiza un lijado agresivo (por ejemplo, trabajo con metales).

Con referencia a la figura 1, se muestra un soporte abrasivo a base de celulosa 10 de una sola capa a modo de ejemplo formado a partir de una lámina de base celulósica saturada 12 que define una primera superficie 11 y una segunda superficie 13. Se aplica un revestimiento superior 14 sobre la primera superficie 11 de la lámina de base celulósica saturada 12 y se aplica un revestimiento posterior 16 sobre la segunda superficie 13 de la lámina de base celulósica saturada 12. De este modo, en la realización mostrada, el revestimiento superior 14 y el revestimiento posterior 16 definen, respectivamente, una superficie externa superior 15 y una superficie externa inferior 17 del soporte 10. En otra realización, de manera opcional, pueden estar presentes un revestimiento o revestimientos adicionales (no mostrados) en la superficie externa superior 15 del soporte 10 y/o en la superficie externa inferior 17 del soporte 10 para definir la superficie expuesta. Por lo tanto, el soporte abrasivo a base de celulosa 10 se puede adaptar adicionalmente dependiendo de la utilización final deseada de la lámina a través de un revestimiento o revestimientos adicionales sobre la misma. Por ejemplo, los revestimientos adicionales se pueden aplicar con un peso base de aproximadamente 3 gsm a aproximadamente 30 gsm.

Cada uno de los componentes del soporte abrasivo a base de celulosa dados a conocer en el presente documento se describe con mayor detalle a continuación con respecto al procedimiento de formación del soporte abrasivo a base de celulosa.

I. Lámina de base celulósica saturada 12

La lámina de base celulósica saturada 12 se forma a partir de una red no tejida que incluye fibras celulósicas de madera dura y fibras sintéticas.

Las maderas blandas (por ejemplo, pino de hoja larga, pino de hoja corta, pino de incienso, pino de barras, “Southern pipe”, abeto negro, abeto blanco, pino de Banks, abeto balsámico, abeto de Douglas, abeto de Alaska, secuoya roja, cedro rojo, y así sucesivamente) y maderas duras (por ejemplo, álamo temblón, abedul, haya, roble, arce, eucalipto, caucho, y así sucesivamente) son las fuentes de fibras de celulosa utilizadas habitualmente. En la actualidad, se sabe que las fibras de madera blanda producen un papel que tiene mayores propiedades de resistencia al desgarre y de resistencia general en comparación con los papeles formados a partir de fibras de madera dura. Sin embargo, se ha descubierto, de manera sorprendente, que la utilización, como mínimo, de aproximadamente el 80 % en peso de fibras de madera dura en los procedimientos y soportes descritos en el presente documento proporciona mejores propiedades de resistencia sobre los procedimientos y soportes que contienen principalmente fibras de madera blanda.

Por lo tanto, la lámina de base celulósica saturada 12 se forma a partir una red no tejida que comprende fibras celulósicas, siendo fibras de madera dura de aproximadamente el 80 % en peso al 100 % en peso de las fibras celulósicas (en base al peso en seco del material celulósico total en la red no tejida), tal como siendo fibras de madera dura de aproximadamente el 90 % en peso al 100 % en peso de las fibras celulósicas. En una realización

particular, la red no tejida incluye fibras celulósicas, siendo fibras de madera dura de aproximadamente el 95 % en peso al 100 % en peso (por ejemplo, siendo fibras de madera dura de aproximadamente el 99 % en peso al 100 % en peso de las fibras celulósicas). En una realización particular, la red no tejida está sustancialmente libre de fibras de madera blanda. Es decir, las fibras de madera dura pueden formar sustancialmente el 100 % en peso de las fibras celulósicas totales en la red no tejida (es decir, consisten esencialmente en fibras celulósicas de madera dura) sin la presencia de ninguna cantidad significativa de fibras de madera blanda. Sin desear limitarse a ninguna teoría en particular, se cree que la inclusión de demasiadas fibras de madera blanda (por ejemplo, en una cantidad superior al 20 % en peso del material celulósico total) afectaría negativamente a la resistencia de la lámina de base celulósica saturada 12 resultante y, a su vez, al soporte abrasivo 10.

Las fibras de madera dura se pueden formar a partir de maderas que incluyen, pero sin limitarse a éstas, álamo temblón, abedul, haya, roble, arce, eucalipto, caucho, o combinaciones de las mismas. Las fibras de madera dura, en general, son fibras cortas que tienen una longitud promedio de menos de aproximadamente 3 mm (por ejemplo, de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 2 mm). Por ejemplo, las fibras de eucalipto, tal como Primacell Eucalyptus, están disponibles en el mercado en Klabin Riocell. Otras fibras de pulpa de madera dura están disponibles bajo las designaciones comerciales Sappi NBSK de Sappi Limited de Cloquet, MN, madera dura de St. Croix de Georgia-Pacific Corporation y madera dura de Leaf River de Georgia-Pacific Corporation.

Para fabricar la red no tejida, las fibras de madera dura se someten a un proceso de desfibrado para formar fibras de pulpa de madera dura. Las fibras de pulpa pueden ser, en general, pulpa química o mecánica. La pulpa química se refiere a materiales fibrosos de los cuales la mayoría de los componentes no celulósicos se eliminan mediante desfibrado químico sin un tratamiento mecánico posterior sustancial. Los procesos químicos con sulfito o sulfato (Kraft), por ejemplo, implican la disolución de los componentes de lignina y hemicelulosa de la madera en diversos grados dependiendo de la aplicación deseada. La pulpa mecánica se refiere a materiales fibrosos fabricados a partir de madera procesada mediante procedimientos mecánicos. La pulpa mecánica se subdivide en pulpas puramente mecánicas (por ejemplo, pulpa de madera molida y pulpa mecánica refinada) y pulpas mecánicas sometidas a pretratamiento químico (por ejemplo, pulpa quimiomecánica o pulpa quimiotermomecánica).

Aunque no es necesario, el material fibroso celulósico es habitualmente una pulpa química. Entre los ejemplos de dichas pulpas químicas se incluyen, por ejemplo, pulpas de sulfito, pulpas Kraft (sulfato), pulpas de soda (cocidas con hidróxido de sodio), pulpas de cocción a alta presión con disolventes orgánicos y pulpas de procesos modificados. Las pulpas de sulfito y Kraft difieren considerablemente en cuanto a sus propiedades de material fibroso. Las resistencias de las fibras individuales de las pulpas de sulfito son habitualmente mucho más bajas que las de las de las pulpas Kraft. El ancho medio de poro de las fibras hinchadas también es mayor en las pulpas de sulfito y la densidad de la pared celular es menor en comparación con las pulpas Kraft, lo que significa simultáneamente que el volumen de la pared celular es mayor en las pulpas de sulfito. Debido a su mayor resistencia, menor ancho de poro y mayor densidad, las pulpas Kraft se utilizan habitualmente en la presente invención. Si bien la presente invención tiene aplicabilidad en cualquiera de los procesos de desfibrado químico anteriores, es particularmente útil con el proceso Kraft.

Tal como se ha indicado, las fibras sintéticas también se utilizan conjuntamente con las fibras celulósicas de madera dura para aumentar la resistencia al desgarro de la red fibrosa.

Las fibras sintéticas son fibras de poliéster, tal como las formadas a partir de un polímero sintético de cadena larga, compuestas, como mínimo, por el 85 % en peso de un éster de un ácido carboxílico aromático sustituido, que incluye, pero sin limitarse a éstas, unidades de tereftalato sustituido y unidades de hidroxibenzoato parasustituido.

Sin importar la composición, las fibras sintéticas, en general, tienen una longitud promedio que es lo suficientemente larga como para añadir resistencia a la red no tejida, a la vez que son lo suficientemente cortas para el procesamiento de papel de la red no tejida. Por ejemplo, las fibras sintéticas pueden tener una longitud promedio de aproximadamente 0,25 pulgadas a aproximadamente 1,5 pulgadas (por ejemplo, de aproximadamente 0,5 pulgadas a aproximadamente 1 pulgada).

El denier de la fibra, sin embargo, se puede ajustar para adaptarse a las capacidades del artículo acabado, aunque el diámetro global de las fibras utilizadas en la mayoría de realizaciones descritas en el presente documento, en general, se puede denominar fibras finas. El diámetro de la fibra se puede medir e indicar de diversas maneras. En general, el diámetro de la fibra se mide en denier por filamento. Denier es un término textil que se define como los gramos de fibra por cada 9.000 metros de longitud de esa fibra. Monofilamento se refiere, en general, a una hebra extruida que tiene un denier por filamento (dpf) mayor de 25. Fibra con denier fino se refiere, en general, a la fibra que tiene un denier de aproximadamente 25 o menos. Microfibra se refiere, en general, a la fibra que tiene un diámetro no superior de aproximadamente 100 micrómetros. Las fibras útiles en las realizaciones descritas en el presente documento pueden incluir fibras que tienen un diámetro correspondiente a un denier fino (por ejemplo, de aproximadamente 3 dpf a aproximadamente 25 dpf). En algunas realizaciones, el diámetro de la fibra puede oscilar entre aproximadamente 5 dpf y aproximadamente 15 dpf.

La forma de la fibra no está limitada. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las fibras pueden tener una forma de sección transversal circular o elíptica. En otras realizaciones, las fibras pueden tener diferentes formas, tales como una forma trilobular o una forma plana (es decir, como una “cinta”).

Para formar la red no tejida, el material celulósico y las fibras sintéticas se mezclan para formar una mezcla fibrosa. La cantidad de fibras sintéticas en la mezcla fibrosa se puede controlar, de manera que la red no tejida resultante conserve las propiedades de papel del material celulósico con una resistencia adicional de las fibras sintéticas. La mezcla fibrosa contiene de aproximadamente el 4 % en peso a aproximadamente el 20 % en peso de fibras sintéticas (por ejemplo, de aproximadamente el 7 % en peso a aproximadamente el 12 % en peso) y de aproximadamente el 80 % en peso a aproximadamente el 96 % en peso de fibras celulósicas (de aproximadamente el 88 % en peso a aproximadamente el 93 % en peso), en base al peso en seco de la red no tejida resultante.

El material fibroso mezclado se coloca, en general, en una batidora o un desfibrador para la preparación de soluciones madre de fibras para fabricación de papel convencionales que contiene un líquido, tal como agua. La solución madre de material fibroso se mantiene habitualmente en agitación continua, de manera que forme una suspensión. Si se desea, el material celulósico y/o el material fibroso también se pueden someter a una o más etapas de refinamiento para proporcionar una serie de ventajas, que incluyen la mejora de las propiedades de tracción y porosidad de la red fibrosa. El refinamiento da como resultado un aumento en la cantidad de contacto íntimo de las superficies de las fibras, y se puede realizar utilizando dispositivos bien conocidos en la técnica, tales como un refinador de disco, un refinador de doble disco, un refinador Jordan, un refinador Claflin o un refinador de tipo Valley.

A continuación, la suspensión fibrosa resultante se puede diluir y preparar para la formación en una red fibrosa utilizando técnicas de fabricación de papel convencionales. Por ejemplo, la red se puede formar distribuyendo la suspensión sobre una superficie de formación (por ejemplo, alambre) y, a continuación, eliminando el agua de la suspensión distribuida para formar la red. Este proceso puede implicar transferir la suspensión a un cofre de descarga, cofre de máquina, cofre de material limpio, limpiador de baja densidad, caja de entrada, y así sucesivamente, tal como se conoce bien en la técnica. Después de la formación, la red fibrosa se puede secar, a continuación, utilizando cualquier técnica conocida, tal como utilizando hornos de convección, calor radiante, radiación infrarroja, hornos de aire forzado y rodillos o cilindros calentados. El secado también se puede realizar mediante secado al aire sin la adición de energía térmica.

Se pueden aplicar diversos aditivos al material fibroso celulósico durante la formación de la red fibrosa o después de la formación de la red no tejida (por ejemplo, a la fibra seca). Por ejemplo, se pueden utilizar agentes de resistencia en húmedo para mejorar las propiedades de resistencia de la red durante la formación. Los agentes de resistencia en húmedo pueden estar presentes en una cantidad de aproximadamente el 0,001 % en peso a aproximadamente el 5 % en peso, en algunas realizaciones, de aproximadamente el 0,01 % en peso a aproximadamente el 2 % en peso, en base al peso en seco de las fibras. Los agentes de resistencia en húmedo son habitualmente resinas catiónicas oligoméricas o poliméricas solubles en agua que son capaces de unirse con las fibras celulósicas. Por ejemplo, algunos agentes de resistencia en húmedo adecuados son las resinas de poliamina-epiclorohidrina, epiclorohidrina y poliamida o epiclorohidrina y poliamida-amina (de manera general, resinas “PAE”). Se describen ejemplos de estos materiales en las Patentes US 3,700,623 de Keim y US 3,772,076 de Keim, que se incorporan en el presente documento en su totalidad como referencia a la misma para todos los fines. Las resinas PAE adecuadas están disponibles en Ashland, Inc. bajo la designación “KYMENE®” (por ejemplo, KYMENE® 913A). Se cree que KYMENE® 913A, por ejemplo, es un polímero de epiclorhidrina y poliamida que contiene sitios catiónicos, que pueden formar enlaces iónicos con grupos aniónicos en las fibras de la pulpa, y grupos azetidinio, que pueden formar enlaces covalentes con grupos carboxilo en las fibras de la pulpa, y reticularse con la cadena principal del polímero cuando se cura. Otras resinas de poliamida-epiclorhidrina adecuadas se describen en las Patentes US 3,885,158 de Petrovich; US 3,899,388 de Petrovich; US 4,129,528 de Petrovich; US 4,147,586 de Petrovich; y US 4,222,921 de van Eanam, que se incorporan en el presente documento en su totalidad como referencia para todos los fines.

También se pueden utilizar otros agentes de resistencia en húmedo en determinadas realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, entre otros agentes de resistencia en húmedo adecuados se pueden incluir almidón de dialdehído, polietilenimina, goma de manogalactano, glioxal y manogalactano de dialdehído. Los agentes de resistencia en húmedo particularmente útiles son las resinas de poliacrilamida solubles en agua disponibles de Cytec Industries, Inc. de West Patterson, Nueva Jersey, bajo la designación PAREZ® (por ejemplo, PAREZ® 631NC). Las resinas PAREZ® están formadas a partir de un polímero de poliacrilamida-glioxal que contiene sitios hemiacetales catiónicos. Estos sitios pueden formar enlaces iónicos con grupos carboxilo o hidroxilo presentes en las fibras celulósicas para proporcionar mayor resistencia a la red. Debido a que los grupos hemiacetales se hidrolizan fácilmente, la resistencia en húmedo proporcionada por las resinas es principalmente temporal. Se cree que dichas resinas se describen en las Patentes US 3,556,932 de Coscia, et al. y US 3,556,933 de Williams, et al., que se incorporan en el presente documento en su totalidad como referencia a las mismas para todos los fines.

El peso base de la red no tejida puede ser cualquier peso base útil para proporcionar una lámina en capas de soporte de papel, tal como de aproximadamente 10 gsm a aproximadamente 200 gsm o superior. Por ejemplo, en

algunas realizaciones, la red no tejida puede tener un peso base de aproximadamente 50 gsm a aproximadamente 100 gsm. Además, la red no tejida puede tener cualquier grosor útil para proporcionar una lámina en capas de soporte de papel, tal como de aproximadamente 0,05 milímetros a aproximadamente 1 milímetro.

También se pueden utilizar otros diversos aditivos en la red no tejida. Los aditivos se pueden aplicar directamente a la red o a las fibras, junto con la composición aglutinante o el revestimiento adhesivo opcional, o como un revestimiento separado. A modo de ejemplo, entre los aditivos adecuados se pueden incluir agentes antiespumantes, pigmentos, coadyuvantes de procesamiento y agentes dispersantes. Entre los ejemplos de agentes antiespumantes se incluyen, pero sin limitarse a éstos, productos, tales como NALCO® 7518 disponible de Nalco Chemical Company o DOW Corning® Antifoam disponible de Dow Corning Corporation. Entre los agentes dispersantes o surfactantes se incluyen, pero sin limitación a éstos, productos, tales como TAMOL® 731A disponible de Rohm & Haas Co., PLURONIC® F108 disponible de BASF Corporation, SMA® 1440 Resin disponible de ATOFINA Chemicals, Inc. y TERGITOL® 15S disponible de Union Carbide Corp. Entre los ejemplos de coadyuvantes de procesamiento se pueden incluir, pero sin limitarse a éstos, productos, tales como NOPCOTE® DC-100A disponible de Geo Specialty Chemicals, Inc., SCRIPSET® 540 disponible de Solutia, Inc. y AQUAPEL® 752 disponible de Hercules Incorporated. Entre los ejemplos de pigmentos utilizados para aumentar la opacidad se incluyen, pero sin limitarse a éstos, dióxido de titanio, tal como el dióxido de titanio y rutilo TI-PURE® disponible de E.I. Du Pont De Nemours & Co. y pigmentos de caolín, que están disponibles de una variedad de fabricantes. También se pueden añadir una amplia gama de pigmentos y colorantes para aportar color a la lámina saturada. La lista anterior de categorías de aditivos y ejemplos de categorías se proporciona a modo de ejemplo y no pretende ser exhaustiva.

II. Saturación de la lámina de base celulósica

Después del secado de la red no tejida, se puede aplicar una composición saturante sobre o dentro de la red no tejida. La composición saturante incluye un aglutinante polimérico de látex curable, una resina formadora de película y componentes adicionales opcionales.

a. Aglutinante polimérico de látex curable

Tal como se utiliza en el presente documento, el término “polímero de látex” se refiere a una emulsión del polímero en un disolvente (normalmente agua). Los polímeros de látex curables están configurados para curar tras la aplicación de calor y/o presión, creando una forma más fuerte del material polimérico, tal como una estructura tridimensional reticulada.

Entre los polímeros de látex adecuados se incluyen, pero sin limitarse a éstos, poliacrilatos, que incluyen polimetacrilatos, poli(ácido acrílico), poli(ácido metacrílico) y copolímeros de los diversos ésteres de acrilato y metacrilato y los ácidos libres; copolímeros de estireno-butadieno; copolímeros de etileno-acetato de vinilo; cauchos de nitrilo o copolímeros de acrilonitrilo-butadieno; poli(cloruro de vinilo); poli(acetato de vinilo); copolímeros de etileno-acrilato; copolímeros de acetato de vinilo-acrilato; cauchos de neopreno o trans-1,4-policloroprenos; cis-14-poliisoprenos; cauchos de butadieno o cis-1,4-polibutadienos y trans-1,4-polibutadienos; copolímeros de etileno-propileno, o mezclas de los mismos.

En una realización, el polímero de látex puede incluir grupos funcionalizados configurados para facilitar el curado del polímero de látex. Por ejemplo, el polímero de látex puede incluir, pero sin limitarse a éstos, grupos carboxilo, grupos amina y grupos piridilo. Sin desear limitarse a la teoría, se cree que estos grupos funcionalizados pueden facilitar el curado del polímero de látex, así como la reticulación, por la presencia de los grupos polares en el polímero de látex.

El polímero de látex se puede proporcionar en una emulsión, habitualmente una emulsión acuosa. El contenido de sólidos de la emulsión de polímero de látex puede ser de aproximadamente el 1 % en peso a aproximadamente el 65 % en peso, tal como de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 60 %. En una realización particular, el contenido de sólidos de la emulsión de polímero de látex es de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 55 % en peso.

b. Resina formadora de película

Además del polímero de látex, en la composición saturante se incluye una resina formadora de película. El polímero de látex se reticula tras el curado a la resina formadora de película. Por ejemplo, el polímero de látex puede ser autorreticulante, con la ayuda de un agente de reticulación.

La resina formadora de película incluye, en una realización particular, un copolímero de anhídrido maleico y estireno, que está opcionalmente esterificado. “Copolímero de anhídrido maleico y estireno”, tal como se utiliza en el presente documento, significa cualquier polímero obtenido mediante copolimerización de uno o más comonómeros de anhídrido maleico y de uno o más comonómeros de estireno, estando los comonómeros de anhídrido maleico, de manera opcional, parcial o completamente hidrolizados. En determinadas realizaciones, el copolímero de anhídrido maleico y estireno opcionalmente esterificado tiene monómeros de estireno y anhídrido maleico en una proporción

molar de 1:3 a 3:1, de manera más preferente, en una proporción molar de 1:2 a 2:1 y, de manera más preferente, en una proporción molar de aproximadamente 1:1, que incluye todos los intervalos y subintervalos entre ellos, tales como 1,2:1 y 1,4:1.

Según realizaciones particulares, el copolímero de anhídrido maleico y estireno opcionalmente esterificado tiene un peso molecular promedio en peso que oscila entre aproximadamente 5.000 y 500.000, de manera preferente, entre aproximadamente 10.000 y 300.000 y, de manera más preferente, entre aproximadamente 100.000 y 200.000.

El copolímero de anhídrido maleico y estireno opcionalmente esterificado, en una realización particular, tiene una temperatura de transición vítrea (Tg) que oscila entre aproximadamente 100 °C y 175 °C, de manera preferente, entre aproximadamente 125 °C y 160 °C y, de manera más preferente, entre aproximadamente 135 °C y 155 °C.

El "copolímero de anhídrido maleico y estireno esterificado", tal como se utiliza en el presente documento, significa un copolímero de anhídrido maleico y estireno que se ha esterificado utilizando un compuesto de alcohol pequeño. De manera preferente, el compuesto de alcohol pequeño tiene menos de 8 átomos de carbono, de manera preferente, cinco átomos de carbono o menos. Por ejemplo, un copolímero de anhídrido maleico y estireno puede esterificarse mediante técnicas de esterificación estándar utilizando butanol, isobutanol, propanol, isopropanol, etanol, metanol o cualquier mezcla de estos alcoholes, para producir un copolímero de anhídrido maleico y estireno esterificado. Dicha esterificación no tiene que ser completa. Más bien, se puede producir una esterificación parcial y, de hecho, es preferente, según la presente invención.

Entre los copolímeros de anhídrido maleico y estireno esterificados particularmente preferentes se incluyen, pero sin limitarse a éstos, los disponibles de Ashland, Inc. (Covington KY) bajo el nombre Scripset®. Dichos productos disponibles en el mercado incluyen productos en polvo sólido, tales como, por ejemplo, Scripset® 540, Scripset® 550 y Scripset® 810. Un ejemplo de un copolímero de anhídrido maleico y estireno esterificado particularmente preferente es un éster parcial mixto de metilo e isobutilo comercializado bajo el nombre de Scripset® 540. De manera alternativa, entre los ejemplos adecuados de copolímeros de anhídrido maleico y estireno no esterificados se incluyen, pero sin limitarse a éstos, los productos Scripset® 520 de Ashland, Inc. (copolímero de estireno/anhídrido maleico). En una realización particular, la resina formadora de película que se reticula con el polímero de látex es una resina esterificada de anhídrido maleico-estireno (SMA) (por ejemplo, Scripset® 540, disponible de Ashland Specialty Chemicals, Inc.) o una resina epoxídica.

El nivel de resina utilizada puede variar en un amplio intervalo dependiendo de los tipos de resina y de polímero de látex utilizados. Por ejemplo, la resina puede ser de aproximadamente el 0,1 % a aproximadamente 10 % en peso de la composición aglutinante seca, tal como de aproximadamente el 0,5 % a aproximadamente el 5 %.

c. Componentes opcionales

Se pueden incluir otros componentes en la composición saturante, según se desee. Por ejemplo, se puede incluir un compuesto antioxidante en la composición saturante. Los antioxidantes ayudan a inhibir la oxidación de la composición saturante durante el proceso de curado. La oxidación puede decolorar la composición saturante y degradar sus propiedades físicas finales. Entre los ejemplos de antioxidantes se incluyen, pero sin limitarse a éstos, compuestos fenólicos sustituidos, tales como dihidroxianisol butilado, di-terc-butil-p-cresol y galato de propilo. Entre los ejemplos adicionales de antioxidantes se incluyen aminas aromáticas, tales como di-beta-naftil-para-fenilendiamina y fenil-beta-naftilamina. Si se utilizan, los antioxidantes se pueden incluir en la formulación a una concentración mayor de aproximadamente 0 partes por cien partes de sólidos, en base al peso del polímero de látex. Por ejemplo, los antioxidantes se pueden incluir en la formulación a una concentración de menos de aproximadamente el 10 % en peso, de manera preferente, menos de aproximadamente el 5 %, de manera más preferente, menos de aproximadamente el 2 %, en base al peso del polímero de látex. En una realización particular, se pueden incluir antioxidantes de tipo fenol en la composición saturante, tales como el antioxidante de tipo fenol disponible bajo el nombre Bostex 24 de Akron Dispersions de Akron, Ohio.

Se pueden incluir materiales adicionales, tales como partículas, materiales de carga, agentes emulsionantes y similares, en la composición saturante, si se desea. Entre las partículas adecuadas se pueden incluir, por ejemplo, sílice o silicatos, arcillas, boratos y similares. Además o como alternativa a los componentes identificados anteriormente, la composición saturante también puede incluir otros aditivos para proporcionar a la composición saturante cualidades deseables. Entre los ejemplos se incluyen, pero sin limitarse a éstos, productos químicos para el ajuste de pH, surfactantes, y así sucesivamente. Por ejemplo, en una realización, puede estar presente amoniaco en la composición saturante. Se puede incluir fosfato trisódico en la composición saturante para ayudar a controlar el pH de la emulsión, como un emulsionante y/o como un agente espesante.

d. Saturación

La composición saturante se puede aplicar a la lámina de soporte del papel, según cualquier procedimiento, que incluye antes, después o durante el proceso de fabricación del papel. De manera preferente, la composición saturante se satura en la red fibrosa después de formarse. Se puede utilizar cualquier técnica de saturación

conocida, tal como cepillado, saturación de zonas de contacto rellenas, raspado médico, pulverización y revestimiento por huecograbado directo y offset. Por ejemplo, la red se puede exponer a un exceso de la solución y, a continuación, comprimirse. La compresión del exceso de composición saturante de la red se puede lograr pasando la red entre los rodillos. Si se desea, el exceso de composición saturante se puede devolver al suministro para su utilización posterior. Después de eliminar por compresión el exceso de material, la red saturada puede secarse a continuación. Otras técnicas adecuadas para impregnar una red con una composición saturante se describen en la Patente US 5,595,828 de Weber y la Patente US 2002/0168508 de Reed, et al., que se incorporan en el presente documento en su totalidad como referencia para todos los fines

La cantidad de la composición saturante aplicada puede variar dependiendo de las propiedades deseadas de la red, tales como la permeabilidad deseada. Habitualmente, la composición saturante está presente a un nivel adicional de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 100 % y, en algunas realizaciones, de aproximadamente el 40 % a aproximadamente el 80 %. El nivel adicional se calcula dividiendo el peso en seco de la composición saturante aplicada entre el peso en seco de la red antes del tratamiento, y multiplicando el resultado por 100.

La red no tejida saturada se somete a calandrado después de la saturación. Calandrar la red no tejida saturada puede aumentar la suavidad y lisura de la lámina. Cuando se desee, la red no tejida saturada se puede calandrar según cualquier proceso. El calandrado implica, en general, presionar la red no tejida saturada en una zona de contacto formada por un primer y segundo rodillos de calandrado. El efecto del calandrado sobre la red no tejida saturada depende de la temperatura, la presión aplicada y la duración de la presión. Para los fines del presente documento, el calandrado se puede realizar a temperatura ambiente o elevada. Las presiones de calandrado adecuadas pueden ser de aproximadamente 50 a aproximadamente 2.000 libras-resistencia por pulgada lineal (pli), de manera deseable, de aproximadamente 100 a aproximadamente 1.600 pli, de manera más deseable, de aproximadamente 300 a aproximadamente 1.000 pli y, de manera aún más deseable, de aproximadamente 400 a aproximadamente 600 pli. Las temperaturas adecuadas pueden ser de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 240 °C, de manera deseable, de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 140 °C, de manera más deseable, de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 90 °C.

La duración del calandrado se puede variar conjuntamente con la presión en las zonas de contacto y/o la composición de los rodillos de la calandria para producir la suavidad deseada del soporte de papel para la lámina. Por ejemplo, los rodillos de calandria más suaves, tales como los rodillos rellenos de fibra, tienden a comprimirse para formar un área de contacto más grande en la zona de contacto, aumentando así la duración del calandrado. Los rodillos de acero duro comprimen más, lo que disminuye la duración del calandrado. En una disposición, la zona de contacto de la calandria comprende un rodillo de acero y un rodillo suave relleno de fibra. En otra disposición, por ejemplo, una pila de supercalandrias de producción puede incluir más de dos rodillos, de manera deseable, de aproximadamente nueve a aproximadamente 11 rodillos, apilados unos sobre otros en una disposición vertical. De manera deseable, los rodillos apilados se alternan entre rodillos de acero y rodillos rellenos de fibra. Con dicha disposición, el papel se puede exponer a diversas presiones, hasta aproximadamente 1.600 pli, y un conjunto de zonas de contacto, por ejemplo, de una a aproximadamente ocho, para desarrollar el nivel de suavidad deseado.

El no tejido calandrado saturado se puede secar para eliminar el disolvente de la composición saturante. Por ejemplo, la red no tejida saturada se puede calentar hasta una temperatura, como mínimo, de 100 °C y, en algunas realizaciones, como mínimo, aproximadamente 150 °C, tal como, como mínimo, aproximadamente 200 °C. Las técnicas de secado adecuadas pueden incluir calentamiento, por ejemplo, con un horno convencional, microondas, aire forzado, rodillo calentado, cilindros, secado al aire, y así sucesivamente. Además, el no tejido calandrado saturado se puede curar, de manera que el polímero de látex de la composición saturante se reticule para formar una estructura polimérica tridimensional. Por lo tanto, el polímero de látex reticulado puede ayudar a unir las fibras de la red no tejida, ya sea mecánica y/o químicamente.

Sin importar las etapas particulares del procesamiento de la red no tejida, la red no tejida se mantiene a temperaturas inferiores a la del punto de reblandecimiento o punto de fusión de las fibras sintéticas, de manera que las fibras sintéticas mantienen su forma y la construcción física tal como se depositaron en la orientación final de la lámina en capas (y el laminado de soporte abrasivo resultante). Por lo tanto, la integridad estructural y física de las fibras sintéticas se mantiene intacta en las láminas en capas individuales a efectos de permitir que las fibras sintéticas proporcionen propiedades de resistencia a la lámina en capas.

Sin embargo, en determinadas realizaciones, se puede incluir un material aglutinante polimérico dentro de la red no tejida en forma de una fibra aglutinante que se funde durante dicho procesamiento para proporcionar una mayor unión dentro de la red no tejida.

III. Revestimiento superior

Se aplica un revestimiento superior 14 sobre la red no tejida. El revestimiento superior 14 puede ser un revestimiento formador de película, un revestimiento de barrera o un revestimiento semiporoso. En una realización, el revestimiento superior 14 es un revestimiento de barrera aplicado sobre la red no tejida después de la saturación.

Dicho revestimiento de barrera se puede aplicar a partir de una composición de barrera que puede incluir, de manera independiente, cualquiera de los materiales descritos anteriormente con respecto a la composición saturante.

Los aglutinantes poliméricos de látex particularmente adecuados son aquellos que se adhieren o unen bien a la red no tejida saturada 12. Por ejemplo, un aglutinante polimérico de látex particularmente adecuado para el revestimiento de barrera incluye un aglutinante de látex acrílico. Los aglutinantes de látex poliacrílico adecuados pueden incluir polimetacrilatos, poli(ácido acrílico), poli(ácido metacrílico) y copolímeros de los diversos ésteres de acrilato y metacrilato y los ácidos libres; copolímeros de etileno-acrilato; copolímeros de acetato de vinilo-acrilato, y similares. Los polímeros de látex acrílico adecuados que se pueden utilizar como aglutinante polimérico de látex en el revestimiento de barrera incluyen los látex acrílicos comercializados bajo el nombre comercial HYCAR® por The Lubrizol Corporation (Wickliffe, Ohio), tal como la emulsión acrílica HYCAR 26706.

Los aglutinantes poliméricos de látex de la composición saturante y la capa de barrera pueden ser los mismos o diferentes. De manera deseable, el aglutinante polimérico de látex del revestimiento de barrera se adhiere o une bien a la superficie 11 de la red no tejida saturada 12. Además, el aglutinante polimérico de látex del revestimiento de barrera se puede configurar para que fluya suficientemente bien durante cualquier calandrado posterior (por ejemplo, calandrado de la zona de contacto suave). Por ejemplo, se puede esperar que los aglutinantes poliméricos de látex que tienen viscosidades que oscilan entre 30 y 50 centipoises fluyan suficientemente bien.

El grosor de la barrera de revestimiento 14 puede variar según la utilización prevista para el soporte adhesivo resultante. Por ejemplo, se puede utilizar un revestimiento de barrera más delgado para productos abrasivos de grano grueso, por ejemplo, abrasivos que tienen tamaños de partícula de malla 200 o superiores (el término “malla” se utiliza en el presente documento para referirse a la malla de tamiz estándar de Estados Unidos). Por otro lado, se puede utilizar un revestimiento de barrera más grueso para productos de grano más fino que se van a utilizar para pulir o terminar superficies finas. Un grosor de capa mínimo práctico es de aproximadamente 10 micrómetros, mientras que el grosor de capa máximo práctico es de aproximadamente 250 micrómetros. Sin embargo, se pueden utilizar capas más delgadas o más gruesas, si se desea, siempre que las capas sean continuas. Las composiciones poliméricas termoplásticas que son inherentemente rígidas serán más útiles para productos de grano grueso, mientras que las composiciones poliméricas termoplásticas más suaves o elastoméricas, como los copolímeros de etileno-acetato de vinilo y los poliuretanos, serán más útiles para productos de grano fino, tales como paños de lijado y pulido.

En otro ejemplo de revestimiento de barrera, el revestimiento superior 14 se puede formar a partir de una capa de unión sobre la primera superficie y una capa de barrera sobre la capa de unión, tal como se describe en la Patente US 14/245,342 titulada “Super Smooth Paper Backing for the Fine Grit Abrasives and Methods of Their Application and Use” de Vervacke presentada el 4 de abril de 2014, que se incorpora en el presente documento como referencia.

IV. Revestimiento posterior 16

Tal como se utiliza en el presente documento, el término “revestimiento posterior” se refiere a una capa o revestimiento sobre la parte posterior de un papel abrasivo, es decir, la cara del papel abrasivo que no tiene la capa de partículas abrasivas sobre la misma. El revestimiento posterior 16 puede ser cualquier capa o revestimiento adecuado sobre la segunda superficie 13 (es decir, la cara del soporte abrasivo) que no está configurada para tener una capa de partículas abrasivas sobre la misma. Se puede utilizar cualquiera de dichos revestimientos posteriores 16, tal como se conoce en la técnica.

V. Revestimiento abrasivo

El soporte abrasivo a base de celulosa resultante tiene una tenacidad, resistencia y resistencia al desgarro inesperadas. De este modo, el soporte abrasivo a base de celulosa es particularmente adecuado para recibir un revestimiento abrasivo sobre el mismo para proporcionar una superficie abrasiva en la lámina de soporte abrasivo. Por ejemplo, el revestimiento abrasivo puede incluir partículas abrasivas dispersas dentro de un material adhesivo para definir una superficie adhesiva.

La figura 2 muestra un revestimiento abrasivo 20 para definir una superficie abrasiva 21 para formar un papel de lija 25. Tal como se muestra en la realización de la figura 2, el revestimiento abrasivo 20 incluye partículas abrasivas 22 dispersas dentro de un material adhesivo 24.

Para fijar las partículas abrasivas a la superficie revestida del soporte abrasivo, se aplica un adhesivo a la superficie lisa y revestida del soporte abrasivo. Se puede utilizar cualquiera de los tipos de adhesivos conocidos para unir las partículas abrasivas a la segunda capa de composición polimérica sintética. Por ejemplo, el adhesivo puede ser un adhesivo termoestable, tal como, a modo de ilustración solamente, resinas epoxídicas, ésteres epoxídicos, compuestos fenólicos, poliuretanos, poliésteres y compuestos alquídicos. También se pueden utilizar dispersiones a base de agua, tales como un copolímero de etileno-acetato de vinilo dispersado en amoniaco. La selección del

adhesivo, en general, está dictada por la utilización final, pero el adhesivo debe ser compatible con el revestimiento polimérico sintético sobre el que se aplica. Los compuestos fenólicos o resoles son los más útiles para productos abrasivos gruesos y muy duros para un acabado o una conformación áspera, especialmente cuando el producto también debe ser impermeable. Los adhesivos más flexibles, tales como las resinas epoxídicas y los compuestos alquídicos, también son impermeables y son deseables para productos de acabado fino. Para productos de lijado en seco, se pueden utilizar pegamentos de origen animal y resinas sintéticas a base de agua.

Se puede utilizar cualquier medio generalmente aceptado de aplicación de adhesivo a un material laminar, incluyendo procedimientos, tales como rodillo, rodillo inverso, huecograbado y revestimiento con varilla Meyer.

Las temperaturas de curado, de manera deseable, se mantendrán por debajo de aproximadamente 125 °C, ya que las temperaturas más altas también tienden a distorsionar el papel.

En general, se puede utilizar cualquiera de los materiales abrasivos utilizados habitualmente conocidos por un experto en la materia. Dichos materiales pueden variar de muy gruesos a muy finos. Entre los materiales abrasivos a modo de ejemplo se incluyen carburo de silicio, óxido de aluminio, granate y diamante, sólo a modo de ilustración.

En una realización, el adhesivo de unión se puede disolver o dispersar en un disolvente o portador y, a continuación, la mezcla se aplica mediante una zona de contacto de revestimiento a presión al soporte abrasivo. Las partículas de grano abrasivas se depositan, a continuación, sobre el soporte abrasivo en movimiento antes de que el disolvente o el portador se eliminen, y mientras el adhesivo aún es fluido. Las partículas de grano se pueden orientar o alinear, por ejemplo, mediante medios electrostáticos, para maximizar las propiedades abrasivas o de corte. De manera deseable, no se aplica presión externa a las partículas después de la deposición, ya que esto puede tender a destruir la alineación de las partículas, o enterrar las partículas en el soporte, lo cual no es deseable. Después de eliminar el disolvente o el portador, el soporte abrasivo que lleva el adhesivo y el grano puede pasar a través de un horno que calienta el material durante tiempos que oscilan entre varios minutos y varias horas para curar el adhesivo y para unir firmemente el grano en el mismo.

En general, se puede utilizar cualquiera de los materiales abrasivos utilizados habitualmente conocidos por un experto en la materia. Dichos materiales pueden variar de muy gruesos a muy finos. Los materiales abrasivos a modo de ejemplo incluyen carburo de silicio, óxido de aluminio, granate y diamante, sólo a modo de ilustración.

Si se desea, se pueden formar una o más capas de un material adhesivo o de otro tipo sobre la capa de partículas abrasivas. Dicha capa puede servir para anclar mejor todas las partículas abrasivas al material laminar abrasivo, reduciendo así la pérdida abrasiva durante la utilización y aumentando la vida útil del material laminar abrasivo. Por ejemplo, después de que el grano esté unido firmemente al soporte, se puede aplicar un revestimiento de “tamaño de grano” sobre la capa de partículas abrasivas. El revestimiento de tamaño de grano puede ser una resina termoestable y dura o un pegamento de origen animal que ancla las partículas con mayor firmeza para que permanezcan alineadas para una capacidad máxima de corte.

El tamaño de las partículas abrasivas o del grano se puede controlar en base a las características de lijado o de pulido deseadas del producto acabado. Por ejemplo, al utilizar materiales abrasivos muy finos o súper finos (por ejemplo, menos de 6 micrómetros de diámetro promedio), también se pueden producir materiales laminares abrasivos y se utilizan para trabajos de lijado y pulido fino.

B. Soportes abrasivos a base de celulosa

En otra realización, el soporte abrasivo a base de celulosa es un laminado formado a partir de una pluralidad de láminas en capas. En la mayoría de las realizaciones, el número de láminas en capas es de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 en el laminado, aunque el número de capas se puede variar dependiendo del grosor y la resistencia del producto final deseados, el tamaño y la composición de las láminas en capas, y así sucesivamente. Por ejemplo, el soporte abrasivo a base de celulosa se puede formar a partir de 3 láminas en capas laminadas (véase, por ejemplo, la figura 3), 4 láminas en capas laminadas (véase, por ejemplo, la figura 4), 5 láminas en capas laminadas (véase, por ejemplo, la figura 5) o 6 láminas en capas laminadas (véase, por ejemplo, la figura 6).

Con referencia a la figura 3, se muestra un soporte abrasivo a base de celulosa 30 a modo de ejemplo formado a partir de tres láminas en capas laminadas conjuntamente. De manera específica, una lámina en capas intermedia 38 (que forma la sección intermedia 34) está colocada entre una lámina en capas externa superior 32 y una lámina en capas externa inferior 36. La lámina en capas externa superior 32 y la lámina en capas externa inferior 36 definen, respectivamente, una superficie externa superior 31 y una superficie externa inferior 35 del soporte 30. Una primera capa adhesiva 33 está colocada entre la lámina en capas externa superior 32 y la lámina en capas intermedia 38, y una segunda capa adhesiva 37 está colocada entre la lámina en capas externa inferior 36 y la lámina en capas intermedia 38.

Con referencia ahora a la figura 4, se muestra un soporte abrasivo a base de celulosa 30 a modo de ejemplo formado a partir de cuatro láminas en capas laminadas conjuntamente. En esta realización, la sección intermedia 34

está formada a partir de dos láminas en capas intermedias 38a, 38b con una capa adhesiva intermedia 42 colocada entre las mismas. La figura 5 muestra otro soporte abrasivo a base de celulosa 30 a modo de ejemplo formado a partir de cinco láminas en capas laminadas conjuntamente, con la sección intermedia 34 formada a partir de tres láminas en capas intermedias 38a, 38b, 38c con las capas adhesivas intermedias 42a, 42b colocadas entre las mismas. De manera similar, la figura 6 muestra un soporte abrasivo a base de celulosa 30 a modo de ejemplo formado a partir de seis láminas en capas laminadas conjuntamente, con la sección intermedia 34 formada a partir de cuatro láminas en capas intermedias 38a, 38b, 38c, 38d con capas adhesivas intermedias 42a, 42b, 42c colocadas entre las mismas.

De manera opcional, pueden estar presentes un revestimiento o revestimientos superiores (no mostrados) sobre la superficie externa superior 31 de la lámina en capas externa superior 32 y/o la superficie externa inferior 35 de la lámina en capas externa inferior 36 para definir la superficie expuesta. Por ejemplo, el revestimiento superior puede ser un revestimiento formador de película, un revestimiento de barrera, un revestimiento semiporoso y así sucesivamente. Por lo tanto, el soporte abrasivo a base de celulosa 30 se puede adaptar adicionalmente dependiendo de la utilización final deseada de la lámina a través de un revestimiento o revestimientos adicionales sobre la misma. Por ejemplo, los revestimientos adicionales se pueden aplicar con un peso base de aproximadamente 3 gsm a aproximadamente 30 gsm.

En una realización, los revestimientos adicionales pueden incluir el revestimiento superior 14 descrito anteriormente en la sección A.III., que se repite en el presente documento. Por ejemplo, se puede aplicar un revestimiento de barrera sobre la red no tejida, después de la saturación, tal como se ha descrito en la Patente US 14/245,342 titulada “Super Smooth Paper Backing for the Fine Grit Abrasives and Methods of Their Application and Use” de Vervacke presentada el 4 de abril de 2014, que se incorpora en el presente documento como referencia. En una realización, el revestimiento de barrera se puede someter a una etapa de calandrado en una calandria de zona de contacto suave calentada para producir la superficie superlisa sobre el revestimiento de barrera. Tal como se indicó anteriormente, se puede incluir un aglutinante polimérico de látex en el revestimiento de barrera, tal como los descritos anteriormente con respecto a la composición saturante. Los aglutinantes poliméricos de látex particularmente adecuados son aquellos que se adhieren o unen bien a la red no tejida saturada 10. Por ejemplo, un aglutinante polimérico de látex particularmente adecuado para el revestimiento de barrera incluye un aglutinante de látex acrílico. Los aglutinantes de látex poliacrílico adecuados pueden incluir polimetacrilatos, poli(ácido acrílico), poli(ácido metacrílico) y copolímeros de los diversos ésteres de acrilato y metacrilato y los ácidos libres; copolímeros de etileno-acrilato; copolímeros de acetato de vinilo-acrilato, y similares. Los polímeros de látex acrílico adecuados que se pueden utilizar como aglutinante polimérico de látex en el revestimiento de barrera incluyen los látex acrílicos comercializados bajo el nombre comercial HYCAR® por The Lubrizol Corporation (Wickliffe, Ohio), tales como la emulsión acrílica HYCAR 26706.

En una realización, los revestimientos adicionales pueden incluir el revestimiento abrasivo 20 descrito anteriormente en la sección A.V., que se repite en el presente documento, con o sin otro revestimiento entre los mismos, para proporcionar una superficie abrasiva sobre la lámina de soporte abrasivo. Tal como se ha se descrito anteriormente, el revestimiento abrasivo puede incluir partículas abrasivas dispersas dentro de un material adhesivo para definir una superficie adhesiva.

En general, cada una de las láminas en capas utilizadas en el soporte abrasivo a base de celulosa 30 se forma a partir de una red no tejida saturada, y puede tener la misma composición o composiciones diferentes. Es decir, la composición de la red no tejida saturada se puede adaptar dependiendo de la colocación dentro del soporte abrasivo a base de celulosa (por ejemplo, la lámina en capas externa superior 32, una de las láminas en capas intermedias 38 o la lámina en capas externa inferior 36).

La red no tejida saturada de cada lámina en capas se forma a partir de una red no tejida que incluye fibras celulósicas de madera dura y fibras sintéticas, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la realización de una única capa (véase por ejemplo, la sección A.I., que se repite en el presente documento).

Después del secado de la red no tejida, se puede aplicar una composición saturante sobre o dentro de la red no tejida, tal como se indicó anteriormente en la sección A.II.a.-c., que se repiten en el presente documento. En general, la composición saturante incluye un polímero de látex curable que se reticula tras el curado (por ejemplo, autorreticulante con la ayuda de un agente de reticulación o reticulado a un agente de reticulación, tal como una resina). La composición saturante se puede aplicar a la lámina de soporte del papel, según cualquier procedimiento, incluyendo antes, después o durante el proceso de fabricación del papel, tal como se ha descrito anteriormente (véase, por ejemplo, la sección A.II.d., que se repite en el presente documento). De manera preferente, la composición saturante se satura en la red fibrosa después de formarse. La red no tejida saturada se somete a calandrado después de la saturación, tal como se ha descrito anteriormente (véase, por ejemplo, la sección A.II.d.).

Se aplica un revestimiento adhesivo a las láminas en capas individuales sobre una o ambas superficies, dependiendo de la colocación final de la lámina en capas dentro del laminado de soporte abrasivo. Por ejemplo, se puede aplicar un revestimiento adhesivo sobre ambas superficies de las láminas en capas intermedias, pero sólo a las superficies internas de la lámina en capas externa superior y de la lámina en capas externa inferior. A

continuación, la lámina en capas externa superior y la lámina en capas externa inferior se pueden colocar en cualquiera de las caras de la lámina o de las láminas en capas intermedias revestidas por duplicado, de manera que el revestimiento adhesivo mire hacia la lámina o las láminas en capas intermedias y la superficie no revestida quede expuesta tanto en la lámina en capas externa superior como en la lámina en capas externa inferior.

Los tipos de materiales adhesivos pueden ser similares a la composición del saturante descrito anteriormente, pero no es probable que sean idénticos a la composición saturante. Por ejemplo, en una realización, se puede incluir un acetato de vinilo dentro de un revestimiento adhesivo.

El revestimiento adhesivo se puede aplicar sobre la red no tejida saturada en un peso base de aproximadamente 2 gsm a aproximadamente 40 gsm, en determinadas realizaciones. En general, debido a la porosidad relativamente alta de la red no tejida saturada, la composición adhesiva puede permanecer sobre la superficie aplicada para garantizar una buena laminación a otra lámina en capas.

Una vez colocada en una pila de láminas en capas, como mínimo, con una capa de un revestimiento adhesivo entre cada lámina en capas individual, la pila de láminas en capas se puede laminar conjuntamente a través de calor y presión. Sin embargo, la cantidad de calor y presión aplicada a la pila de láminas en capas se mantiene a temperaturas inferiores al punto de reblandecimiento o al punto de fusión de las fibras sintéticas, de manera que las fibras sintéticas mantienen su forma y la estructura física tal como se depositaron en el laminado de soporte abrasivo resultante. Por lo tanto, la integridad estructural y física de las fibras sintéticas se mantiene intacta en las láminas en capas individuales para permitir que las fibras sintéticas proporcionen propiedades de resistencia al laminado de soporte abrasivo.

Por ejemplo, cuando se utilizan fibras sintéticas de poliéster (que tienen un punto de reblandecimiento cerca de aproximadamente 465 °F y un punto de fusión cerca de aproximadamente 500 °F), la pila de láminas en capas se puede laminar a una temperatura de aproximadamente 250 °F a aproximadamente 350 °F (por ejemplo, de aproximadamente 275 °F a aproximadamente 325 °F) y a una presión de aproximadamente 50 psi a aproximadamente 200 psi (por ejemplo, de aproximadamente 100 psi a aproximadamente 175 psi) para garantizar que las fibras sintéticas de poliéster conserven su integridad estructural.

El soporte abrasivo a base de celulosa laminado resultante tiene una tenacidad, resistencia y resistencia al desgarro inesperadas.

EJEMPLO 1

Se prepararon dos laminados diferentes de láminas de 5 capas y, a continuación, se compararon con una lámina de fibra vulcanizada disponible en el mercado. Para cada uno de los laminados preparados, se realizó el mismo proceso, excepto el tipo de fibras de celulosa utilizadas (una de madera dura, la otra de madera blanda).

El laminado de madera dura se preparó según el siguiente procedimiento:

A. Se refinaron fibras de eucalipto al 100 % durante 10 minutos en una batidora Valley.

B. Se añadió un aditivo de resistencia en húmedo (Kymene® 913A) al 0,03 % en peso sobre la fibra seca.

C. Se añadió el 10 % en peso de fibras de poliéster de 3/4 de pulgada y 12 dpf (MiniFibers, Inc.) a las fibras de eucalipto.

D. Se formaron láminas a partir de la mezcla de fibras con un peso de 22 libras/resma (82,7 gsm) en base al peso en seco después del secado.

E. Las láminas secas se saturaron hasta una recogida de 60 (el 37,5 % en peso en base al peso en seco) de la composición saturante según la tabla 1.

Tabla 1:

Componentes	Sólidos	Partes	En seco	En húmedo
Agua				42
Amoniaco				3
Hycar 26138	47,97	100	100	208,5
Scriptset 540	9,5	2	2	21,1
Totales	37,16		102	274,52

F. Las láminas saturadas se sometieron a calandrado con una súper calandria utilizando el peso de los rodillos de la calandria hasta aproximadamente 8 mils.

G. Las láminas saturadas calandradas se curaron durante 20 minutos a 130 °C.

H. Las láminas curadas se revistieron, a continuación, con un adhesivo de laminación desde aproximadamente 3,5 libras/resma hasta aproximadamente 4,0 libras/resma (de aproximadamente 13,1 gsm a aproximadamente 15,1 gsm). Una cara de la lámina revistió las capas utilizadas como capas externas y ambas caras de la lámina revistieron las capas utilizadas como láminas intermedias.

I. Se prensó con calor a 295 °F una construcción de laminado de 5 capas (lámina en capas externa superior, tres láminas en capas intermedias y una lámina en capas externa inferior) durante 30 libras por pulgada lineal (PLI) durante 2 minutos y, a continuación, se enfrió hasta temperatura ambiente.

Este procedimiento se repitió para el ejemplo de madera blanda, excepto por la sustitución de 5 fibras NBSK (fibras Kraft de madera blanda blanqueada de fibra larga) por fibras de eucalipto.

Las propiedades de resistencia se muestran en la tabla 2.

Tabla 2:

	Peso base		Calibre (mils)	Tracción (kg/15 mm)		Estiramiento (%)		Deslaminación (g/15 mm)
	#/r	gsm		MD	CD	MD	CD	MD
Lámina de fibra vulcanizada	26 2	984	31	165	89	9,6	18,9	no
Lámina de fibras de madera blanda	20 3	765	40	73	81	8	9,5	no
Lámina de fibras de madera dura	20 3	765	32,1	141,1	101,8	6,3	13,1	no

Tal como se observa en la tabla 2, la lámina de fibra de madera dura tiene una tenacidad y resistencia inesperadas, especialmente en comparación con la lámina de fibra de madera blanda.

EJEMPLO 2

Se preparó un soporte de una sola capa y, a continuación, se comparó con una lámina de fibra vulcanizada disponible en el mercado. El soporte de una sola capa incluía una red de papel preparada según el siguiente procedimiento:

A. Se refinaron fibras de eucalipto al 100 % durante 10 minutos en una batidora Valley.

B. Se añadió un aditivo de resistencia en húmedo (Kymene® 913A) al 0,03 % en peso sobre la fibra seca.

C. Se añadió el 10 % en peso de fibras de poliéster de 3/4 de pulgada y 12 dpf (MiniFibers, Inc.) a las fibras de eucalipto.

D. Se formaron láminas a partir de la mezcla de fibras con un peso de 22 libras/resma (82,7 gsm) en base al peso en seco después del secado.

E. Las láminas secas se saturaron hasta una recogida de 60 (el 37,5 % en peso en base al peso en seco) de la composición saturante según la tabla 3.

Tabla 3:

Componentes	Sólidos	Partes	En seco	En húmedo
Agua				42
Amoniaco				3
Hycar 26138	47,97	100	100	208,5
Scriptset 540	9,5	2	2	21,1
Totales	37,16		102	274,52

F. Las láminas saturadas se sometieron a calandrado con una súper calandria utilizando el peso de los rodillos de la calandria hasta aproximadamente 8 mils.

G. Las láminas saturadas calandradas se curaron durante 20 minutos a 130 °C.

EJEMPLO 3

Se utilizaron tres criterios para analizar muestras para calificar la utilización como reemplazo de fibra vulcanizada como soporte abrasivo en aplicaciones de lijado. En primer lugar, el disco abrasivo convertido debe conservar su integridad cuando se hace girar a 150 m/s. En segundo lugar, el disco abrasivo convertido debe coincidir con el producto de VF en las pruebas de eliminación de existencias. En tercer lugar, el disco abrasivo convertido debe pasar las pruebas de lijado manual y de utilización, que es una prueba subjetiva.

A efectos de pasar las tres pruebas, la muestra debe tener tres propiedades críticas:

1. El laminado de una o varias capas debe tener una resistencia de unión interna o resistencia a la deslaminación que supere 1.800 g/15 mm. Esto se observa como no deslaminación en estas pruebas (Munising QA 254), ya que el presente procedimiento tiene un límite superior de aproximadamente 1.800 g/15 mm.

2. El desgarro no iniciado o desgarro de Finch debe ser similar o superior al de la fibra vulcanizada por unidad de calibre.

3. El laminado debe tener una tenacidad por unidad de densidad que sea de aproximadamente 700 o superior, que se define como:

CD TEA * (resistencia a la tracción MD + resistencia a la tracción CD)/2 * densidad * 10

en la que:

CD TEA es la absorción de energía de tracción transversal, y se mide mediante el procedimiento de ensayo de Munising QA303;

la resistencia a la tracción MD es la resistencia a la tracción en la dirección de la máquina, y se mide mediante el procedimiento de ensayo de Munising QA203;

la resistencia a la tracción CD es la resistencia a la tracción en la dirección transversal, y se mide mediante el procedimiento de ensayo de Munising QA303; y la

la densidad se expresa en libras/pie^3 y se calcula dividiendo el peso medido en base de la muestra entre su calibrador.

En este ejemplo, las muestras se fabricaron según el proceso descrito en el ejemplo 2 con las siguientes composiciones de celulosa (y poli):

Muestra A: 32,9 mil/3 capas/el 88 % de madera blanda/el 12 % de madera dura/el saturante es Rhoplex HA16;

muestra B: 15 mil/1 capa/el 75 % de madera blanda/el 25 % de madera dura/el saturante es Hycar 26138;

muestra C: 40,4 mil/3 capas/el 79 % de madera blanda/el 4 % de madera dura/el 17 % de fibras de poliéster/el saturante de las capas externas es Hycar 26138 y el saturante de la capa interna es Rhoplex HA16;

muestra D: 40,4 mil/repetición de la muestra C;

muestra E: 50,8 mil/repetición de la muestra C con revestimientos de barrera;

muestra F: 43,1 mil/repetición de la muestra C;

muestra G: 33,7 mil/5 capas/el 90 % de madera dura (eucalipto)/el 10 % de poliéster/el saturante es Hycar 26138, pero la laminación entre las capas falló;

muestra H: 32 mil/5 capas/el 90 % de madera dura (eucalipto)/el 10 % de poliéster/el saturante es Hycar 26138;

muestra I: 33 mil/repetición de la muestra H;

muestra K: 30,6 mil/repetición de la muestra H;

muestra M: repetición de la muestra A;

muestra N: repetición de la muestra G; y

muestra VF: lámina de fibra vulcanizada que tiene un grosor de 0,80 mm, adquirida con el nombre comercial Dynos® de DYNOS GmbH (Troisdorf, Alemania).

Los resultados mostraron, de manera sorprendente, que las muestras H, I, y K (todas con un contenido relativamente alto de fibras de madera dura) se comportaron mejor que las muestras formadas con un mayor contenido de fibras de madera blanda. Las muestras G y N fallaron el criterio de deslaminación (n.º 1), ya que el adhesivo de laminación era más débil que la resistencia en la dirección z de la lámina de base.

REIVINDICACIONES

1. Soporte abrasivo a base de celulosa, que comprende:

una red no tejida saturada que define una primera superficie y una segunda superficie, en el que la red no tejida saturada comprende una composición saturante curada y una red no tejida de fibras, en la que las fibras consisten esencialmente en del 80 % en peso al 96 % en peso de fibra celulósica y del 4 % en peso al 20 % en peso de fibra de poliéster sintética, en la que de aproximadamente el 80 % en peso a aproximadamente el 100 % en peso de las fibras celulósicas dentro de la red no tejida son fibras de madera dura, en la que las fibras sintéticas sirven como fibras de alta resistencia a la tracción para aumentar la resistencia al desgarro de la red no tejida, y en la que la composición saturante curada comprende un aglutinante polimérico de látex curable, una resina formadora de película y componentes adicionales opcionales; y

un revestimiento superior que comprende un revestimiento formador de película, un revestimiento de barrera o un revestimiento semiporoso sobre la primera superficie de la red no tejida saturada.

2. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 1, en el que el revestimiento superior define una superficie expuesta sobre el soporte abrasivo.

3. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 1, que comprende, además:

un revestimiento posterior sobre la segunda superficie de la red no tejida saturada.

4. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 1, en el que de aproximadamente el 90 % en peso a aproximadamente el 100 % en peso de las fibras celulósicas dentro de la red no tejida son fibras de madera dura.

5. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 1, en el que las fibras celulósicas dentro de la red no tejida están sustancialmente libres de fibras de madera blanda.

6. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 1, en el que las fibras sintéticas tienen una longitud promedio que es de aproximadamente 0,25 pulgadas a aproximadamente 1,5 pulgadas.

7. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 1, en el que el revestimiento superior está directamente sobre la primera superficie de la red no tejida saturada.

8. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 1, en el que el revestimiento superior es un revestimiento de barrera.

9. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 8, en el que la capa de barrera comprende un aglutinante de látex acrílico.

10. Procedimiento para formar un soporte abrasivo a base de celulosa, comprendiendo el procedimiento:

saturar una red no tejida con una composición saturante para formar una red no tejida saturada, en el que la red no tejida comprende una mezcla de fibras que consiste en del 80 % en peso al 96 % en peso de fibras celulósicas y del 4 % en peso al 20 % en peso de fibras de poliéster sintéticas, en la que la composición saturante comprende un polímero de látex curable, una resina formadora de película y componentes opcionales, en la que las fibras sintéticas sirven como fibras de alta resistencia a la tracción para aumentar la resistencia al desgarro de la red no tejida; y en la que de aproximadamente el 80 % en peso al 100 % en peso de las fibras celulósicas dentro de la red no tejida son fibras de madera dura;

calandrar la red no tejida saturada;

curar la red no tejida saturada, de manera que el polímero de látex curable se reticule; y

aplicar un revestimiento superior que comprende un revestimiento formador de película, un revestimiento de barrera o un revestimiento semiporoso, como mínimo, sobre una superficie de la red no tejida saturada y curada.

11. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 1, que comprende:

como mínimo, dos láminas en capas laminadas conjuntamente, en el que cada lámina en capas comprende la red no tejida saturada, según la reivindicación 1.

12. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 11, en el que el soporte abrasivo a base de celulosa comprende:

una lámina en capas externa superior;

como mínimo, una lámina en capas intermedia; y

una lámina en capas externa inferior,

en el que la lámina en capas externa superior, la lámina en capas intermedia y la lámina en capas externa inferior están laminadas conjuntamente, de manera que la lámina en capas intermedia está colocada entre la lámina en capas externa superior y la lámina en capas externa inferior, y en el que cada una de la lámina en capas externa superior, la lámina en capas intermedia y la lámina en capas externa inferior comprende una red no tejida saturada que comprende fibras celulósicas, fibras sintéticas y una composición saturante curada, y, además, en el que de aproximadamente el 80 % en peso a aproximadamente el 100 % en peso de las fibras celulósicas dentro de la red no tejida son fibras de madera dura.

13. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 12, en el que la lámina en capas externa superior, la lámina en capas intermedia y la lámina en capas externa inferior están laminadas conjuntamente, de manera que la lámina en capas externa superior y la lámina en capas externa inferior definen superficies expuestas del soporte abrasivo a base de celulosa.

14. Soporte abrasivo a base de celulosa, según la reivindicación 12, en el que un primer revestimiento adhesivo está colocado entre la lámina en capas externa superior y la lámina en capas intermedia, y en el que un segundo revestimiento adhesivo está colocado entre la lámina en capas intermedia y la lámina en capas externa inferior.

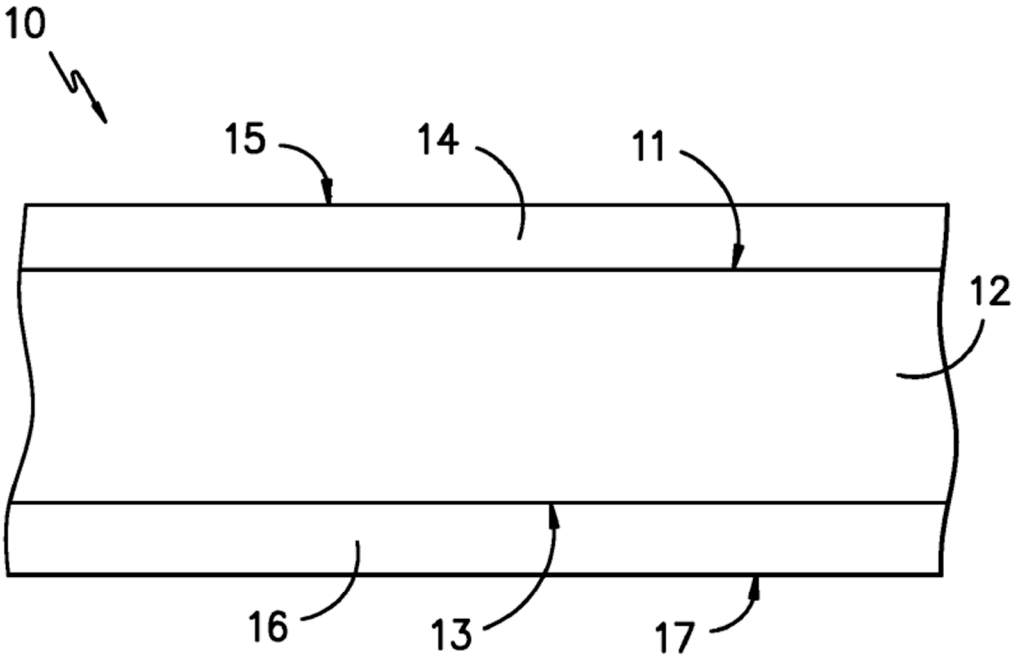

FIG. -1-

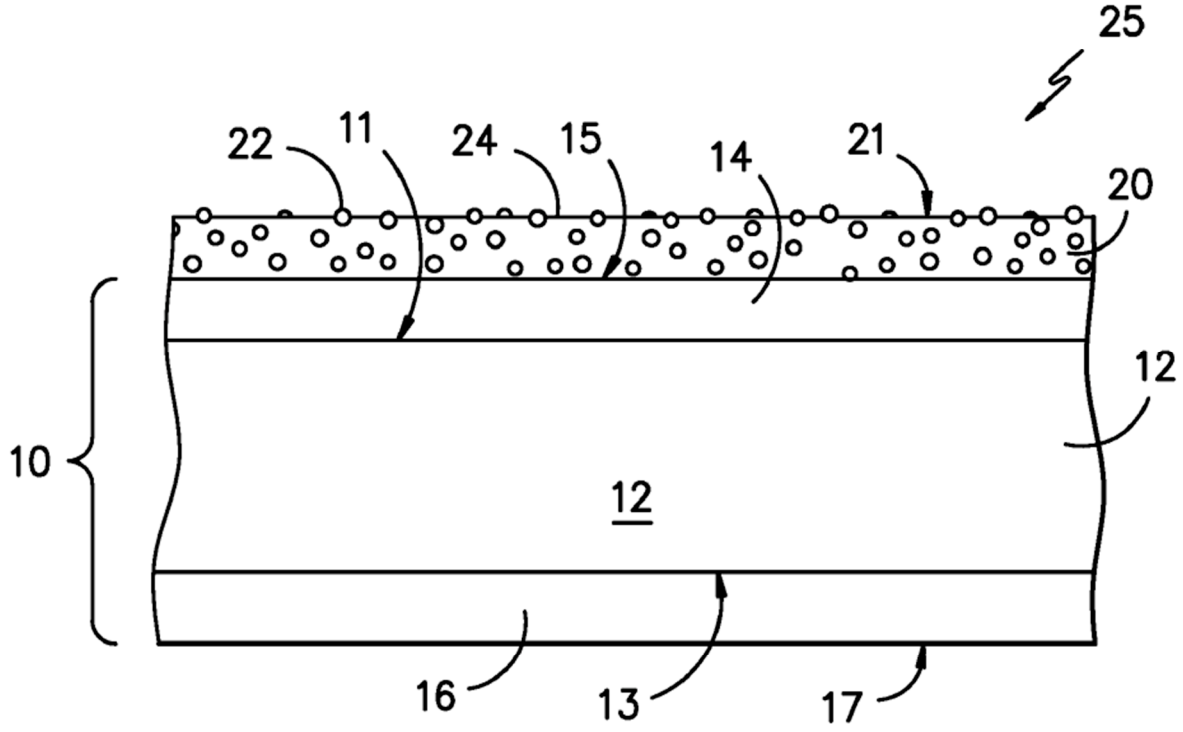

FIG. -2-

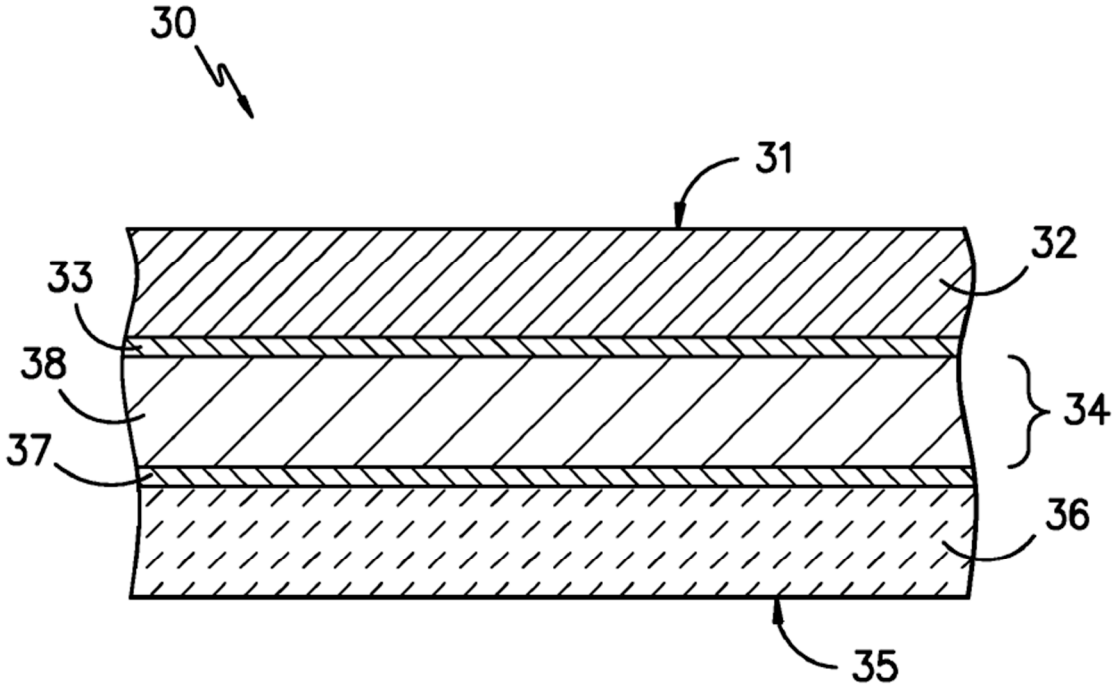

FIG. -3-

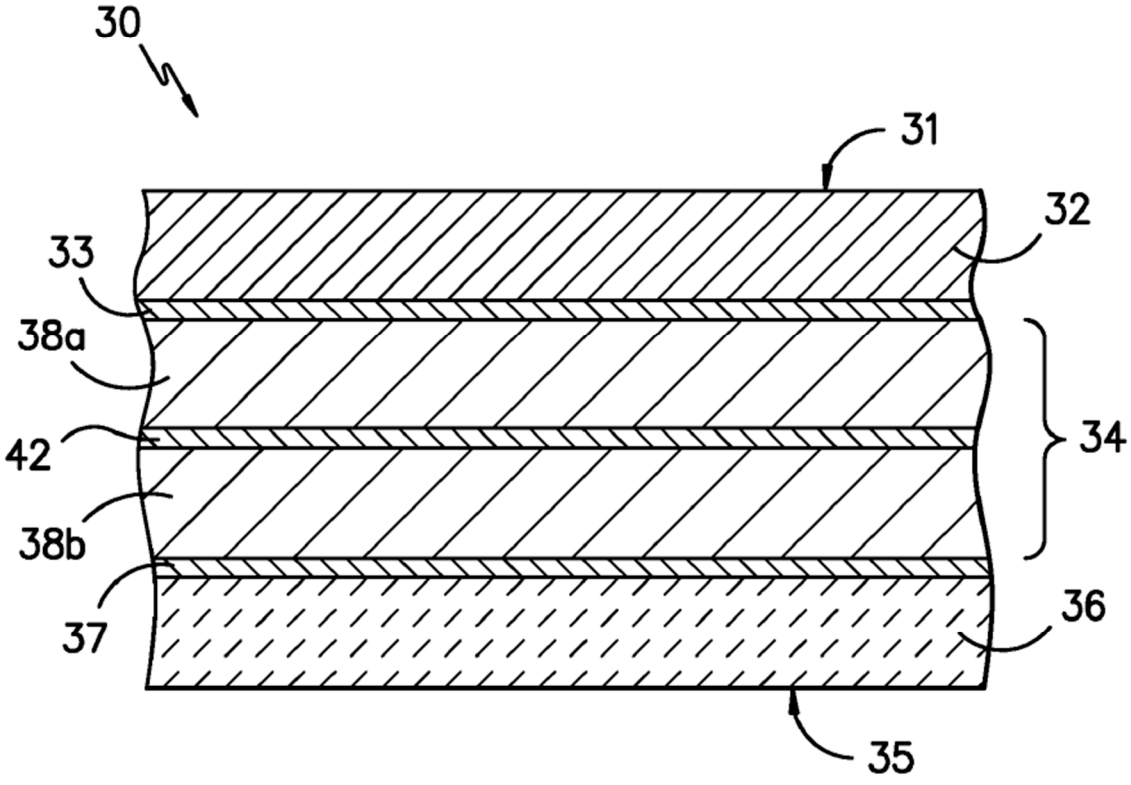

FIG. -4-

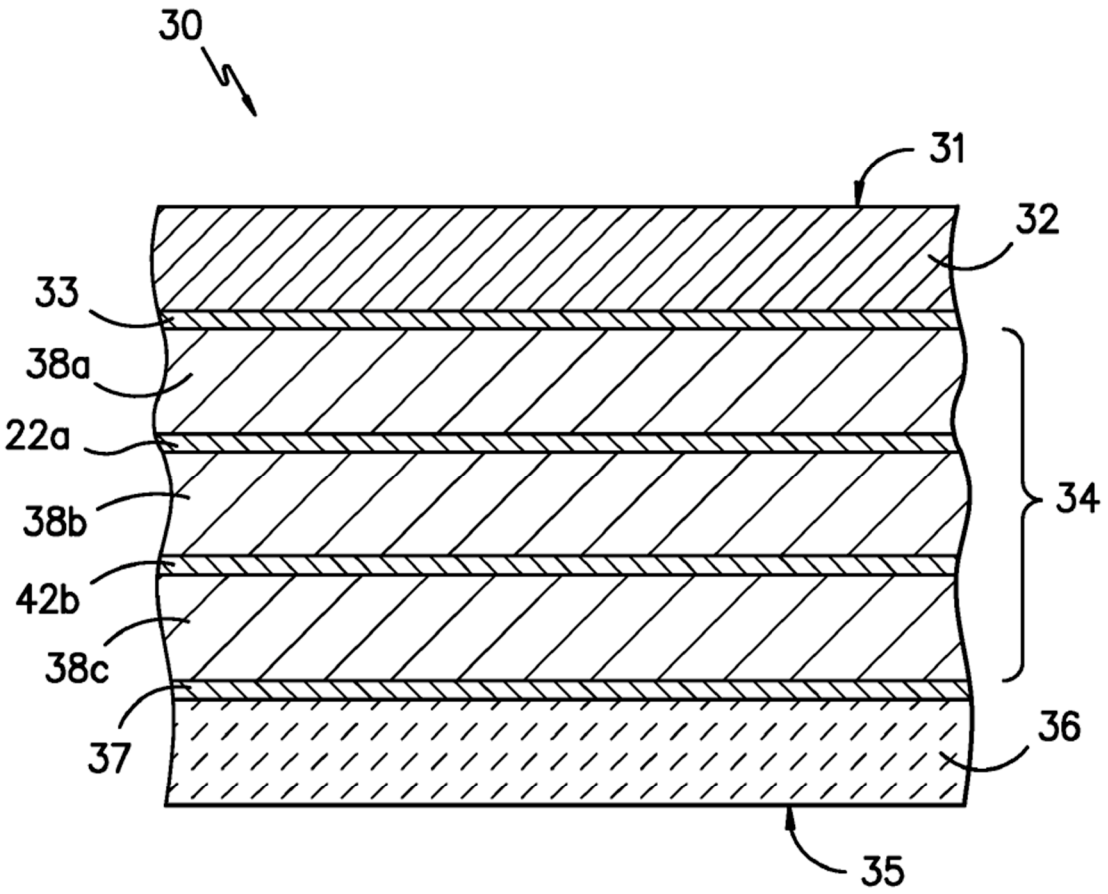

FIG. -5-

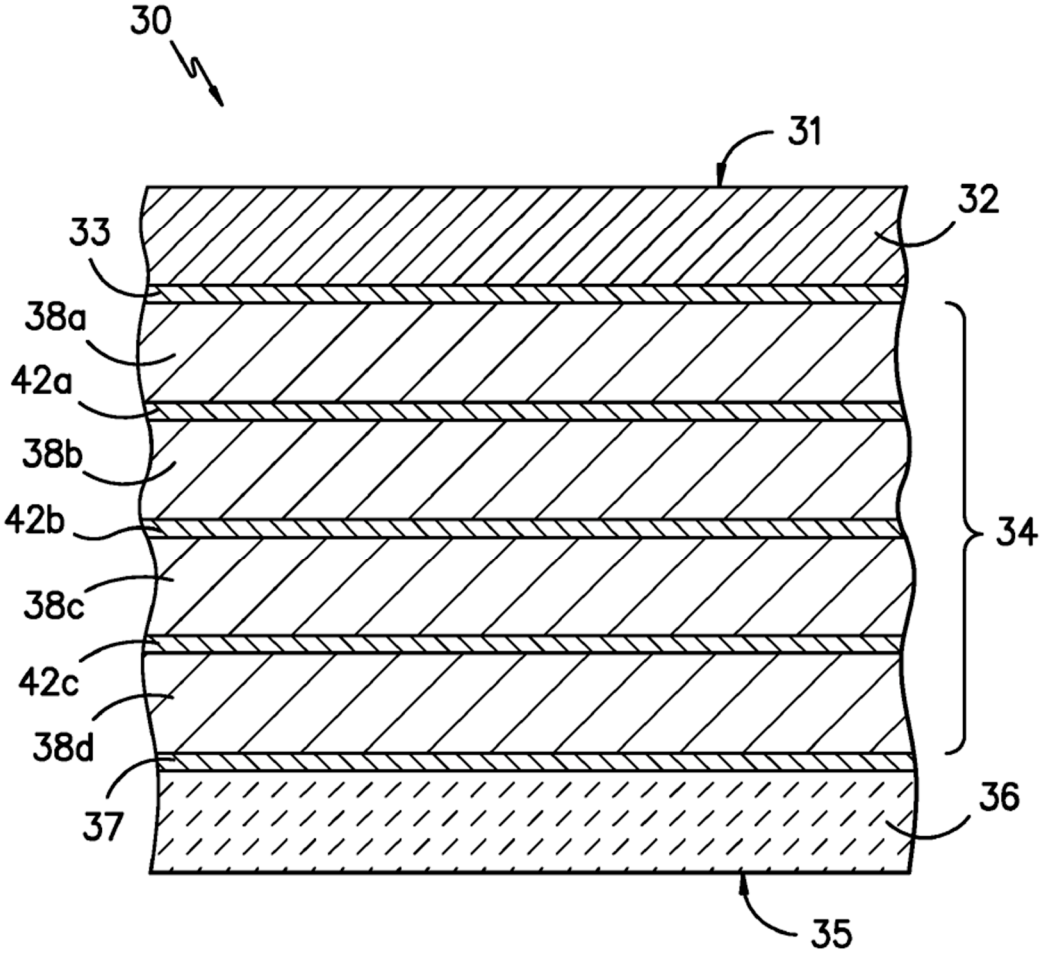

FIG. -6-

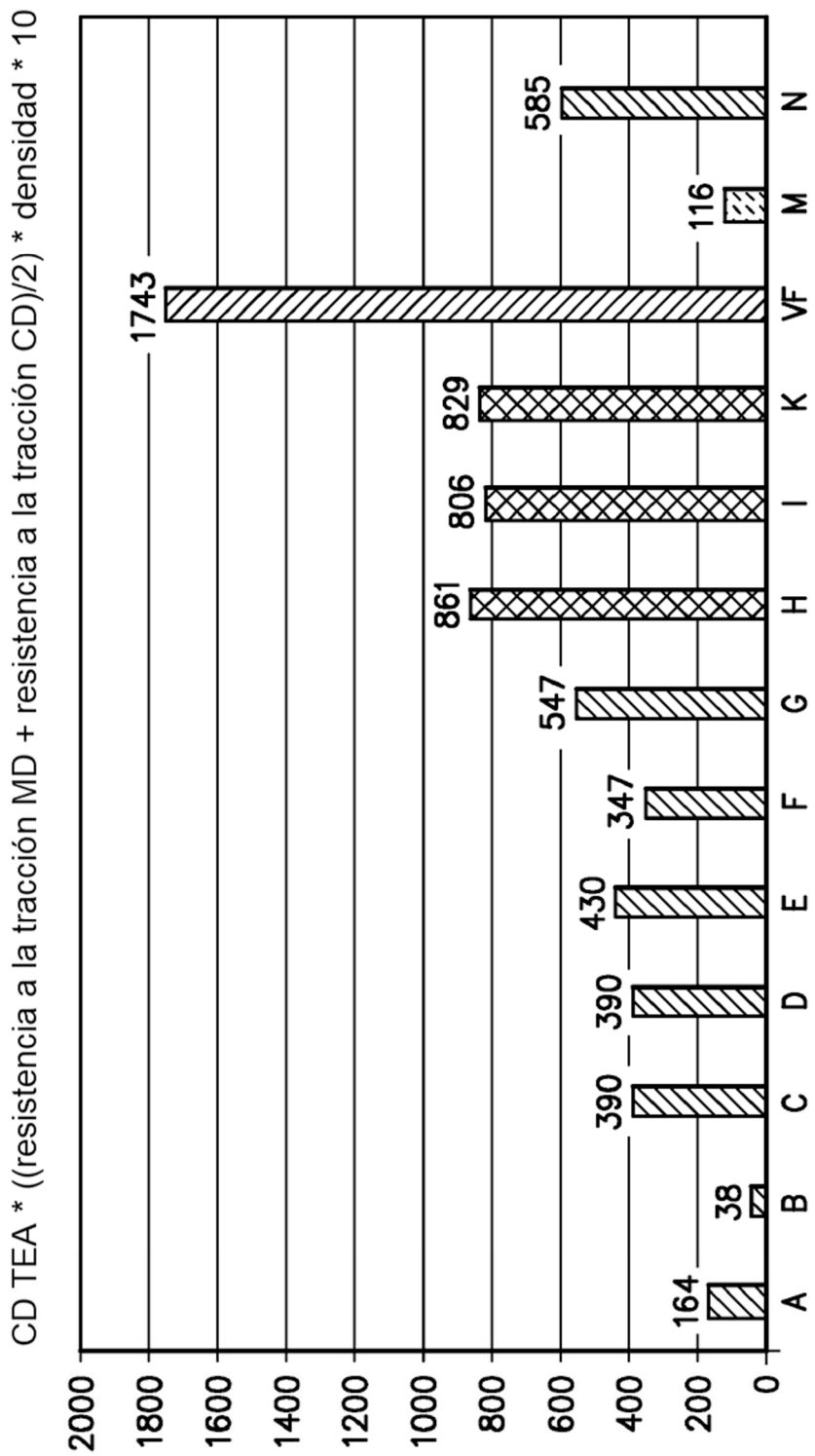
CD TEA * ((resistencia a la tracción MD + resistencia a la tracción CD)/2) * densidad * 10
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
164
38
390
390
430
347
547
861
806
829
1743
585
116
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
VF
M
N

FIG. -7-

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 3700623 A, Keim
- US 3772076 A, Keim
- US 3885158 A, Petrovich
- US 3899388 A, Petrovich
- US 4129528 A, Petrovich
- US 4147586 A, Petrovich
- US 4222921 A, van Eanam
- US 3556932 A, Coscia
- US 3556933 A, Williams
- US 5595828 A, Weber
- US 20020168508, Reed
- US 24534214