

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 689**

51 Int. Cl.:

A61Q 19/00 (2006.01)

A61K 8/81 (2006.01)

A61K 8/02 (2006.01)

D21H 27/00 (2006.01)

D21H 17/35 (2006.01)

D21H 17/37 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2007 E 07849146 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2102413**

54 Título: **Procedimiento para aumentar el peso base de materiales laminares**

30 Prioridad:

07.12.2006 US 635385

14.06.2007 US 818513

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

15.09.2015

73 Titular/es:

**KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC. (100.0%)
401 NORTH LAKE STREET
NEENAH, WI 54956, US**

72 Inventor/es:

**DYER, THOMAS JOSEPH;
NICKEL, DEBORAH JOY;
ZWICK, KENNETH JOHN;
GOULET, MIKE T.;
TIMM, JEFFREY J. y
CLOUGH, PERRY H.**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 545 689 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

Procedimiento para aumentar el peso base de materiales laminares.

5 SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud reivindica prioridad y es una solicitud de continuación en parte de las solicitudes de Patente de EE.UU. No. de serie 11/303.002 presentada el 15 de diciembre, 2005, No. de serie 11/304.490 presentada el 15 diciembre de 2005, No. de serie 11/303.036 presentada el 15 de diciembre de 2005, No. de serie 11/304.998 presentada el 5 de diciembre de 2005, No. de serie 11/304.063 presentada el 15 de diciembre de 2005 y No. de serie 11/635.385 presentada el 7 de diciembre de 2006.

TÉCNICA ANTERIOR

15 Los productos de tisú absorbentes, tales como toallitas de papel, tisús faciales, papel higiénico y otros productos similares están diseñados para incluir varias propiedades importantes. Por ejemplo, los productos deben tener buen volumen, un tacto suave y deben ser altamente absorbentes. Además, los productos deben tener además una resistencia suficiente para la aplicación particular y el ambiente en el que se van a utilizar.

20 En el pasado, los expertos en la técnica han desarrollado varios procedimientos para aumentar y mejorar diferentes propiedades de los productos de tisú. Por ejemplo, con el fin de aumentar el volumen y mejorar la suavidad, los productos de tisú han sido sometidos a procedimientos de crepado. Por ejemplo, en una realización, un adhesivo de crepado se pulveriza sobre un tambor giratorio, tal como un secador Yankee. Una tela de tisú se adhiere posteriormente a la superficie exterior cuando el tambor está girando. A continuación, se utiliza una cuchilla de crepado para eliminar la tela de tisú de la superficie del tambor. El crepado de la tela desde el tambor compacta la tela y puede romper los enlaces fibra a fibra lo que aumenta tanto el volumen como la suavidad del producto.

La presente invención se refiere a mejoras adicionales en los procedimientos de crepado de telas. En particular, la presente invención se refiere a un procedimiento que no sólo se puede utilizar para crepar láminas de base sino que además se puede utilizar para incorporar aditivos útiles en las láminas de base en cantidades suficientes para mejorar las propiedades de las láminas.

CARACTERÍSTICAS

35 La presente invención da a conocer un procedimiento para la producción de un producto laminar según se reivindica en la reivindicación 1.

En general, la presente invención está dirigida a un procedimiento para aplicar una composición de aditivo a una lámina de base. Además, tal como se describirá en mayor detalle a continuación, la lámina de base se puede someter además a un procedimiento de crepado a la vez que la composición de aditivo se está aplicando a la lámina de base. De forma particularmente ventajosa, la composición de aditivo se puede aplicar a la lámina de base según la presente invención en una cantidad suficiente a fin de aumentar el peso base de la lámina de base y mejorar diferentes propiedades de la lámina.

45 La presente invención está dirigida a un procedimiento para producir un producto laminar. El procedimiento incluye las etapas de aplicar una composición de aditivo a una superficie de crepado en movimiento. La superficie de crepado, por ejemplo, puede comprender la superficie de un tambor giratorio. El tambor puede estar a temperatura ambiente o se puede calentar.

50 Una vez que la composición de aditivo se aplica a la superficie de crepado, se presiona una lámina de base contra la superficie de crepado. La composición de aditivo adhiere la lámina de base a la superficie de crepado. La lámina de base se retira, a continuación, de la superficie de crepado. Por ejemplo, en una realización, se puede utilizar una cuchilla de crepado para crepar la lámina de base desde la superficie de crepado. Según la presente invención, durante la retirada de la lámina de base de la superficie de crepado, las composición de aditivo se transfiere a la lámina de base de manera que el peso base de la lámina de base se incrementa en, como mínimo, el 1% en peso, aproximadamente. De este modo, la composición de aditivo no sólo adhiere la lámina de base a la superficie de crepado, sino que además se transfiere a la lámina de base en una cantidad suficiente para influir en el peso base.

60 Por ejemplo, mediante el procedimiento de la presente invención, el peso base de la lámina de base puede aumentar en una cantidad de, como mínimo, el 1% en peso, tal como de, aproximadamente, el 1% a, aproximadamente, el 50% en peso, tal como de, aproximadamente, el 1% a, aproximadamente, el 40% en peso, tal como de, aproximadamente, el 1% a, aproximadamente, el 30% en peso, tal como de, aproximadamente, el 2% a, aproximadamente, el 15% en peso. El peso base de la lámina de base, por ejemplo, puede aumentar en una cantidad de, aproximadamente como mínimo, el 2% en peso, tal como, aproximadamente como mínimo, el 3% en peso, tal como, aproximadamente como mínimo, el 4% en peso, tal como, aproximadamente como mínimo, el 5% en

peso, tal como, aproximadamente como mínimo, el 6% en peso. En una realización, por ejemplo, el peso base de la lámina de base puede aumentar en una cantidad de, aproximadamente, el 5% a, aproximadamente, el 10% en peso.

Según la presente invención, la composición de aditivo puede comprender cualquier composición adecuada capaz de adherir la lámina de base a la superficie de crepado al mismo tiempo que es capaz de transferirse a la lámina de base después de que la lámina de base se retire de la superficie de crepado. La composición de aditivo puede comprender, por ejemplo, un polímero termoplástico, tal como una dispersión que contiene un polímero termoplástico. En otras realizaciones, la composición de aditivo puede comprender una loción, un suavizante, un desligante para fibras celulósicas, o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, en una realización, la composición de aditivo puede comprender un polímero termoplástico combinado con una loción, un suavizante, un desligante para fibras celulósicas, o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, en una realización, la composición de aditivo puede comprender un polímero termoplástico combinado con un desligante, o un polímero termoplástico combinado con un suavizante.

En aún otra realización, la composición de aditivo puede comprender un adhesivo, tal como un polímero de látex. El polímero adhesivo o látex se puede combinar con cualquiera de los aditivos descritos anteriormente. Entre los ejemplos de adhesivos que pueden utilizarse se incluyen, por ejemplo, acetatos de vinilo, copolímeros de etileno y monóxido de carbono, poliácrilatos, y materiales de caucho natural y sintético, tales como cauchos de butadieno estireno. En aún otra realización, el adhesivo puede comprender un almidón, tal como una mezcla de almidón.

Cualquiera de las composiciones de aditivos descritas anteriormente se puede combinar además con otros diferentes ingredientes. Por ejemplo, en una realización, la composición de aditivo puede contener en cantidades menores aloe y/o vitamina E que se pretenden transferir a la lámina de base de la superficie de crepado.

Tal como se ha descrito anteriormente, en una realización, la composición de aditivo puede comprender una resina termoplástica. La resina termoplástica puede estar contenida, por ejemplo, en una dispersión acuosa antes de la aplicación a la superficie de crepado. En una realización particular, la composición de aditivo puede comprender un polímero de olefina no fibroso. La composición de aditivo, por ejemplo, puede comprender una composición de formación de película y el polímero de olefina puede comprender un interpolímero de etileno y, como mínimo, un comonómero que comprende un alqueno, tal como 1-octeno. La composición de aditivo puede contener además un agente dispersante, tal como un ácido carboxílico. Entre los ejemplos de agentes dispersantes particulares, por ejemplo, se incluyen ácidos grasos, tales como ácido oleico o ácido esteárico.

En una realización particular, la composición de aditivo puede contener un copolímero de etileno y octeno en combinación con un copolímero de etileno-ácido acrílico. El copolímero de etileno-ácido acrílico no sólo es una resina termoplástica, sino que además puede servir como un agente dispersante. El copolímero de etileno y octeno puede estar presente en combinación con el copolímero de etileno-ácido acrílico en una relación en peso de, aproximadamente, 1:10 a, aproximadamente, 10:1, tal como de, aproximadamente, 2:3 a, aproximadamente, 3:2.

La composición de polímero de olefina puede presentar una cristalinidad de menos de, aproximadamente, el 50%, tal como menos de, aproximadamente, el 20%. El polímero de olefina puede tener además un índice de fluidez de menos de, aproximadamente, 1.000 g/10 min, tal como menos de, aproximadamente, 700 g/10 min. El polímero de olefina puede tener además un tamaño de partícula relativamente pequeño, tal como de, aproximadamente, 0,1 micrómetros a, aproximadamente, 5 micrómetros cuando está contenido en una dispersión acuosa.

En una realización alternativa, la composición de aditivo puede contener un copolímero de etileno-ácido acrílico. El copolímero de etileno-ácido acrílico puede estar presente en la composición de aditivo anterior en combinación con un agente dispersante, tal como un ácido graso.

Una vez aplicada a una tela de tisú, se ha descubierto que la composición de aditivo puede formar una película discontinua pero interconectada dependiendo de la cantidad aplicada a la tela. En otras realizaciones, la composición de aditivo se puede aplicar a una tela de modo que la composición de aditivo forme áreas tratadas discretas en la superficie de la tela.

Cuando contiene una resina termoplástica como se describe anteriormente, la composición de aditivo puede mejorar diferentes propiedades de la lámina de base. Por ejemplo, la composición de aditivo proporciona la lámina de base un tacto lubricado y suave. Una prueba que mide un aspecto de la suavidad se llama la prueba de Stick-Slip. Durante la prueba del Stick-Slip, un objeto deslizando se sitúa sobre una superficie de la lámina de base mientras se mide la fuerza de resistencia. Un número de Stick-Slip más elevado indica una superficie más lubricada con menores fuerzas de arrastre. Las telas de tisú tratadas según la presente invención, por ejemplo, pueden tener un Stick-Slip en un cara mayor de, aproximadamente, -0,01, tal como de, aproximadamente, -0,006 a, aproximadamente, 0,7, tal como de, aproximadamente, 0 a, aproximadamente, 0,7.

Además, la composición de aditivo cuando contiene la resina termoplástica puede aumentar además la resistencia del producto al tiempo que mejora la suavidad.

Las láminas de base tratadas según la presente invención se pueden preparar enteramente a partir de fibras de celulosa, tales como fibras de pasta de celulosa, se pueden preparar a partir de otras fibras naturales, se pueden preparar a partir de fibras sintéticas, o se pueden preparar a partir de una mezcla de diferentes fibras. Por ejemplo, las láminas de base pueden comprender fibras celulósicas en combinación con fibras sintéticas.

Las láminas de base que pueden ser tratadas según la presente invención incluyen telas de tisú depositadas en húmedo ("wetlaid"). Los productos laminados preparados según la presente invención, por ejemplo, pueden comprender papel higiénico, pañuelos faciales, toallitas de papel, limpiadores industriales, limpiaparabrisas prehumedecidos, y similares. El producto puede contener una sola capa o puede contener múltiples capas.

En otras realizaciones, sin embargo, la lámina de base puede comprender una tela depositada al aire ("airlaid"), una tela hidroenredada ("hydroentangled"), una tela coformada, una tela hilada por adhesión ("spunbond"), una tela de soplado en fusión ("meltblown"), y similares. En aún otras realizaciones, la lámina de base puede comprender un material tejido o un material de punto.

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

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

Una descripción completa y habilitante de la presente invención, incluyendo el mejor modo de la misma para un técnico habitual en la materia, se expone más particularmente en el resto de la especificación, incluyendo la referencia a las figuras adjuntas en las que:

La figura 1 es un diagrama esquemático de una máquina que forma la tela de tisú, que ilustra la formación de una tela de tisú estratificada que tiene múltiples capas según la presente invención;

La figura 2 es un diagrama esquemático de una realización de un procedimiento para formar telas de tisú prensadas, crepadas en húmedo para su utilización en la presente invención;

Las figuras 3-12 y 14-19 son los resultados obtenidos en los ejemplos, tal como se describe a continuación;

La figura 13 es un diagrama que ilustra el equipo utilizado para realizar una prueba de Stick-Slip;

La figura 20 es un diagrama esquemático de otra realización de un procedimiento para formar telas de tisú crepadas según la presente invención; y

La figura 21 es un diagrama esquemático de aún otra realización de un procedimiento para aplicar una composición de aditivo a una cara de una tela de tisú y crepar una cara de la tela según la presente invención.

La utilización repetida de caracteres de referencia en la presente memoria descriptiva y en los dibujos está destinada a representar las mismas características o elementos de la presente invención o análogos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Debe entenderse por un técnico habitual en la materia que la presente discusión es una descripción sólo de realizaciones ejemplares, y no pretende limitar los aspectos más amplios de la presente invención.

En general, la presente invención se refiere a la incorporación de una composición de aditivo en un producto de tipo laminar, tal como una tela de tisú. Más particularmente, la presente invención se refiere a la aplicación de una composición de aditivo a una superficie de crepado. La composición de aditivo adhiere una lámina de base a la superficie de crepado para el crepado de la lámina de base desde la superficie. Además de adherir la lámina de base a la superficie de crepado, la composición de aditivo se transfiere además a la lámina de base en cantidades suficientes para aumentar el peso base, tal como más del 1% en peso. De esta manera, cantidades suficientes de la composición de aditivo pueden ser transferidas a una lámina con el fin de mejorar una o más propiedades de la lámina de base. Además, durante el procedimiento, la lámina de base se puede crepar por lo que además se puede aumentar la suavidad y el volumen de la lámina de base.

La composición de aditivo puede contener diferentes ingredientes y componentes. Por ejemplo, en una realización, la composición de aditivo puede comprender una loción que mejora la sensación de la lámina de base y/o puede estar disponible para la transferencia a la piel de un usuario para la hidratación de la piel y proporcionar otros beneficios. En general, se puede utilizar cualquier composición de loción adecuada según la presente invención, siempre y cuando la loción sea capaz de adherir la lámina de base a una superficie de crepado.

En una realización alternativa, la composición de aditivo puede comprender un polímero termoplástico, tal como una dispersión acuosa que contiene una resina termoplástica. Una vez transferida a la lámina de base, la resina

termoplástica puede estar configurada para aumentar la resistencia de la lámina de base, para mejorar la sensación de la lámina de base, y/o para mejorar otras propiedades diferentes de la lámina de base.

Además de una loción y una dispersión de polímero termoplástico, la composición de aditivo puede contener otros ingredientes diferentes. Por ejemplo, entre otros ingredientes que pueden estar contenidos dentro de la composición de aditivo se incluyen un adhesivo, un polímero de látex, una cera, un polietileno oxidado, un poliuretano, un almidón, un deslignante, un suavizante, y/u otros agentes beneficiosos, tales como aloe o vitamina E. Por ejemplo, en una realización, la composición de aditivo puede comprender una loción y/o dispersión de polímero termoplástico que contiene otros ingredientes diferentes que se añaden para proporcionar algún tipo de beneficio, ya sea al producto o al usuario del producto. En aún otra realización, una loción se puede combinar con una dispersión de polímero termoplástico para formar la composición de aditivo de la presente invención.

La lámina de base que se puede procesar según la presente invención puede variar dependiendo de la aplicación particular y el resultado deseado. La lámina de base puede comprender, por ejemplo, una tela de tisú que contiene fibras celulósicas. En realizaciones alternativas, la lámina de base puede comprender elementos laminares no tejidos que contienen fibras celulósicas y fibras sintéticas, tales como telas hidroenredadas y telas coformadas. En otras realizaciones, se pueden utilizar también telas no tejidas, tales como telas de soplado a fusión y telas hiladas por adhesión. En aún otras realizaciones, se pueden utilizar además en el procedimiento telas de materiales tejidos y de punto, siempre y cuando los materiales sean capaces de adherirse a una superficie de crepado y retirarse.

En una realización particular, por ejemplo, el procedimiento de la presente invención está dirigido a formar telas de tisú prensadas en húmedo. En esta realización, se conforma una suspensión acuosa de fibras de fabricación de papel en una tela de tisú que posteriormente se adhiere a una superficie de crepado en húmedo. Por ejemplo, en referencia a la **figura 2** se muestra una realización de un procedimiento para formar telas de tisú crepadas prensadas en húmedo. En esta realización, una caja de entrada -60- emite una suspensión acuosa de fibras sobre una malla de formación -62- que está soportada y accionada por una pluralidad de rodillos de guía -64-. Se dispone una caja de vacío -66- debajo de la malla de formación -62- y se adapta para eliminar el agua de la pasta de fibras para ayudar en la formación de una tela. Desde la malla de formación -62-, se transfiere una tela conformada -68- a una segunda malla -70-, que puede ser un alambre o un fieltro. La malla -70- está soportada para el movimiento alrededor de un recorrido continuo mediante una pluralidad de rodillos de guía -72-. Además se incluye un rollo de recogida -74- diseñado para facilitar la transferencia de la tela -68- desde la malla -62- a la malla -70-.

En esta realización, la tela -68- se transfiere desde la malla -70- a la superficie de un tambor de secado -76- giratorio calentado, tal como un secador Yankee.

Según la presente invención, la composición de aditivo se puede incorporar en la tela de tisú -68- al aplicarse a la superficie del tambor de secado -76- para su transferencia a una cara de la tela de tisú -68-. De esta manera, la composición de aditivo se utiliza para adherir la tela de tisú -68- al tambor de secado -76-. En esta realización, dado que la tela -68- se conduce a través de una parte de la trayectoria de rotación de la superficie del secador, se proporciona calor a la tela provocando que la mayor parte de la humedad contenida dentro de la tela se evapore. A continuación, se retira la tela -68- del tambor de secado -76- mediante una cuchilla de crepado -78-. A medida que se forma la tela crepada -78- se reduce aún más la unión interna dentro de la tela y aumenta la suavidad. La aplicación de la composición de aditivo a la tela durante el crepado, por otra parte, puede mejorar otras propiedades de la tela.

La composición de aditivo se puede aplicar a la superficie de crepado utilizando cualquier técnica adecuada. Por ejemplo, tal como se muestra en la **figura 2**, en una realización, la composición de aditivo se puede pulverizar sobre la superficie de crepado. En otras realizaciones, sin embargo, la composición de aditivo se puede imprimir sobre la superficie, extruir sobre la superficie, o aplicar utilizando cualquier técnica adecuada.

Según la presente invención, cantidades sustanciales de la composición de aditivo se transfieren a la tela de tisú durante el procedimiento de crepado. Por ejemplo, el peso base de la tela puede aumentar en más de un 1% en peso debido a la cantidad de composición de aditivo que se transfiere. Más particularmente, la composición de aditivo se puede transferir a la tela en una cantidad de, aproximadamente, el 2% a, aproximadamente, el 50% en peso, tal como de, aproximadamente, el 2% a, aproximadamente, el 40% en peso, tal como de, aproximadamente, el 2% a, aproximadamente, el 30% en de peso. Por ejemplo, en diferentes realizaciones la composición de aditivo se puede transferir a la tela de tisú en una cantidad de, aproximadamente, el 5% a, aproximadamente, el 25% en peso, tal como de una cantidad de, aproximadamente, el 5% a, aproximadamente, el 15% en peso.

Tal como se ha descrito, en una realización, la composición de aditivo puede comprender una resina de polímero termoplástico. La resina de polímero termoplástico se puede aplicar a la superficie de crepado en forma de una dispersión acuosa. Según la presente invención, una vez transferida a la tela de tisú la dispersión de polímero puede mejorar diferentes propiedades de la tela. Por ejemplo, el polímero puede mejorar las resistencia a la tracción promedio geométrico y la energía de tracción promedio geométrico absorbida por la tela. Además, la resistencia de la tela puede ser mejorada sin afectar negativamente a la rigidez de la tela. De hecho, el polímero termoplástico puede mejorar la suavidad percibida de la tela.

Cuando comprende una resina termoplástica, la composición de aditivo contiene de forma general una dispersión acuosa que comprende, como mínimo, una resina termoplástica, agua, y, opcionalmente, como mínimo, un agente dispersante. La resina termoplástica está presente dentro de la dispersión con un tamaño de partícula relativamente pequeño. Por ejemplo, el tamaño de partícula volumétrico promedio del polímero puede ser menor que, aproximadamente, 5 micrómetros. El tamaño real de las partículas puede depender de varios factores, entre los que se incluyen el polímero termoplástico que está presente en la dispersión. De este modo, el tamaño de partícula promedio volumétrico puede ser de, aproximadamente, 0,05 micrómetros a, aproximadamente, 5 micrómetros, tal como menos de, aproximadamente, 4 micrómetros, tal como menos de, aproximadamente, 3 micrómetros, tal como menos de, aproximadamente, 2 micrómetros, tal como menos de, aproximadamente, 1 micrómetro. Los tamaños de partícula se pueden medir en un analizador de tamaño de partículas de dispersión de luz Coulter LS230 u otro dispositivo adecuado. Cuando está presente en la dispersión acuosa y cuando está presente en la tela de tisú, la resina termoplástica se encuentra típicamente en una forma no fibrosa.

La distribución de los tamaños de partícula (polidispersidad) de las partículas de polímero en la dispersión puede ser menor que o igual a, aproximadamente, 2,0, tal como menos de 1,9, 1,7 ó 1,5.

Ejemplos de dispersiones acuosas que se pueden incorporar en la composición de aditivo de la presente invención se describen, por ejemplo, en la publicación de la solicitud de Patente de EE.UU. No. 2005/0100754, la publicación de solicitud de Patente de EE.UU. No. 2005/0192365, la publicación PCT No. WO 2005/021638, y la publicación PCT No. WO 2005/021622.

En una realización, la composición de aditivo puede comprender una composición formadora de película capaz de formar una película sobre la superficie de una tela de tisú. Por ejemplo, cuando se aplica a una tela de tisú, la composición de aditivo puede formar una película discontinua pero interconectada. En otras palabras, la composición de aditivo forma una red interconectada de polímero sobre la superficie de la tela de tisú. La red de película o polímero, sin embargo, es discontinua porque diferentes aberturas están contenidas dentro de la película. El tamaño de las aberturas puede variar dependiendo de la cantidad de composición de aditivo que se aplica a la tela y la manera en que se aplica la composición de aditivo. De forma particularmente ventajosa, las aberturas permiten que los líquidos sean absorbidos a través de la película discontinua hacia el interior de la tela de tisú. En este sentido, las propiedades de absorción de la tela de tisú no se ven afectadas sustancialmente por la presencia de la composición de aditivo.

En otras realizaciones, la composición de aditivo no forma una red interconectada pero, en cambio, aparece en la lámina de base como áreas discretas tratadas.

En esta realización, la composición de aditivo puede permanecer principalmente en la superficie de la tela de tisú. De esta manera, la película discontinua no sólo permite que la tela de tisú absorba fluidos que entran en contacto con la superficie, sino que además no interfiere significativamente con la capacidad de la tela de tisú para absorber cantidades relativamente grandes de fluido. De este modo, la composición de aditivo no interfiere significativamente con las propiedades de absorción de líquidos de la tela, a la vez que aumenta la resistencia de la tela sin afectar de manera sustancialmente adversa a la rigidez de la tela.

El espesor de la composición de aditivo cuando está presente en la superficie de una lámina de base puede variar dependiendo de los ingredientes de la composición de aditivo y la cantidad aplicada. En general, por ejemplo, el espesor puede variar desde, aproximadamente, 0,01 micrómetros a, aproximadamente, 10 micrómetros. A mayores niveles de adición, por ejemplo, el espesor puede ser de, aproximadamente, 3 micrómetros a, aproximadamente, 8 micrómetros. En niveles inferiores de adición, sin embargo, el espesor puede ser de, aproximadamente, 0,1 micrómetros a, aproximadamente, 1 micrómetro, tal como de, aproximadamente, 0,3 micrómetros a, aproximadamente, 0,7 micrómetros.

A niveles de adición relativamente bajos, la composición de aditivo se puede depositar además de manera diferente en la lámina de base que a niveles de adición relativamente elevados. Por ejemplo, a niveles de adición relativamente bajos, no sólo se forman áreas tratadas discretas en la lámina de base, sino que la composición de aditivo puede seguir mejor la topografía de la lámina de base. Por ejemplo, en una realización, se ha descubierto que la composición de aditivo sigue el patrón de crepado de una lámina de base cuando se crepa la lámina de base.

La resina termoplástica contenida dentro de la composición de aditivo puede variar dependiendo de la aplicación particular y el resultado deseado. En una realización, por ejemplo, la resina termoplástica es un polímero de olefina. Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, un polímero de olefina se refiere a una clase de hidrocarburos insaturados de cadena abierta que tienen la fórmula general C_nH_{2n} . El polímero de olefina puede estar presente como un copolímero, tal como un interpolímero. Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, un polímero sustancialmente de olefina se refiere a un polímero que contiene una sustitución de menos de, aproximadamente, el 1%.

En una realización particular, por ejemplo, el polímero de olefina puede comprender un interpolímero de etileno de alfa-olefina con, como mínimo, un comonomero seleccionado del grupo que comprende un dieno C₄-C₂₀ lineal, ramificado o cíclico, o un compuesto vinílico de etileno, tal como acetato de vinilo, y un compuesto representado por la fórmula H₂C=CHR en la que R es un alquilo C₁-C₂₀ lineal, un grupo alquilo ramificado o cíclico o un grupo arilo C₆-C₂₀. Entre los ejemplos de comonomeros se incluyen propileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, y 1-dodeceno. En algunas realizaciones, el interpolímero de etileno tiene una densidad de menos de, aproximadamente, 0,92 g/cm³.

En otras realizaciones, la resina termoplástica comprende un interpolímero de propileno de alfa-olefina con, como mínimo, un comonomero seleccionado del grupo que comprende un dieno C₄-C₂₀ lineal, ramificado o cíclico, o un compuesto vinílico de etileno, tal como acetato de vinilo, y un compuesto representado por la fórmula H₂C=CHR en la que R es un alquilo C₁-C₂₀ lineal, un grupo alquilo ramificado o cíclico o un grupo arilo C₆-C₂₀. Entre los ejemplos de comonomeros se incluyen etileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, y 1-dodeceno. En algunas realizaciones, el comonomero está presente, aproximadamente, del 5% en peso a, aproximadamente, el 25% en peso del interpolímero. En una realización, se utiliza un interpolímero de propileno-etileno.

Entre otros ejemplos de resinas termoplásticas que pueden utilizarse en la presente invención se incluyen homopolímeros y copolímeros (incluyendo elastómeros) de una olefina, tal como etileno, propileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, y 1-dodeceno como típicamente representado por polietileno, polipropileno, poli-1-buteno, poli-3-metil-1-buteno, poli-3-metil-1-penteno, poli-4-metil-1-penteno, copolímero de etileno-propileno, copolímero de etileno-1-buteno, y copolímero de propileno-1-buteno; copolímeros (incluidos elastómeros) de una alfa-olefina con un dieno conjugado o no conjugado como los típicamente representados por copolímero de etileno-butadieno y copolímero de etileno-norborneno de etilideno; y poliolefinas (incluyendo elastómeros), tales como copolímeros de dos o más alfa-olefinas con un dieno conjugado o no conjugado, tal como los típicamente representados por copolímero de etileno-propileno-butadieno, copolímero de etileno-propileno-diciclopentadieno, copolímero de etileno-propileno-1,5-hexadieno, y copolímero de etileno-propileno-etilideno-norborneno; copolímeros de etileno-compuestos de vinilo, tales como copolímeros de etileno-acetato de vinilo con comonomeros funcionales N-metilol, copolímeros de etileno-alcohol de vinilo con comonomeros funcionales N-metilol, copolímero de etileno-cloruro de vinilo, copolímeros de etileno-ácido acrílico o de etileno-ácido (met)acrílico o copolímero de etileno (met)acrilato; copolímeros de estireno (incluidos los elastómeros), tales como poliestireno, ABS, copolímero de acrilonitrilo-estireno, copolímero de estireno-metilestireno; y copolímeros de bloque de estireno (incluidos los elastómeros), tales como copolímero de estireno-butadieno e hidratos del mismo, y copolímero de estireno-isopreno-estireno de tres bloques; compuestos de polivinilo, tales como cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, copolímero de cloruro de vinilideno-cloruro de vinilo, acrilato de polimetilo, y metacrilato de polimetilo; poliamidas, tales como nylon 6, nylon 6,6, y nylon 12; poliésteres termoplásticos, tales como tereftalato de polietileno y tereftalato de polibutileno; policarbonato, óxido de polifenileno, y similares. Estas resinas se pueden utilizar solas o en combinaciones de dos o más.

En realizaciones particulares, se utilizan poliolefinas, tales como polipropileno, polietileno y copolímeros de los mismos y mezclas de las mismas, así como terpolímeros de etileno-propileno-dieno. En algunas realizaciones, los polímeros olefinicos incluyen polímeros homogéneos, tal como los que se describen en la Patente de EE.UU. No. 3.645.992 de Elston; polietileno de alta densidad (HDPE), tal como se describe en la Patente de EE.UU. No. 4.076.698 de Anderson; polietileno de baja densidad lineal heterogéneamente ramificado (LLDPE); polietileno de ultra baja densidad lineal heterogéneamente ramificado (ULDPE); copolímeros de etileno/alfa-olefina lineales homogéneamente ramificados; polímeros sustancialmente lineales de etileno/alfa-olefina homogéneamente ramificados que se pueden preparar, por ejemplo, mediante un procedimiento dado a conocer en las Patentes de EE.UU. Nos. 5.272.236 y 5.278.272; y los polímeros y copolímeros de etileno polimerizados por radicales libres a elevada presión, tales como el polietileno de baja densidad (LDPE). En aún otra realización de la presente invención, la resina termoplástica comprende un copolímero de etileno-ácido carboxílico, tal como etileno-ácido acrílico (EAA) y copolímeros de etileno-ácido metacrílico, tales como por ejemplo aquellos disponibles con los nombres comerciales PRIMACOR[®] de Dow Chemical Company, NUCREL[®] de DuPont, y ESCOR[®] de ExxonMobil, y descritos en las Patentes de EE.UU. Nos. 4.599.392, 4.988.781, y 5.384.373 y copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA). Son adecuadas, además, en algunas realizaciones las composiciones poliméricas descritas en las Patentes de EE.UU. Nos. 6.538.070, 6.566.446, 5.869.575, 6.448.341, 5.677.383, 6.316.549, 6.111.023, ó 5.844.045. Por supuesto, se pueden utilizar además mezclas de polímeros. En algunas realizaciones, las mezclas incluyen dos polímeros Ziegler-Natta diferentes. En aún otras realizaciones, las mezclas pueden incluir mezclas de un catalizador de Ziegler-Natta y un polímero de metaloceno. En aún otras realizaciones, la resina termoplástica utilizada en la presente memoria descriptiva es una mezcla de dos polímeros de metaloceno diferentes.

En una realización particular, la resina termoplástica comprende un interpolímero de alfa-olefina de etileno con un comonomero que comprende un alqueno, tal como 1-octeno. El copolímero de etileno y octeno puede estar presente solo en la composición de aditivo o en combinación con otra resina termoplástica, tal como copolímero de etileno-ácido acrílico. De forma particularmente ventajosa, el copolímero de etileno-ácido acrílico no sólo es una resina termoplástica, sino que además actúa como un agente dispersante. Para algunas realizaciones, la

composición de aditivo debe comprender una composición formadora de película. Se ha descubierto que el copolímero de etileno-ácido acrílico puede ayudar en la formación de películas, mientras que el copolímero de etileno y octeno disminuye la rigidez. Cuando están presentes conjuntamente, la relación en peso entre el copolímero de etileno y octeno y el copolímero de etileno-ácido acrílico puede ser de, aproximadamente, 1:10 a, aproximadamente, 10:1, tal como de, aproximadamente, 3:2 a, aproximadamente, 2:3.

La resina termoplástica, tal como el copolímero de etileno y octeno, puede tener una cristalinidad de menos de, aproximadamente, el 50%, tal como menos de, aproximadamente, el 25%. El polímero puede haber sido producido utilizando un catalizador de sitio único y puede tener un peso molecular promedio en peso de, aproximadamente, 15.000 a, aproximadamente, 5 millones, tal como de, aproximadamente, 20.000 a, aproximadamente, 1 millón. La distribución de pesos moleculares del polímero puede ser de, aproximadamente, 1,01 a, aproximadamente, 40, tal como de, aproximadamente, 1,5 a, aproximadamente, 20, tal como de, aproximadamente, 1,8 a, aproximadamente, 10.

Dependiendo del polímero termoplástico, el índice de fluidez del polímero puede variar de, aproximadamente, 0,001 g/10 min a, aproximadamente, 1000 g/10 min, tal como de, aproximadamente, 0,5 g/10 min a, aproximadamente, 800 g/10 min. Por ejemplo, en una realización, el índice de fluidez de la resina termoplástica puede ser de, aproximadamente, 100 g/10 min a, aproximadamente, 700 g/10 min.

Además, la resina termoplástica puede tener un punto de fusión relativamente bajo. Por ejemplo, el punto de fusión de la resina termoplástica puede ser inferior a, aproximadamente, 140°C, tal como inferior a 130°C, tal como inferior a 120°C. Por ejemplo, en una realización, el punto de fusión puede ser inferior a, aproximadamente, 90°C. La temperatura de transición vítrea de la resina termoplástica puede ser además relativamente baja. Por ejemplo, la temperatura de transición vítrea puede ser inferior a, aproximadamente, 50°C, tal como inferior a, aproximadamente, 40°C.

La una o más resinas termoplásticas pueden estar contenidas dentro de la composición de aditivo en una cantidad de, aproximadamente, el 1% en peso a, aproximadamente, el 96% en peso. Por ejemplo, la resina termoplástica puede estar presente en la dispersión acuosa en una cantidad de, aproximadamente, el 10% en peso a, aproximadamente, el 70% en peso, tal como de, aproximadamente, el 20% a, aproximadamente, el 50% en peso.

Además de la, como mínimo, una resina termoplástica, la dispersión acuosa puede contener también un agente dispersante. Un agente dispersante es un agente que ayuda en la formación y/o la estabilización de la dispersión. Se pueden incorporar uno o más agentes dispersantes en la composición de aditivo.

En general, se puede utilizar cualquier agente dispersante adecuado. En una realización, por ejemplo, el agente dispersante comprende, como mínimo, un ácido carboxílico, una sal de, como mínimo, un ácido carboxílico, o éster de ácido carboxílico o sal del éster de ácido carboxílico. Ejemplos de ácidos carboxílicos útiles como un dispersante comprenden ácidos grasos, tales como ácido montánico, ácido esteárico, ácido oleico, y similares. En algunas realizaciones, el ácido carboxílico, la sal del ácido carboxílico o, como mínimo, un fragmento de ácido carboxílico del éster de ácido carboxílico o, como mínimo, un fragmento de ácido carboxílico de la sal del éster de ácido carboxílico tiene menos de 25 átomos de carbono. En otras realizaciones, el ácido carboxílico, la sal del ácido carboxílico o, como mínimo, un fragmento de ácido carboxílico del éster de ácido carboxílico o, como mínimo, un fragmento de ácido carboxílico de la sal del éster de ácido carboxílico tiene de 12 a 25 átomos de carbono. En algunas realizaciones son preferentes los ácidos carboxílicos, las sales de ácido carboxílico, como mínimo, un fragmento de ácido carboxílico del éster de ácido carboxílico o su sal de 15 a 25 átomos de carbono. En otras realizaciones, el número de átomos de carbono es de 25 a 60. Algunos ejemplos de sales comprenden un catión seleccionado del grupo que comprende un catión de metal alcalino, catión de metal alcalinotérreo, amonio o catión alquilamonio.

En aún otras realizaciones, el agente dispersante se selecciona del grupo que comprende polímeros de etileno-ácido carboxílico, y sus sales, tales como copolímeros de etileno-ácido acrílico o copolímeros de etileno-ácido metacrílico.

En otras realizaciones, el agente dispersante se selecciona entre carboxilatos de alquiléter, sulfonatos de petróleo, alcoholes polioxietilenados sulfonados, alcoholes polioxietilenados sulfatados o fosfatados, agentes dispersantes poliméricos de óxido de etileno/óxido propileno/óxido de etileno, etoxilatos de alcoholes primarios y secundarios, alquil glucósidos y alquil glicéridos.

Cuando se utiliza un copolímero de etileno-ácido acrílico como agente dispersante, el copolímero puede actuar además como una resina termoplástica.

En una realización particular, la dispersión acuosa contiene un copolímero de etileno y octeno, un copolímero de etileno-ácido acrílico, y un ácido graso, tal como ácido esteárico o ácido oleico. El agente dispersante, tal como el ácido carboxílico, puede estar presente en la dispersión acuosa en una cantidad de, aproximadamente, el 0,1% a, aproximadamente, el 10% en peso.

Además de los componentes anteriores, la dispersión acuosa contiene además agua. Se puede añadir agua como agua del grifo o como agua desionizada. De forma general, el pH de la dispersión acuosa es menor de, aproximadamente, 12, tal como de, aproximadamente, 5 a, aproximadamente, 11,5, tal como de, aproximadamente, 7 a, aproximadamente, 11. La dispersión acuosa puede tener un contenido de sólidos de menos de, aproximadamente, el 75%, tal como menos de, aproximadamente, el 70%. Por ejemplo, el contenido de sólidos de la dispersión acuosa puede variar de, aproximadamente, el 5% a, aproximadamente, el 60%.

Aunque se puede utilizar cualquier procedimiento para producir la dispersión acuosa, en una realización, la dispersión se puede formar a través de un procedimiento de amasado en estado fundido. Por ejemplo, la amasadora puede comprender un mezclador Banbury, un extrusor de un solo husillo o un extrusor multi-husillo. El amasado en estado fundido puede llevarse a cabo en las condiciones que se utilizan típicamente para el amasado en estado fundido de las una o más resinas termoplásticas.

En una realización particular, el procedimiento incluye el amasado en estado fundido de los componentes que constituyen la dispersión. La máquina de amasado en estado fundido puede incluir múltiples entradas para los diferentes componentes. Por ejemplo, el extrusor puede incluir cuatro entradas colocados en serie. Además, si se desea, se puede añadir una toma de vacío en una posición opcional del extrusor.

En algunas realizaciones, en primer lugar la dispersión se diluye para contener, aproximadamente, del 1 a, aproximadamente, el 3% en peso de agua y, a continuación, posteriormente, se diluye adicionalmente para comprender más de, aproximadamente, el 25% en peso de agua.

En una realización alternativa, en lugar de utilizar una dispersión de polímero termoplástico, la composición de aditivo puede comprender una loción. La loción, por ejemplo, se puede formular no sólo para adherir la tela de tisú a la superficie de crepado sino que además se puede diseñar para transferirse a la superficie de la tela en cantidades suficientes para proporcionar posteriormente beneficios para el usuario. Por ejemplo, en una realización, la loción puede ser transferida a la tela de tisú en una cantidad suficiente de modo que a continuación, la loción se transfiera a la piel de un usuario cuando se pasa a través de la piel por un usuario.

En general, se puede utilizar cualquier composición de loción adecuada que sea capaz de adherir la lámina de base a la superficie de crepado y después transferirse a la lámina de base de manera que la lámina de base aumente en peso base más de, aproximadamente, el 2% en peso. Los ejemplos de lociones que pueden utilizarse según la presente invención se describen, por ejemplo, en la Patente de EE.UU. No. 5.885.697, la publicación de la Patente de EE.UU. No. 2005/0058693 y/o en la publicación de Patente de EE.UU. No. 2005/0058833.

En una realización, por ejemplo, la composición de loción puede comprender un aceite, una cera, un alcohol graso, y uno o más de otros ingredientes adicionales.

Por ejemplo, la cantidad de aceite en la composición puede ser de, aproximadamente, el 30 a, aproximadamente, el 90 por ciento en peso, más específicamente de, aproximadamente, el 40 a, aproximadamente, el 70 por ciento en peso, y aún más específicamente de, aproximadamente, el 45 a, aproximadamente, el 60 por ciento en peso. Entre los aceites adecuados se incluyen, sin que constituyan limitación, las siguientes clases de aceites: aceites de petróleo o minerales, tales como aceite mineral y vaselina; aceites animales, tales como aceite de visón y aceite de lanolina; aceites vegetales, tales como extracto de aloe, aceite de girasol y aceite de aguacate; y aceites de silicona, tales como dimeticona y metil alquil siliconas.

La cantidad de cera en la composición puede ser de, aproximadamente, el 10 a, aproximadamente, el 40 por ciento en peso, más específicamente de, aproximadamente, el 10 a, aproximadamente, el 30 por ciento en peso, y aún más específicamente de, aproximadamente, el 15 a, aproximadamente, el 25 por ciento en peso. Entre las ceras adecuadas se incluyen, sin que constituyan limitación, las siguientes clases: ceras naturales, tales como cera de abejas y cera de carnauba; ceras de petróleo, tales como cera de parafina y de ceresina; ceras de silicona, tales como alquil metil siloxanos; o ceras sintéticas, tales como cera de abejas sintética y cera de esperma sintética.

La cantidad de alcohol graso en la composición, si está presente, puede ser de, aproximadamente, el 5 a, aproximadamente, el 40 por ciento en peso, más específicamente de, aproximadamente, el 10 a, aproximadamente, el 30 por ciento en peso, y aún más específicamente de, aproximadamente, el 15 a, aproximadamente, el 25 por ciento en peso. Entre los alcoholes grasos adecuados se incluyen alcoholes que tienen una longitud de cadena de carbono de C₁₄-C₃₀, incluyendo el alcohol cetílico, alcohol estearílico, alcohol behenílico, y alcohol dodecílico.

Con el fin de mejorar mejor los beneficios a los consumidores, se pueden utilizar ingredientes adicionales. Entre las clases de ingredientes y sus correspondientes beneficios se incluyen, sin limitación, alcoholes grasos C₁₀ o superiores (lubricidad, cuerpo, opacidad); ésteres grasos (lubricidad, modificación de la sensación); vitaminas (beneficios medicinales por utilización tópica); dimeticona (protección de la piel); polvos (lubricidad, absorción de aceite, protección de la piel); conservantes y antioxidantes (integridad del producto); alcoholes grasos etoxilados; (humectabilidad, coadyuvante de proceso); fragancia (atractivo para el consumidor); derivados de lanolina

(hidratación de la piel), colorantes, abrillantadores ópticos, filtros solares, alfa hidroxácidos, extractos de hierbas naturales, y similares.

En una realización, la composición de loción puede contener además un humectante. Los humectantes son normalmente ingredientes cosméticos utilizados para aumentar el contenido de agua de las capas superiores de la piel o membrana mucosa, ayudando a controlar el intercambio de humedad entre el producto, la piel, y la atmósfera. Los humectantes pueden incluir materiales principalmente higroscópicos. Entre los humectantes adecuados para su inclusión en las composiciones hidratantes y de lubricación de la presente invención se incluyen el ácido urocánico, N-acetil etanolamina, gel de aloe vera, arginina PCA, quitosano PCA, cobre PCA, glicéridos de maíz, dimetilimidazolidinona, fructosa, glucamina, glucosa, glutamato de glucosa, ácido glucurónico, ácido glutámico, glicereth-7, glicereth-12, glicereth-20, glicereth-26, glicerina, miel, miel hidrogenada, hidrolizados de almidón hidrogenado, almidón de maíz hidrolizado, lactamida MEA, ácido láctico, PCA lisina lactosa, manitol, metilgluceth-10, metilgluceth-20, PCA, PEG-2 lactamida, PEG-10 propilenglicol, poliaminoácidos, polisacáridos, condensado de poliaminoazúcar, PCA potásico, propilenglicol, citrato de propilenglicol, hidrolizado de sacárido, sacárido isomerizado, aspartato sódico, lactato sódico, PCA sódico, sorbitol, TEA-lactato, TEA-PCA, urea, xilitol, y similares, y mezclas de los mismos. Entre los humectantes preferentes se incluyen polioles, glicerina, glicerina etoxilada, polietilenglicoles, hidrolizados de almidón hidrogenados, propilenglicol, silicona glicol y ácido pirrolidono carboxílico.

En una realización, una loción o uno de los ingredientes anteriores contenidos en una loción se pueden combinar con una dispersión de polímero, tal como las que se han descrito anteriormente para producir una composición de aditivo según la presente invención que tiene las propiedades deseadas.

En aún otra realización, la composición de aditivo puede contener un adhesivo, tal como un polímero de látex. El adhesivo se puede utilizar solo si es capaz de transferirse a la lámina de base en cantidades suficientes. Alternativamente, el adhesivo se puede combinar con diferentes otros componentes, tales como una loción o una resina termoplástica, tal como las que se describen anteriormente.

Polímeros de emulsión de látex útiles según la presente invención pueden comprender además monómeros insaturados copolimerizados en emulsión acuosa, tales como monómeros etilénicos, polimerizados en la presencia de surfactantes e iniciadores para producir partículas de polímero polimerizadas en emulsión. Monómeros insaturados contienen insaturaciones de doble enlace carbono a carbono y de forma general incluyen monómeros vinílicos, monómeros estirénicos, monómeros acrílicos, monómeros alílicos, monómeros de acrilamida, así como monómeros con funcionalidad carboxilo. Entre los monómeros de vinilo se incluyen ésteres de vinilo, tales como acetato de vinilo, propionato de vinilo y vinil ésteres de alquilo inferior similares, haluros de vinilo, hidrocarburos aromáticos vinílicos, tales como estireno y estirenos sustituidos, monómeros de vinilo alifáticos, tales como alfa-olefinas y dienos conjugados, y éteres de alquil vinilo, tales como vinil metil éter y vinil alquil éteres inferiores similares. Entre los monómeros acrílicos se incluyen ésteres de alquilo inferior de ácido acrílico o metacrílico que tienen una cadena de éster de alquilo de uno a doce átomos de carbono, así como derivados aromáticos de ácido acrílico y metacrílico. Entre los monómeros acrílicos útiles se incluyen, por ejemplo, acrilatos y metacrilatos de metilo, etilo, butilo y propilo, acrilato y metacrilato de 2-etilhexilo, ciclohexilo, decilo, y acrilatos y metacrilatos de isodecilo, y diferentes acrilatos y metacrilatos similares.

Según la presente invención, un polímero de emulsión de látex con funcionalidad carboxilo puede contener copolimerizado monómeros con funcionalidad carboxilo, tales como ácido acrílico y metacrílico, fumárico o maleico o ácidos dicarboxílicos insaturados similares, en los que los monómeros carboxilo preferentes son el ácido acrílico y metacrílico. Los polímeros de látex con funcionalidad carboxilo comprenden en peso de, aproximadamente, el 1% a, aproximadamente, el 50% de monómeros carboxilo polimerizados, siendo el resto otros monómeros etilénicos copolimerizados. Entre los polímeros de funcionalidad carboxilo preferentes se incluyen emulsiones de terpolímero de acetato de vinilo-etileno carboxilado, tales como Emulsión Airflex[®] 426, disponible comercialmente de Air Products Polymers, LP.

En otras realizaciones, el adhesivo puede comprender un copolímero de etileno monóxido de carbono, un poliacrilato, o un poliuretano. En otras realizaciones, el adhesivo puede comprender una goma natural o sintética. Por ejemplo, el adhesivo puede comprender una goma de estireno butadieno, tal como una goma de butadieno estireno carboxílico. En aún otra realización, el adhesivo puede comprender un almidón, tal como un almidón mezclado con un poliéster alifático.

En una realización, el adhesivo se combina con otros componentes para formar la composición de aditivo. Por ejemplo, el adhesivo puede estar contenido en la composición de aditivo en una cantidad de menos de, aproximadamente, el 80% en peso, tal como menos de, aproximadamente, el 60% en peso, tal como menos de, aproximadamente, el 40% en peso, tal como menos de, aproximadamente, el 20% en peso, tal como de, aproximadamente, el 2% en peso a, aproximadamente, el 30% en peso.

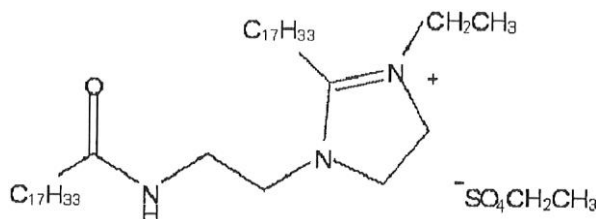
Además, una loción y/o una dispersión de polímero se pueden combinar con otros diferentes aditivos o ingredientes. Por ejemplo, en una realización, puede estar presente un deslignante dentro de la composición de aditivo. Un

desligante es una especie química que suaviza o debilita una lámina de tela impidiendo la formación de enlaces de hidrógeno.

Agentes desligantes adecuados que se pueden utilizar en la presente invención incluyen agentes desligantes catiónicos, tales como sales de dialquilamina grasa cuaternaria, sales de monoalquilamina grasa terciaria, sales de aminas primarias, sales de imidazolina cuaternarias, sal de silicona cuaternaria y sales de alquilamina grasa insaturada. Otros agentes desligantes adecuados se describen en la Patente de EE.UU. No. 5.529.665 de Kaun. En particular, Kaun describe la utilización de composiciones de silicona catiónica como agentes desligantes.

En una realización, el agente de desunión que se utiliza en el procedimiento de la presente invención es un cloruro de amonio cuaternario orgánico y, en particular, una sal de amina a base de silicona de un cloruro de amonio cuaternario.

En una realización, el agente de desunión puede ser PROSOFT® TQ1003, comercializado por Hercules Corporation. Por ejemplo, un agente de desunión que se puede utilizar es el siguiente:



El nombre químico de lo anterior es:
Etanosulfato de 1-Etil-2-Noroleil-3-Oleil Amidoetil Imidazolio

En otra realización, la composición de aditivo puede comprender un suavizante, tal como un suavizante de polisiloxano. Sin embargo las siliconas, tales como los polisiloxanos, pueden interferir con la capacidad de la composición de aditivo para adherir una lámina de base a una superficie de crepado. De este modo, cuando está presente, el polisiloxano se puede añadir a la composición de aditivo en una cantidad de menos de, aproximadamente, el 5% en peso.

Aún en otra realización, varios agentes beneficiosos se pueden incorporar en la composición de aditivo en cualquier cantidad, tal como se desee. Por ejemplo, en una realización, aloe, vitamina E, una cera, un polietileno oxidado o mezclas de los mismos se pueden combinar en la composición de aditivo en cantidades de menos de, aproximadamente, el 5% en peso, tal como de, aproximadamente, el 0,1% a, aproximadamente, el 3% en de peso. Estos ingredientes se pueden combinar en una loción, en una dispersión de polímero, tal como las que se han descrito anteriormente, o en una mezcla de ambos.

Una vez formulada, la composición de aditivo se puede aplicar a la superficie de crepado, tal como la superficie del secador Yankee -76-, tal como se muestra en la **figura 2** utilizando cualquier procedimiento o técnica adecuado. Por ejemplo, la composición de aditivo se puede pulverizar sobre la superficie de crepado, extruir sobre la superficie de crepado, o imprimir sobre la superficie de crepado. Cuando se imprime sobre la superficie de crepado utilizando, por ejemplo, una impresora flexográfica, la composición de aditivo se puede aplicar en forma de patrón. En otras realizaciones, se puede utilizar una ranura inundada para aplicar la composición de aditivo a la superficie de crepado. En aún otras realizaciones, la composición de aditivo se puede aplicar como una espuma o se puede aplicar según un procedimiento de recubrimiento mediante plasma.

En una realización, la composición de aditivo se puede precalentar antes de ser aplicada a la superficie de crepado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el calentamiento de la composición de aditivo puede disminuir la viscosidad. En particular, en algunas realizaciones, la composición de aditivo puede tener un punto de fusión, por ejemplo, de aproximadamente 30°C a aproximadamente 70°C. Si se desea, la composición de aditivo se puede calentar por encima del punto de fusión y posteriormente aplicar a la superficie de crepado.

Tal como se muestra en la **figura 2**, la superficie de crepado comprende la superficie de un secador Yankee. En la realización ilustrada en la **figura 2**, la superficie de crepado se calienta con el fin de secar la tela de tisú a la vez que se crepa. Por ejemplo, la superficie de crepado puede ser calentada a una temperatura de aproximadamente 20°C a, aproximadamente, 150°C, tal como de, aproximadamente, 100°C a, aproximadamente, 130°C.

En la realización ilustrada en la **figura 2** se presiona la tela de tisú contra la superficie de crepado mientras está húmeda. Por ejemplo, en una realización la tela de tisú puede tener una consistencia de, aproximadamente, el 10% a, aproximadamente, el 30% de sólidos, tal como de, aproximadamente, el 10% a, aproximadamente, el 15% de sólidos. En una realización alternativa, sin embargo, la tela de tisú puede estar seca parcialmente antes de

presionarse contra la superficie de crepado. En esta realización, por ejemplo, la tela de tisú puede tener una consistencia de, aproximadamente, el 30% a, aproximadamente, el 70% de sólidos.

La cantidad de tiempo que la lámina de base permanece en contacto con la superficie de crepado puede depender de numerosos factores. Por ejemplo, la lámina de base puede permanecer en contacto con la superficie de crepado en una cantidad de tiempo desde tan poco como, aproximadamente, 100 milisegundos a 10 segundos o incluso mayor. De forma particularmente ventajosa, sin embargo, la composición de aditivo es capaz tanto de adherirse a la lámina de base y transferirse a la lámina de base en un intervalo muy corto de tiempo. Por ejemplo, en una realización, la lámina de base se mantiene en contacto con la superficie de crepado en un intervalo de tiempo de, aproximadamente, 120 milisegundos a aproximadamente de 5 segundos, tal como de, aproximadamente, 120 milisegundos a aproximadamente de 2.000 milisegundos. En esta realización, la lámina de base puede estar moviéndose a una velocidad de más de, aproximadamente, 304,8 m (1.000 pies) por minuto, tal como de, aproximadamente, 457,2 m (1.500 pies) por minuto a, aproximadamente, 1828,8 m (6.000 pies) por minuto o mayor.

Haciendo referencia a la **figura 20**, se muestra otra realización alternativa de un procedimiento para formar telas de tisú crepadas. Se han utilizado números de referencia iguales para indicar elementos similares con respecto al procedimiento ilustrado en la **figura 2**.

Tal como se muestra en la **figura 20**, la tela -68- formada se transfiere a la superficie del secador de tambor -76- giratorio calentado, que puede ser un secador Yankee. El rodillo de presión -72- puede, en una realización, comprender un rodillo de cabeza de succión. Con el fin de adherir la tela -68- a la superficie del secador de tambor -76-, se puede aplicar un adhesivo de crepado a la superficie del tambor de secado mediante un dispositivo de pulverización -69-. El dispositivo de pulverización -69- puede emitir una composición de aditivo preparada según la presente invención o puede emitir un adhesivo de crepado convencional.

Como se muestra en la **figura 20**, la tela se adhiere a la superficie del secador de tambor -76- y posteriormente se crepa desde el tambor utilizando la cuchilla de crepado -78-. Si se desea, el secador de tambor -76- puede estar asociado con una campana -71-. La campana -71- se puede utilizar para forzar el aire contra la tela -68-.

Una vez crepada desde el tambor de secado -76-, la tela -68- se adhiere después a un segundo secador de tambor -73-. El segundo tambor de secado -73- puede comprender, por ejemplo, un tambor calentado rodeado por una campana -77-. El tambor se puede calentar a una temperatura de, aproximadamente 25°C a, aproximadamente, 200°C, tal como de, aproximadamente, 100°C a, aproximadamente, 150°C.

Con el fin de adherir la tela -68- al segundo secador de tambor -73-, un segundo dispositivo de pulverización -75- puede emitir un adhesivo sobre la superficie del tambor de secado. Según la presente invención, por ejemplo, el segundo dispositivo de pulverización -75- puede emitir una composición de aditivo, tal como las que se han descrito anteriormente. La composición de aditivo no sólo ayuda a adherir la tela de tisú -68- al secador de tambor -73-, sino que además se transfiere a la superficie de la tela cuando la tela se crepa desde el tambor de secador -73- mediante la cuchilla de crepado -79-.

Una vez crepado desde el segundo tambor de secado -73-, la tela -68- se puede, opcionalmente, alimentar alrededor de un tambor de rollo de enfriamiento -81- y enfriar antes de ser enrollada en un carrete -83-.

En la realización mostrada en la **figura 2** y en la **figura 20**, el procedimiento de crepado se incorpora directamente en el procedimiento para formar la tela. Estas realizaciones se pueden considerar procedimientos "en línea". En una realización alternativa, sin embargo, se puede formar la lámina de base y después se somete al procedimiento de crepado.

Por ejemplo, en referencia a la **figura 21**, se ilustra aún otra realización de un procedimiento para aplicar la composición de aditivo a una cara de una lámina de base según la presente invención. Tal como se muestra, en esta realización, una lámina de base -80- formada se desenrolla de un rollo -85- y se introduce en el procedimiento. Este procedimiento se puede considerar como un procedimiento fuera de línea, aunque el procedimiento de aplicación se puede instalar además en línea.

Tal como se ilustra en la **figura 21**, la lámina de base -80- se presiona contra un tambor de secado -108- mediante un rodillo de prensado -110-. Un dispositivo de pulverización -109- aplica la composición de aditivo de la presente invención a la superficie del tambor de secado. De este modo, la composición de aditivo no sólo adhiere la lámina de base -80- a la superficie del tambor de secado -108-, sino que además se transfiere a la lámina de base a la vez que la lámina se crepa desde el tambor utilizando una cuchilla de crepado -112-. Una vez crepada desde el secador de tambor -108-, la lámina de base -80- se enrolla en un rollo -116-.

En la realización ilustrada en la **figura 21**, una lámina de base preformada se crepa desde el cilindro rotativo -108- al procesar telas de tisú, por ejemplo, la tela de tisú está de forma general seca cuando se adhiere a la superficie de crepado. Por ejemplo, la tela de tisú puede tener una consistencia mayor que, aproximadamente, el 95%.

En la realización ilustrada en la **figura 21**, la superficie de crepado puede estar a temperatura ambiente o se puede calentar. Debe entenderse, sin embargo, que puede que no sea necesario calentar la superficie de crepado en la realización ilustrada en la **figura 21** dependiendo de la composición de aditivo que se utiliza. En una realización, por ejemplo, la composición de aditivo en sí misma se puede precalentar antes de que se aplique a la superficie de crepado.

Cuando se aplica a la lámina de base, la cantidad de área superficial que cubre la composición de aditivo en la lámina de base puede variar. En general, por ejemplo, la composición de aditivo cubre más de, aproximadamente, el 10% del área superficial de una cara de la lámina de base. Por ejemplo, la composición de aditivo puede cubrir desde aproximadamente el 20% al 100% del área superficial de una cara de la lámina de base, tal como de, aproximadamente, el 20% a, aproximadamente, el 90%, tal como de, aproximadamente, el 20% a, aproximadamente, el 75%.

En las realizaciones ilustradas en las figuras, se trata sólo una cara de la lámina de base con la composición de aditivo. Debe entenderse, sin embargo, que según la presente invención se pueden tratar ambas caras de la lámina de base. Por ejemplo, una vez que una cara de la lámina de base se crepa a partir de una superficie de crepado, la cara opuesta se puede adherir de manera similar a una superficie de crepado mediante la composición de aditivo.

Numerosos tipos diferentes de láminas de base pueden ser procesadas según la presente invención. Por ejemplo, tal como se muestra particularmente en las **figuras 2 y 20**, en una realización, la lámina de base comprende una tela de tisú que contiene fibras celulósicas.

Productos de tisú preparados según la presente invención pueden incluir productos de tisú de una sola capa o productos de tisú de múltiples capas. Por ejemplo, en una realización, el producto puede incluir dos capas o tres capas.

En general, cualquier tela de tisú adecuada puede ser tratada según la presente invención. Por ejemplo, en una realización, la lámina de base puede ser un producto de tisú, tal como papel higiénico, un tisú facial, una toallita de papel, un limpiador industrial, y similares. Los productos de tisú tienen típicamente un volumen de, como mínimo, 3 cm³/g. Los productos de tisú pueden contener una o más capas y pueden estar hechos de cualquier tipo adecuado de fibra.

Las fibras adecuadas para la fabricación de telas de tisú comprenden cualquiera fibra celulósica natural o sintética, entre las que se incluyen, sin que constituyan limitación fibras no leñosas, tales como algodón, abacá, kenaf, hierba sabai, lino, esparto, paja, yute de cáñamo, bagazo, fibras de seda de algodoncillo, y fibras de hoja de piña; y fibras leñosas o de pasta, tales como las obtenidas a partir de árboles frondosos y coníferas, incluyendo fibras de conífera o "softwood", tales como fibras kraft de madera "softwood" del norte y sur; fibras de frondosa o "hardwood", tal como el eucalipto, arce, abedul y álamo. Las fibras de pasta se pueden preparar en formas de alto rendimiento o de bajo rendimiento y pueden ser procesadas mediante cualquier procedimiento conocido, entre los que se incluyen procedimientos de fabricación kraft, al sulfito, de pasta de alto rendimiento y otros procedimientos de fabricación de pasta conocidos. Además, se pueden utilizar las fibras preparadas a partir de procedimientos de fabricación de pasta organosolv, entre los que se incluyen las fibras y procedimientos descritos en la Patente de EE.UU. Nº 4.793.898, concedida el 27 de diciembre de 1988 a Laamanen y otros; la Patente de EE.UU. No. 4.594.130, concedida el 10 de junio 1986 a Chang y otros; y la Patente de EE.UU. No. 3.585.104. Además, se pueden producir fibras útiles mediante la fabricación de pasta de antraquinona, ejemplificada por la Patente de EE.UU. No. 5.595.628 concedida el 21 de enero 1997, a Gordon y otros.

Una parte de las fibras, tal como hasta el 50% en peso seco o menos o de, aproximadamente, el 5% a, aproximadamente, el 30% en peso seco, puede ser fibras sintéticas, tales como rayón, fibras de poliolefina, fibras de poliéster, fibras bicomponente de cobertura y núcleo, fibras aglutinantes multicomponente y similares. Una fibra de polietileno de ejemplo es Fybre®, disponible de Minifibers, Inc. (Jackson City, Tennessee). Se puede utilizar cualquier procedimiento de blanqueo conocido. Entre los tipos de fibras de celulosa sintética se incluyen rayón en todas sus variedades y otras fibras derivadas de viscosa o celulosa modificada químicamente. Se pueden utilizar fibras celulósicas naturales tratadas químicamente, tal como pastas mercerizadas, fibras químicamente rigidizadas o reticuladas, o fibras sulfonadas. Para unas buenas propiedades mecánicas en la utilización de fibras de fabricación de papel, puede ser deseable que las fibras estén relativamente sin daños y en gran medida sin refinar o solamente ligeramente refinadas. Aunque se pueden utilizar las fibras recicladas, las fibras vírgenes son de forma general útiles por sus propiedades mecánicas y la ausencia de contaminantes. Se pueden utilizar fibras mercerizadas, fibras celulósicas regeneradas, celulosa producida por microbios, rayón, y otros materiales celulósicos o derivados celulósicos. Además, las fibras de fabricación de papel adecuadas pueden incluir fibras recicladas, fibras vírgenes, o mezclas de las mismas. En ciertas realizaciones capaces de obtener un volumen elevado y buenas propiedades de compresión, las fibras pueden tener un grado de refinado de la norma canadiense (CSF) de, como mínimo, 200, más específicamente, como mínimo, 300, más específicamente aún, como mínimo, 400, y más específicamente, como mínimo, 500.

Otras fibras de fabricación de papel que se pueden utilizar en la presente invención incluyen fibras de recorte de papel o recicladas y fibras de alto rendimiento. Fibras de pasta de alto rendimiento son aquellas fibras de fabricación de papel producidas por procedimientos de fabricación de pasta que proporcionan un rendimiento de, aproximadamente, el 65% o mayor, más específicamente del 75% o mayor, y aún más específicamente, aproximadamente, del 75% a, aproximadamente, el 95%. El rendimiento es la cantidad resultante de fibras procesadas expresadas como porcentaje de la masa de la madera inicial. Estos procedimientos de fabricación de pasta de celulosa blanqueada incluyen pasta quimiatermomecánica blanqueada (BCTMP), pasta quimiatermomecánica (CTMP), pasta termomecánica de presión/presión (PTMP), pasta termomecánica (TMP), pasta química termomecánica (TMCP), pastas de sulfito de alto rendimiento y pastas Kraft de alto rendimiento, todos los que dejan a las fibras resultantes con niveles elevados de lignina. Las fibras de alto rendimiento son bien conocidas por su rigidez tanto en estado seco como en húmedo en relación a las fibras típicas de procesamiento químico.

En general, en la presente invención se puede utilizar además cualquier procedimiento capaz de formar una lámina de base especialmente para telas procesadas de acuerdo a la **figura 21**. Por ejemplo, un procedimiento de fabricación de papel de la presente invención puede utilizar procedimientos de crepado, crepado en húmedo, doble crepado, gofrado, prensado en húmedo, prensado con aire, secado por aire, secado por aire con crepado, secado por aire sin crepado, hidroenredado, deposición por aire, coformación, así como otras etapas conocidas en la técnica.

Además, son adecuadas para los productos de la presente invención las láminas de tisú que están densificadas con patrón o impresas, tales como las láminas de tisú dadas a conocer en cualquiera de las siguientes Patentes de EE.UU. Nos. 4.514.345, concedida el 30 de abril de 1985, a Johnson y otros; 4.528.239 concedida el 9 de julio de 1985, a Trokhan; 5.098.522 concedida el 24 de marzo de 1992; 5.260.171 concedida el 9 de noviembre de 1993, a Smurkoski y otros; 5.275.700 concedida el 4 de enero de 1994 a Trokhan; 5.328.565 concedida el 12 de julio de 1994, a Rasch y otros; 5.334.289 concedida el 2 de agosto de 1994 a Trokhan y otros; 5.431.786 concedida el 11 de julio 1995, a Rasch y otros; 5.496.624 concedida el 5 de marzo de 1996, a Steltjes, Jr. y otros; 5.500.277 concedida el 19 de marzo de 1996, a Trokhan y otros; 5.514.523 concedida el 7 de mayo de 1996 a Trokhan y otros; 5.554.467 concedida el 10 de septiembre de 1996 a Trokhan y otros; 5.566.724 concedida el 22 de octubre de 1996 a Trokhan y otros; 5.624.790 concedida el 29 de abril de 1997, a Trokhan y otros; y, 5.628.876 concedida el 13 de mayo de 1997, a Ayers y otros. Estas láminas de tela impresas pueden tener una red de regiones densificadas que se han impreso contra un secador de tambor mediante una tela de impresión, y regiones que están relativamente menos densificadas (por ejemplo, "cúpulas" en la lámina de tela) correspondientes a los conductos de deflexión en la tela de impresión, en las que la lámina de tela superpuesta sobre los conductos de desviación se desvía mediante un diferencial de presión de aire a través del conducto de desviación para formar una región tipo acolchada de menor densidad o una cúpula en la lámina de tisú.

Si se desea, se pueden incorporar diferentes productos químicos e ingredientes en telas de tisú que se procesan según la presente invención. Los siguientes materiales se incluyen como ejemplos de productos químicos adicionales que se pueden aplicar a la tela. Los productos químicos se incluyen como ejemplos y no están destinados a limitar el alcance de la presente invención. Estos productos químicos se pueden añadir en cualquier punto en el procedimiento de fabricación de papel.

En general, los productos de la presente invención se pueden utilizar en conjunción con cualquier material y producto químico conocido que no sean antagonistas en su utilización prevista. Entre los ejemplos de tales materiales se incluyen, sin que constituyan limitación, agentes de control de olor, como absorbentes del olor, fibras y partículas de carbón activado, polvo de bebé, bicarbonato sódico, agentes quelantes, zeolitas, perfumes u otros agentes de enmascaramiento del olor, compuestos de ciclodextrina, oxidantes y similares. Se pueden utilizar además partículas superabsorbentes, fibras sintéticas, o películas. Las opciones adicionales incluyen colorantes catiónicos, blanqueantes ópticos, emolientes, y similares.

Los diferentes productos químicos e ingredientes que se pueden incorporar en la lámina de base pueden depender de la utilización final del producto. Por ejemplo, diferentes agentes de resistencia en húmedo se pueden incorporar en el producto. Para productos de tisú de baño, por ejemplo, se pueden utilizar agentes de resistencia temporal en húmedo. Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, los agentes de resistencia en húmedo son materiales utilizados para inmovilizar los enlaces entre fibras en estado húmedo. Típicamente, el medio por el cual las fibras se mantienen juntas en productos de papel y telas implican enlaces de hidrógeno y a veces combinaciones de enlaces de hidrógeno y enlaces covalentes y/o iónicos. En algunas aplicaciones, puede ser útil proporcionar un material que permita la unión a las fibras de una manera que se inmovilicen los puntos de unión de fibra a fibra y hacerlas resistentes a rotura en estado húmedo. El estado húmedo significa normalmente cuando el producto está saturado en gran medida con agua u otras soluciones acuosas.

Cualquier material que cuando se añade a un papel o tela de tisú dé como resultado el proporcionar a la lámina una proporción de resistencia a la tracción geométrica en húmedo promedio: resistencia a la tracción geométrica en seco superior a 0,1, puede denominarse un agente de resistencia en húmedo.

Los agentes de resistencia temporal en húmedo, que se incorporan típicamente en los papeles higiénicos, se definen como aquellas resinas que, cuando se incorpora en productos de papel o tisú, proporcionarán un producto que conserva menos del 50% de su resistencia en húmedo original después de la exposición al agua durante un período de, como mínimo, 5 minutos. Los agentes de resistencia temporal en húmedo son bien conocidos en la técnica. Entre los ejemplos de agentes de resistencia temporal en húmedo se incluyen compuestos de funcionalidad aldehído poliméricos, tales como poliacrilamida glioxilada, tales como una poliacrilamida catiónica glioxilada.

Estos compuestos incluyen resina de resistencia en húmedo PAREZ 631 NC disponible de Lanxess de Trenton, Nueva Jersey, y HERCOBOND 1366, fabricado por Hercules, Inc. de Wilmington, Delaware. Otro ejemplo de una poliacrilamida glioxilada es PAREZ 745, que es un poli(acrilamida-co-cloruro de dialildimetilamonio) glioxilado.

Por otro lado, para tisús faciales y otros productos de tisú, se pueden incorporar en la lámina de base agentes de resistencia en húmedo permanentes. Los agentes de resistencia en húmedo permanente son además bien conocidos en la técnica y proporcionan un producto que retendrá más de un 50% de su resistencia en húmedo original después de la exposición al agua por un período de, como mínimo, 5 minutos.

Una vez conformados, los productos se pueden envasar en diferentes maneras. Por ejemplo, en una realización, el producto en forma de lámina se puede cortar en láminas individuales y apilar antes de ser colocado en un paquete. Alternativamente, el producto en forma de lámina se puede enrollar en espiral. Cuando se enrollan conjuntamente en espiral, cada lámina individual se puede separar de una lámina adyacente por una línea de debilidad, tal como una línea de perforación. Papeles higiénicos y toallitas de papel, por ejemplo, se suministran típicamente a un consumidor en una configuración enrollada en espiral.

Telas de tisú que se pueden tratar según la presente invención pueden incluir una única capa homogénea de fibras o pueden incluir una construcción estratificada o en capas. Por ejemplo, la capa de tela de tisú puede incluir dos o tres capas de fibras. Cada capa puede tener una composición de fibras diferente. Por ejemplo, en referencia a la **figura 1**, se ilustra una realización de un dispositivo para formar una construcción de pasta multicapa estratificada. Tal como se muestra, una caja de entrada de tres capas -10- incluye de forma general una pared de la caja de entrada superior -12- y una pared de la caja de entrada inferior -14-. La caja de entrada -10- incluye además un primer divisor -16- y un segundo divisor -18-, que separan tres capas de alimentación de fibras.

Cada una de las capas de fibras comprende una suspensión acuosa diluida de fibras de fabricación de papel. De forma general, las fibras particulares contenidas en cada capa dependen del producto que se está formando y los resultados deseados. Por ejemplo, la composición de fibras de cada capa puede variar dependiendo de si se está produciendo un producto de tisú de baño, un producto de tisú facial o una toallita de papel. En una realización, por ejemplo, la capa intermedia -20- contiene fibras kraft de madera "softwood" del sur, ya sea solas o en combinación con otras fibras, tales como fibras de alto rendimiento. Por otro lado, las capas exteriores -22- y -24- contienen fibras de madera "softwood", tal como fibras kraft de madera "softwood" del norte.

En una realización alternativa, la capa intermedia puede contener fibras de madera "softwood" para la fuerza, mientras que las capas exteriores pueden comprender fibras de madera "hardwood", tales como fibras de eucalipto, para una suavidad percibida.

Una tela de formación -26- de desplazamiento sin fin, adecuadamente soportada y accionada por los rodillos -28- y -30-, recibe la alimentación de fabricación de papel en capas emisión desde la caja de entrada -10-. Una vez retenida sobre la tela -26-, la suspensión de fibras en capas pasa agua a través de la tela, tal como se muestra por las flechas -32-. La eliminación del agua se logra mediante combinaciones de gravedad, fuerza centrífuga y de succión de vacío dependiendo de la configuración de la conformación.

Además, se describe y se da a conocer la formación de telas de papel de varias capas en la Patente de EE.UU No. 5.129.988 a Farrington, Jr.

El peso base de las telas de tisú fabricadas según la presente invención puede variar dependiendo del producto final. Por ejemplo, el procedimiento puede utilizarse para producir papel higiénico, pañuelos faciales, toallitas de papel, limpiadores industriales, y similares. En general, el peso base de los productos de tisú puede variar desde, aproximadamente, 10 gsm a, aproximadamente, 110 gsm, tal como de, aproximadamente, 20 gsm a, aproximadamente, 90 gsm. Para papel higiénico y toallitas faciales, por ejemplo, el peso base puede variar desde, aproximadamente, 10 gsm a, aproximadamente, 40 gsm. Para toallitas de papel, por otro lado, el peso base puede variar desde, aproximadamente, 25 gsm a, aproximadamente, 80 gsm.

Además, el volumen de la tela de tisú puede variar de, aproximadamente, 3 cm³/g a 20 cm³/g, tal como de, aproximadamente, 5 cm³/g a 15 cm³/g. El "volumen" de lámina se calcula como el cociente del calibre de una lámina de tisú seca, expresado en micrómetros, dividido por el peso base en seco, expresado en gramos por metro cuadrado. El volumen de lámina resultante se expresa en centímetros cúbicos por gramo. Más específicamente, el calibre se mide como el espesor total de una pila de diez láminas representativas y dividiendo el espesor total de la pila por diez, en la que cada lámina dentro de la pila se coloca con la misma cara hacia arriba. El calibre se mide

según el procedimiento de ensayo TAPPI T411 om-89 "Espesor (calibre) de papel, cartón, y cartón combinado" con la nota 3 para láminas apiladas. El micrómetro utilizado para llevar a cabo el ensayo T411 om-89 es un dispositivo de ensayo de calibre de tela Emveco 200-A disponible de Emveco, Inc., Newberg, Oregon. El micrómetro tiene una carga de 2,00 Kilopascales (20,5 g por cm cuadrado, o 132 gramos por pulgada cuadrada), una zona de presión de 2500 milímetros cuadrados, un diámetro de zona de presión de 56,42 milímetros, un tiempo de permanencia de 3 segundos y una velocidad de descenso de 0,8 milímetros por segundo.

En productos de múltiples capas, puede variar además el peso base de cada tela presente en el producto. En general, el peso base total de un producto de múltiples capas será de forma general el mismo que se ha indicado anteriormente, tal como de, aproximadamente, 20 gsm a, aproximadamente, 110 gsm. De este modo, el peso base de cada capa puede ser de, aproximadamente, 10 gsm a, aproximadamente, 60 gsm, tal como de, aproximadamente, 20 gsm a, aproximadamente, 40 gsm.

En una realización, telas de tisú realizadas según la presente invención se pueden incorporar en productos de múltiples capas. Por ejemplo, en una realización, una tela de tisú fabricada según la presente invención se puede unir a una o más telas de tisú diferentes para formar un producto de limpieza que tiene las características deseadas. Las otras telas laminadas a la tela de tisú de la presente invención pueden ser, por ejemplo, una tela de crepado en húmedo, una tela calandrada, una tela estampada, una tela secada por aire, una tela crepada y secada por aire, una tela no crepada secada por aire, una tela hidroenredada, una tela coformada, una tela depositada por aire, y similares.

En una realización, cuando se incorpora una tela de tisú fabricada según la presente invención en un producto de múltiples capas, puede ser deseable aplicar solamente la composición de aditivo a una cara de la tela de tisú y crepar la cara tratada de la tela. La cara crepada de la tela se utiliza a continuación para formar una superficie exterior de un producto de múltiples capas. Por otra parte, la cara no tratada y no crepada de la tela se une por cualquier medio adecuado a una o más capas.

Además de procedimientos de deposición en húmedo, tal como los que se muestran en la **figura 2**, se debe entender que otras varias láminas de base pueden ser tratadas según la presente invención. Por ejemplo, otras láminas de base que pueden ser tratadas según la presente invención incluyen telas depositadas por aire, telas coformadas, telas hidroenredadas, telas de soplado a fusión, telas de unión por hilado, materiales tejidos, materiales de punto, y similares. Por ejemplo, cualquiera de los materiales anteriores puede ser tratado según el procedimiento ilustrado en la **figura 21**.

Las telas depositadas por aire se forman en un procedimiento de formación de aire en el que se crea una capa fibrosa no tejida. En el procedimiento de deposición por aire, haces de pequeñas fibras que tienen longitudes típicas que van desde, aproximadamente, 3 a, aproximadamente, 52 milímetros (mm) se separan y se introducen en un suministro de aire y posteriormente se depositan sobre una pantalla de formación, por lo general con la ayuda de un suministro de vacío. Posteriormente, las fibras depositadas aleatoriamente se unen entre sí mediante, por ejemplo, aire caliente o un adhesivo pulverizado. La producción de materiales compuestos no tejidos depositados por aire está bien definida en la literatura y documentada en la técnica. Los ejemplos incluyen el procedimiento de DanWeb, tal como se describe en la Patente de EE.UU. No. 4.640.810 a Laursen y otros y asignada a Scan Web of North America Inc, el procedimiento Kroyer, tal como se describe en la Patente de EE.UU. No. 4.494.278 a Kroyer y otros y la Patente de EE.UU. No. 5.527.171 a Soerensen asignado a Niro Separation a/s, el procedimiento de la Patente de EE.UU. No. 4.375.448 a Appel y otros asignado a Kimberly-Clark Corporation, u otros procedimientos similares.

Otros materiales que contienen fibras celulósicas incluyen telas coformadas y telas hidroenredadas. En el procedimiento de coformación, como mínimo, un cabezal matricial de soplado a fusión se dispone cerca de una tolva o conducto a través de la que se añaden otros materiales a una tela de soplado a fusión mientras se está formando. Estos otros materiales pueden ser fibras naturales, partículas superabsorbentes, fibras de polímeros naturales (por ejemplo, rayón) y/o fibras de polímero sintético (por ejemplo, polipropileno o poliéster), por ejemplo, donde las fibras pueden ser de longitud cortada.

Procedimientos de coformación se muestran en las Patentes asignadas conjuntamente de EE.UU. Nos. 4.818.464 a Lau y 4.100.324 a Anderson y otros. Telas producidas por el procedimiento de coformación se denominan de forma general como materiales coformados. Más particularmente, un procedimiento para la producción de telas no tejidas coformadas implica la extrusión de un material polimérico fundido a través de un cabezal matricial en corrientes finas y la atenuación de las corrientes mediante la convergencia de los flujos de alta velocidad de gas caliente (por lo general aire) suministrado desde boquillas para romper las corrientes de polímero en microfibras discontinuas de diámetro pequeño. El cabezal matricial, por ejemplo, puede incluir, como mínimo, una fila recta de aberturas de extrusión. En general, las microfibras pueden tener un diámetro de fibra promedio de hasta, aproximadamente, 10 micrómetros. El diámetro promedio de las microfibras puede ser de forma general mayor que, aproximadamente, 1 micrómetro, tal como de, aproximadamente, 2 micrómetros a, aproximadamente, 5 micrómetros. Aunque las microfibras son predominantemente discontinuas, por lo general tienen una longitud superior a la que normalmente se asocia con fibras cortadas.

Con el fin de combinar las fibras de polímero fundido con otro material, tal como fibras de pasta, una corriente de gas primario se fusiona con una corriente de gas secundario que contiene las fibras de pasta de madera individualizadas. De este modo, las fibras de pasta se integran con las fibras de polímero en una sola etapa. Las fibras de pasta de madera pueden tener una longitud de, aproximadamente, 0,5 milímetros hasta, aproximadamente, 10 milímetros. La corriente de aire integrada se dirige a continuación sobre una superficie de formación para formar al aire la tela no tejida. La tela no tejida, si se desea, se puede pasar en la línea de contacto de un par de rodillos de vacío con el fin de integrar aún más los dos materiales diferentes.

Entre las fibras naturales que se pueden combinar con las fibras de soplado a fusión se incluyen lana, algodón, lino, cáñamo y pasta de madera. Las pastas de madera incluyen "softwood" de tipo "fluff" de calidad estándar, tal como la CR-1654 (US Alliance Pulp Mills, Coosa, Alabama). La pasta se puede modificar con el fin de mejorar las características inherentes de las fibras y su capacidad de procesamiento. Se puede proporcionar ondulado a las fibras por procedimientos que incluyen el tratamiento químico o torsión mecánica. El ondulado se proporciona habitualmente antes de la reticulación o el rigidizado. Las pastas se pueden rigidizar mediante la utilización de agentes de reticulación, tales como formaldehído o sus derivados, glutaraldehído, epíclorhidrina, compuestos metilolados, tales como urea o derivados de urea, dialdehídos, tales como anhídrido maleico, derivados de urea no metilolada, ácido cítrico u otros ácidos policarboxílicos. La pasta se puede reforzar además mediante la utilización de calor o tratamientos cáusticos, tales como mercerización. Entre los ejemplos de estos tipos de fibras se incluyen NHB416 que son fibras de pasta de madera "softwood" del sur químicamente reticuladas que mejoran su módulo en húmedo, disponibles de la Weyerhaeuser Corporation de Tacoma, Washington. Otras pastas de celulosa útiles además son pasta desligada (NF405) y la pasta no desligada (NB416) de Weyerhaeuser. HPZ3 de Buckeye Technologies, Inc Memphis, Tennessee, tiene un tratamiento químico que genera rizado y torsión, además de proporcionar rigidez añadida en seco y en húmedo y la resistencia a la fibra. Otra pasta adecuada es la pasta Buckeye HP2 y aún otra es IP Supersoft de International Paper Corporation. Fibras de rayón adecuadas son fibras Merge 18453 de 1,5 denier de Acordis Cellulose Fibers Incorporated de Axis, Alabama.

Cuando contiene materiales celulósicos, tales como fibras de pasta, un material coformado puede contener el material celulósico en una cantidad de, aproximadamente, el 10% en peso a, aproximadamente, el 80% en peso, tal como de, aproximadamente, el 30% en peso a, aproximadamente, el 70% en peso. Por ejemplo, en una realización, un material conformado se puede producir conteniendo fibras de pasta en una cantidad de, aproximadamente, el 40% en peso a, aproximadamente, el 60% en peso.

Además de telas coformadas, las telas hidroenredadas pueden contener también fibras sintéticas y de celulosa. Las telas de hidroenredado se refieren a elementos laminares que han sido sometidos a chorros columnares de un fluido que causan que las fibras en la tela se enreden. Típicamente, el hidroenredado de una tela aumenta la resistencia de la tela. En una realización, las fibras de pasta se pueden hidroenredar en un material de filamento continuo, tal como una tela hilada por adhesión. El compuesto hidroenredado no tejido resultante puede contener fibras de pasta en una cantidad de, aproximadamente, el 50% a, aproximadamente, el 80% en peso, tal como en una cantidad de, aproximadamente, el 70% en peso. Telas compuestas hidroenredadas disponibles comercialmente como las descritas anteriormente están disponibles comercialmente de la Corporación Kimberly-Clark con el nombre HYDROKNIT. El enredado hidráulico se describe en, por ejemplo, la Patente de EE.UU No. 5.389.202 a Everhart.

Además de láminas de base que contienen fibras celulósicas, la presente invención también se refiere a la aplicación de composiciones de aditivos a láminas de base hechas enteramente de fibras sintéticas. Por ejemplo, en una realización, la lámina de base puede comprender una tela no tejida de soplado a fusión.

Las fibras de soplado a fusión se forman por extrusión de un material termoplástico fundido a través de una pluralidad de capilares matriciales finos, de forma general circulares, como fibras fundidas en gas convergente de velocidad elevada (por ejemplo, aire) que atenúan los flujos de fibras de material termoplástico fundido para reducir su diámetro, que puede ser de diámetro de microfibras. A partir de ese momento, las fibras de soplado a fusión se transportan por la corriente de gas a alta velocidad y se depositan sobre una superficie colectora para formar una tela de fibras de soplado en fusión dispuestas al azar. Este procedimiento se da a conocer, por ejemplo, en la Patente de EE.UU No. 3.849.241 a Butin, y otros. En términos generales, las fibras de soplado a fusión pueden ser microfibras que pueden ser continuas o discontinuas, son de forma general más pequeñas de 10 micrómetros de diámetro, y son de forma general pegajosas cuando se depositan sobre una superficie colectora.

En aún otra realización, la lámina de base puede comprender una tela no tejida de unión por hilado. Fibras obtenidas por hilado son fibras de pequeño diámetro sustancialmente continuas que se forman por extrusión de un material termoplástico fundido a partir de una pluralidad de capilares finos a partir de un cabezal de tipo "spinnerette", normalmente circulares, con el diámetro de las fibras extruidas que se reduce a continuación rápidamente como, por ejemplo, estiramiento eductivo y/u otros mecanismos de unión por hilado bien conocidos. La producción de telas no tejidas unidas por hilado se describe e ilustra, por ejemplo, en las Patentes de EE.UU. Nos. 4.340.563 a nombre de Appel, y otros 3.692.618 a Dorschner, y otros, 3.802.817 a Matsuki y otros, 3.338.992 a Kinney, 3.341.394 a Kinney, 3.502.763 a Hartman, 3.502.538 a Levy, 3.542.615 a Dobo y otros, y 5.382.400 a Pike, y otros. Las fibras adheridas por hilado de forma general no son pegajosas cuando se depositan sobre una superficie colectora. Las fibras

adheridas por hilado a veces pueden tener diámetros de menos de, aproximadamente, 40 micrómetros, y están a menudo entre, aproximadamente, 5 y, aproximadamente, 20 micrómetros.

En aún otra realización, la lámina de base puede comprender un laminado. Por ejemplo, la lámina de base puede comprender un laminado unido por hilado/soplado a fusión/unido por hilado.

Además de los materiales no tejidos, la lámina de base puede comprender además una tela tejida o un tejido de punto. En general, cualquier lámina de base adecuada puede ser tratada según la presente invención que sea capaz de adherirse a una superficie de crepado y eliminarse de la superficie de crepado.

La presente invención se puede entender mejor con referencia a los siguientes ejemplos.

EJEMPLO 1

En este ejemplo, se prepararon telas de tisú de forma general según el procedimiento ilustrado en la **figura 2** y se conformaron en productos de dos capas. Con el fin de adherir la tela de tisú a una superficie de crepado, que en esta realización comprendía un secador Yankee, se pulverizaron composiciones de aditivos fabricadas según la presente invención sobre el secador antes de ponerse en contacto con el secador con la tela. A continuación, las muestras se sometieron a diferentes pruebas estandarizadas.

Para fines de comparación, se produjeron además muestras utilizando un paquete estándar de crepado PVOH/KYMENE.

Se utilizó el siguiente procedimiento para producir las muestras.

Se colocaron inicialmente, 36,3 Kg (80 libras) de pasta kraft de madera "softwood" secada al aire (NSWK) en un púlper y se desintegraron durante 15 minutos al 4% de consistencia a 48,9°C (120 grados F). A continuación, la pasta NSWK se refinó durante 15 minutos, se transfirió a una tina de descarga ("dump chest") y posteriormente se diluyó hasta, aproximadamente, el 3% de consistencia. (Nota: refinando las fibras fibriladas para aumentar su potencial de unión). A continuación, la pasta NSWK se diluyó a, aproximadamente, el 2% de consistencia y se bombeó a una tina de la caja de entrada, de tal manera que la tina de la caja de entrada contenía 20 libras secas al aire de NSWK a, aproximadamente, el 0,2-0,3% de consistencia. Las fibras de madera "softwood" anteriores se utilizaron como la capa interior de fuerza en una estructura de tisú de 3 capas.

Se añadieron dos kilogramos de KYMENE® 6500, disponibles de Hercules, Incorporated, con sede en Wilmington, Delaware, EE.UU., por tonelada métrica de fibra de madera y dos kilogramos por tonelada métrica de fibra de madera PAREZ® 631 NC, disponible de LANXESS Corporation, situada en Trenton, Nueva Jersey, EE.UU., y se dejaron mezclar con las fibras de pasta durante, como mínimo, 10 minutos antes de bombear la suspensión de pasta a través de la caja de entrada.

Se pusieron en un púlper cuarenta libras de Aracruz ECF secada al aire, una pasta Kraft de madera "hardwood" de eucalipto (EHWK) disponible de Aracruz, ubicada en Río de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, y se desintegraron durante 30 minutos a, aproximadamente, el 4% de consistencia 48,9°C (120 grados F). A continuación, la pasta EHWK se transfirió a un depósito de descarga y posteriormente se diluyó a, aproximadamente, el 2% de consistencia. A continuación, se diluyó la suspensión de pasta EHWK, dividida en dos cantidades iguales, y se bombeó a, aproximadamente, el 1% de consistencia a dos tinas de la caja de entrada separadas, de tal manera que cada tina de la caja de entrada contenía 9,7 Kg (20 libras) de EHWK secada al aire. Esta suspensión de pasta se diluyó posteriormente a, aproximadamente, el 0,1% de consistencia. Las dos fibras de pasta EHWK representan las dos capas externas de la estructura de la tela de 3 capas.

Se añadieron dos kilogramos de KYMENE® 6500 por tonelada métrica de fibra de madera y se dejaron mezclar con las fibras de pasta de madera "hardwood" durante, como mínimo, 10 minutos antes de bombear la suspensión de pasta a través de la caja de entrada.

Las fibras de pasta de las tres tinas de la caja de entrada se bombearon a la caja de entrada a una consistencia de, aproximadamente, el 0,1%. Las fibras de pasta de cada tina de la caja de entrada se enviaron a través de colectores separados a la caja de entrada para crear una estructura de tisú de 3 capas. Las fibras se depositaron sobre una malla de formación. El agua se eliminó posteriormente mediante vacío.

Se transfirió la lámina húmeda, aproximadamente, al 10-20% de consistencia, a un fieltro de prensado o tela de prensado en el que se deshidrató aún más. A continuación, la lámina se transfirió a un secador Yankee a través de una línea de contacto mediante un rodillo de presión. La consistencia de la lámina húmeda después de la línea de contacto del rodillo de presión (consistencia posterior al rollo de presión o CEPP) fue de, aproximadamente, el 40%. La lámina húmeda se adhirió al secador Yankee debido a un adhesivo que se aplica a la superficie del secador. Barras de pulverización situadas debajo del secador Yankee pulverizaron un paquete de adhesivo, que es una mezcla de alcohol de polivinilo/KYMENE® 6500/Rezosol 2008M, o bien una composición de aditivo según la

presente invención sobre la superficie del secador. Rezosol 2008M está disponible de Hercules, Incorporated, con sede en Wilmington, Delaware, EE.UU.

- 5 Un lote del paquete de adhesivo típico sobre la máquina de formación de la lámina de prueba continua (CHF) consistió típicamente en 25 litros de agua, 5000 ml de una solución al 6% de sólidos de alcohol de polivinilo, 75 ml de una solución al 12,5% de sólidos KYMENE[®] 6500, y 20 ml de una solución al 7,5% de sólidos de Rezosol 2008M.

Las composiciones de aditivos según la presente invención variaron en contenido de sólidos del 2,5% al 10%.

- 10 La lámina se secó a, aproximadamente, el 95% de consistencia, a medida que se transportó sobre el secador Yankee y hacia la cuchilla de crepado. A continuación, la cuchilla de crepado raspó la lámina de tela y pequeñas cantidades del recubrimiento del secador fuera del secador Yankee. A continuación, la lámina de base de tisú crepado se enrolló en un núcleo de 3 pulgadas en rollos suaves para su conversión. A continuación, se rebobinaron dos rollos del tisú crepado y se colocaron conjuntamente de modo que ambas caras crepadas estaban en el exterior
- 15 de la estructura de 2 capas. El rizado mecánico en los bordes de la estructura mantuvo las capas juntas. La lámina en capas se cortó en los bordes con una anchura estándar de, aproximadamente, 21,6 cm (8,5 pulgadas) y se dobló. Las muestras de tisú se acondicionaron y se ensayaron.

En particular, se realizaron las siguientes pruebas sobre las muestras:

- 20 Resistencia a la tracción, Resistencia a la tracción promedio geométrico (GMT), y Energía de tracción absorbida promedio geométrico (GMTEA):

- 25 El ensayo de tracción que se realizó utilizó muestras de tisú que se acondicionaron a 23°C +/-1°C y 50% +/- 2% de humedad relativa durante un mínimo de 4 horas. Las muestras de 2 capas se cortaron en tiras anchas de 3 pulgadas en la dirección de la máquina (MD) y la dirección transversal a la máquina (CD) utilizando un cortador de precisión de muestras modelo JDC 15M-10, disponible de Thwing-Albert Instruments, una empresa con oficinas situadas en Filadelfia, Pennsylvania, EE.UU.

- 30 La longitud de referencia del marco de tracción se establece en cuatro pulgadas. El marco de tracción fue un marco Alliance RT/1 que funciona con el software TestWorks 4. El marco de tracción y el software están disponibles de MTS Systems Corporation, una empresa con oficinas en Minneapolis, Minnesota, EE.UU.

- 35 A continuación, se colocó una tira de 3 pulgadas en las mordazas del marco de tracción y se sometió a una deformación aplicada a una velocidad de 25,4 cm por minuto hasta el punto de fallo de la muestra. La tensión en la tira de tisú se controla como una función de la deformación. Los resultados calculados incluyen la carga máxima (gramos-fuerza/3", medido en gramos-fuerza), el alargamiento de rotura (% , calculado dividiendo el alargamiento de la muestra por la longitud original de la muestra y multiplicando por 100%) , el % de alargamiento @ 500 gramos-fuerza, la absorción de energía de tracción (TEA) en la rotura (gramos-fuerza*cm/cm², calculado mediante integración o tomando el área bajo la curva de tensión-deformación hasta el punto de fallo, donde la carga cae al 30% de su valor de pico), y la pendiente A (kilogramos-fuerza, medidos como la pendiente de la curva
- 40 tensión-deformación de 57-150 gramos-fuerza).

- 45 Cada código de tisú (mínimo de cinco réplicas) se ensayó en la dirección de la máquina (MD) y en la dirección transversal a la máquina (CD). Se calcularon los promedios geométricos de la resistencia a la tracción y la absorción de energía de tensión (TEA) como la raíz cuadrada del producto de la dirección de la máquina (MD) y la dirección transversal a la máquina (CD). Esto generó un valor promedio que es independiente de la dirección del ensayo. Las muestras que se utilizaron se muestran a continuación.

- 50 Módulo elástico (pendiente máxima) y módulo promedio geométrico (GMM) como medidas de la rigidez de la lámina:

- El Módulo elástico (pendiente máxima) E (Kg_f) es el módulo elástico que se determina en el estado seco y se expresa en unidades de kilogramos de fuerza. Muestras Tappi acondicionadas con una anchura de 7,6 cm (3 pulgadas) se colocan en las mordazas de ensayo de tracción con una longitud de calibre (distancia entre las
- 55 mordazas) de 10,1 cm (4 pulgadas). Las mordazas se separan a una velocidad de cruceta de 25,4 cm/min y la pendiente se toma como el ajuste de mínimos cuadrados de los datos entre los valores de tensión de 57 gramos de fuerza y 150 gramos de fuerza. Si la muestra es demasiado débil para sostener una tensión de, como mínimo, 200 gramos de fuerza sin fallo, se añade una capa adicional repetidamente hasta que la muestra de varias capas puede soportar, como mínimo, 200 gramos de fuerza sin fallo. El promedio geométrico del módulo o el promedio
- 60 geométrico de la pendiente se calcularon como la raíz cuadrada del producto de los módulos de elasticidad en la dirección de la máquina (MD) y en la dirección transversal (CD) (pendientes máximas), obteniéndose un valor promedio que es independiente de la dirección del ensayo.

Ensayo de tracción en húmedo/seco (% en la dirección transversal a la máquina)

El ensayo de tracción en seco se describe en el ejemplo 1, con la longitud de calibre (distancia entre las mordazas) de 5,1 cm (2 pulgadas). La resistencia a la tracción en húmedo se midió de la misma manera que la resistencia en seco, excepto en que las muestras se humedecieron antes de la prueba. Específicamente, con el fin de mojar la muestra, una bandeja de 7,6 cm x 12,7 cm (3" x 5") se llenó con agua destilada o desionizada a una temperatura de $23 \pm 2^\circ\text{C}$. El agua se añade a la bandeja a aproximadamente un cm de profundidad.

A continuación, un estropajo de uso general 3M "Scotch-Brite" se corta a las dimensiones de 6,4 cm x 10,1 cm (2,5" x 4"). Un trozo de cinta adhesiva de aproximadamente 12,7 cm (5") de largo se coloca a lo largo de uno de los bordes de 10,1 cm (4") del estropajo. La cinta adhesiva se utiliza para mantener el estropajo.

El estropajo se coloca a continuación en el agua con el extremo con la cinta hacia arriba. El estropajo permanece en el agua en todo momento hasta que se completa la prueba. La muestra a ensayar se coloca en el papel secante que se ajusta a la norma TAPPI T205. El estropajo se retira del baño de agua y se golpea ligeramente tres veces en una pantalla asociada con la bandeja de humectación. El estropajo se coloca a continuación suavemente sobre la muestra paralela a la anchura de la muestra aproximadamente en el centro. El estropajo se mantiene en el lugar durante, aproximadamente, un segundo. A continuación, la muestra se pone inmediatamente en el ensayo de tracción y se ensaya.

Para calcular la proporción de resistencia a la tracción en húmedo/seco, el valor de resistencia a la tracción en húmedo se divide por el valor de resistencia a la tracción en seco.

Las composiciones de aditivos de la presente invención que se aplicaron a las muestras y se ensayaron en este ejemplo son las siguientes.

En la siguiente tabla, plastómero AFFINITY® EG8200 es un interpolímero de alfa-olefina que comprende un copolímero de etileno y octeno que se obtuvo de The Dow Chemical Company de Midland, Michigan, EE.UU. El copolímero PRIMACOR® 5980i es un copolímero de etileno-ácido acrílico que se obtuvo también de The Dow Chemical Company. El copolímero de etileno-ácido acrílico puede servir no sólo como un polímero termoplástico, sino además como un agente dispersante. INDUSTRENE® 106 comprende ácido oleico, que está comercializado por Chemtura Corporation, Middlebury, Connecticut. El copolímero PRIMACOR® 5980i contiene el 20,5% en peso de ácido acrílico y tiene un índice de fluidez de 13,75 g/10 min a 125°C y 2,16 kg, medido mediante la norma ASTM D1238. El plastómero AFFINITY® EG8200G tiene una densidad de 0,87 g/cm³, medida mediante la norma ASTM D792 y tiene un índice de fluidez de 5 g/10 min a 190°C y 2,6 kg, medido mediante la norma ASTM D1238.

No. Muestra	Polímero (Relaciones en peso entre paréntesis)	Agente dispersante	Conc. agente dispersante (% en peso)	% de Sólidos
1	AFFINITY® EG8200/PRIMACOR® 5980i (60/40)	PRIMACOR® 5980i/Industrene® 106	40,0/6,0	2,5
2	AFFINITY® EG8200/PRIMACOR® 5980i (60/40)	PRIMACOR® 5980i	40,0	2,5
3	AFFINITY® EG8200/PRIMACOR® 5980i (60/40)	PRIMACOR® 5980i/Industrene® (R) 106	40,0/6,0	5
4	AFFINITY® EG8200/PRIMACOR® 5980i (60/40)	PRIMACOR® 5980i	40,0	5
5	AFFINITY® EG8200/PRIMACOR® 5980i (60/40)	PRIMACOR® 5980i/Industrene® 106	40,0/6,0	10

Muestra No'	Tamaño de partícula polímero (µm)	Poli-dispersidad	Sólidos (% en peso)	pH	Viscosidad (cp)	Temperatura (°C)	RPM	Husillo
1	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
2	0,71	2,12	40,0	11,3	448	22,1	50	RV3
3	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
4	0,71	2,12	40,0	11,3	448	22,1	50	RV3
5	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3

Además, en cada una de las composiciones de aditivos estaba presente DOWICIL® 200 antimicrobiano, que es un conservante con la composición activa del 96% de cloruro de cis 1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantano (además conocido como Quaternium-15) obtenido de The Dow Chemical Company.

Tal como se muestra anteriormente, se varió el porcentaje de sólidos en solución para las diferentes composiciones de aditivos. Variando el contenido de sólidos en solución además varía la cantidad de sólidos incorporados en la tela

de base. Por ejemplo, al 2,5% de sólidos en la solución, se estima que se incorpora a la tela de tisú de, aproximadamente, 35 Kg/MT a, aproximadamente, 60 kg/MT de sólidos. Al 5% de sólidos en la solución, se estima que se incorpora en la tela de tisú de, aproximadamente, 70 Kg/MT a, aproximadamente, 130 Kg/MT de sólidos. Al 10% de sólidos en la solución, se estima que se incorporan en la tela de tisú de, aproximadamente 140 Kg/MT a, aproximadamente, 260 Kg/MT de sólidos.

Los resultados de este ejemplo se ilustran en las **figuras 3-7**. Tal como se muestra en la **figura 3**, por ejemplo, la resistencia a la tracción promedio geométrico de las muestras fabricadas según la presente invención era mayor que la muestra no de la presente invención tratada con el material de unión convencional. Se obtuvieron además resultados similares de energía total absorbida promedio geométrico.

Además de ensayar las propiedades de las muestras, algunas de las muestras también se fotografiaron. Por ejemplo, en referencia a las **figuras 8, 9, 10 y 11**, se muestran cuatro de las muestras a un aumento de 500 veces. En particular, la **figura 8** representa una fotografía de la muestra no de la presente invención, la **figura 9** es una fotografía de la muestra No. 1, la **figura 10** es una fotografía de la muestra No. 3, y la **figura 11** es una fotografía de la muestra No. 5. Tal como se muestra, la composición de aditivo de la presente invención tiende a formar una película discontinua sobre la superficie de la tela de tisú. Además, a mayor cantidad de sólidos en la solución, mayor es la cantidad de formación de película. Estas cifras indican que la composición de aditivo de forma general permanece en la superficie de la tela de tisú.

En referencia a la **figura 12**, se muestra una fotografía de la sección transversal de la misma muestra ilustrada en la **figura 9**. Tal como puede verse en la fotografía, incluso al 10% de sólidos en la solución, la mayor parte de la composición de aditivo permanece en la superficie de la tela de tisú. En este sentido, la composición de aditivo penetra en la tela en una cantidad de menos de, aproximadamente, el 25% del espesor de la tela, tal como menos de, aproximadamente, el 15% del espesor de la tela, tal como menos de, aproximadamente, el 5% del espesor de la tela.

De esta manera, se cree que la composición de aditivo proporciona una cantidad significativa de resistencia a la tela de tisú. Además, dado que la película es discontinua, las propiedades de absorción de la tela no se ven afectadas de forma sustancialmente adversa. De forma particularmente ventajosa, estos resultados se obtienen sin además un aumento sustancial en la rigidez de la tela de tisú y sin una disminución sustancial en la suavidad percibida.

EJEMPLO 2

En este ejemplo, se compararon telas de tisú realizadas según la presente invención con productos comercialmente disponibles. Las muestras se sometieron a diferentes pruebas. En particular, las muestras se sometieron a un "Ensayo de parámetros de fricción-deslizamiento" o "Stick-Slip" que mide la suavidad percibida del producto mediante la medición de la variación espacial y temporal de una fuerza de arrastre cuando un simulante de la piel se arrastra sobre la superficie de la muestra.

Más particularmente, en este ejemplo se realizaron los siguientes ensayos.

Ensayo de Stick-Slip

El fenómeno de Stick-Slip se produce cuando el coeficiente de fricción estático ("COF") es significativamente mayor que el COF cinético. Un deslizador tirado sobre una superficie por una cadena no se moverá hasta que la fuerza en la cadena sea lo suficientemente elevada para superar el COF estático a una carga normal. Sin embargo, tan pronto como el deslizador empiece a moverse el COF estático da paso a un COF cinético inferior, por lo que la fuerza de tracción de la cadena se desequilibra y el deslizador se acelera hasta que se libera la tensión de la cuerda y el deslizador se detiene (stick). A continuación, la tensión se genera de nuevo hasta que es lo suficientemente elevada para superar el COF estático, y así sucesivamente. La frecuencia y la amplitud de las oscilaciones dependen de la diferencia entre el COF estático y el COF cinético, pero también de la longitud y la rigidez de la cadena (una cadena corta y rígida permitirá que se pierda la tracción casi inmediatamente cuando se supere el COF estático de modo que el deslizador se desplazará hacia adelante sólo una pequeña distancia), y de la velocidad de la marcha. Las velocidades más elevadas tienden a reducir el comportamiento Stick-Slip.

El COF estático es mayor que el COF cinético porque dos superficies en contacto bajo una carga tienden a solaparse y acoplarse entre ellas y aumentar el área de contacto entre ellas. El COF es proporcional al área de contacto de modo que más tiempo en contacto da un COF más elevado. Esto ayuda a explicar por qué las velocidades más elevadas dan menos Stick-Slip: hay menos tiempo después de cada intervalo de deslizamiento para que las superficies se acoplen y para que se eleve el COF estático. Para muchos materiales el COF disminuye con una velocidad más elevada de deslizamiento debido a esta reducción del tiempo para su acoplamiento. Sin embargo, algunos materiales (superficies típicamente blandas o lubricadas) en realidad muestran un aumento en el COF con el aumento de velocidad porque las superficies en contacto tienden a fluir ya sea plástica o viscoelásticamente y disipar la energía a una velocidad proporcional a la velocidad de cizalla. Los materiales que tienen COF crecientes con velocidad no muestran Stick-Slip porque se necesitaría más fuerza para hacer un tirón

adelante del deslizador que para continuar a un ritmo constante más lento. Estos materiales tienen además un COF estático igual a su COF cinético. Por lo tanto, la medición de la pendiente del COF frente a la curva de velocidad es un buen medio para predecir si un material es probable que muestre comportamiento de Stick-Slip: pendientes más negativos generan Stick-Slip fácilmente, mientras que las pendientes más positivas no generan Stick-Slip incluso a velocidades de deslizamiento muy bajas.

Según el ensayo de Stick-Slip, la variación en el COF con velocidad de deslizamiento se mide utilizando un marco de tracción Alliance RT/1 equipado con el software MTS TestWorks 4. Un diagrama de una parte del aparato de ensayo se muestra en la **figura 13**. Tal como se ilustra, se fija una placa a la parte inferior del bastidor, y una lámina de tisú (la muestra) se fija a esta placa. Un deslizador de aluminio con una superficie plana de 3,8 cm x 3,8 cm (1,5" por 1,5") con un radio de 1,3 cm [$\frac{1}{2}$ "] en los bordes anterior y posterior se une a la parte superior (móvil) del bastidor por medio de una línea de pesca delgada (13,6 Kg, (30 libras), monofilamento claro Stren de Remington Arms Inc, Madison, Carolina del Norte) conducida a través de una polea sin apenas fricción hasta una célula de carga de 50 N. Una lámina de película de colágeno de 50,8 mm de ancho se sujeta plana a la parte inferior del deslizador por medio de clips de unión de 32 mm en la parte delantera y trasera del deslizador. La masa total del deslizador, la película y los clips es de 81,1 g. La película es mayor que el deslizador de modo que cubre completamente las superficies de contacto. La película de colágeno se puede obtener de NATURIN GmbH, Weinheim, Alemania, bajo la designación de COFFI (Collagen Food Film), que tiene un peso base de 28 gsm. Otra película adecuada se puede obtener de Viscofan USA, Inc, 50 County Court, Montgomery Alabama 36105. Las películas están grabadas con un patrón de puntos pequeños. La cara más plana de la película (con el hueco del punto hacia abajo) debe estar orientada hacia el tisú en el deslizador para maximizar el área de contacto entre el tisú y el colágeno. Las muestras y la película de colágeno deben ser acondicionadas a (22,2°C) 72°F y 50% de HR durante, como mínimo, 6 horas antes del ensayo.

El marco de tracción está programado para arrastrar el deslizador a una velocidad constante (V) a lo largo de una distancia de 1 cm, mientras que la fuerza de arrastre se mide a una frecuencia de 100 Hz. Se calcula la fuerza de arrastre promedio medida entre 0,2 cm y 0,9 cm, y se calcula la COF cinética como:

$$COF_v = f / 81,1 \quad (1)$$

En la que f es la fuerza promedio de arrastre en gramos y 81,1 g es la masa del deslizador, clips y película.

Para cada muestra el COF se mide a los 5, 10, 25, 50 y 100 cm/min. Se utiliza una nueva pieza de película de colágeno para cada muestra.

El COF varía logarítmicamente con la velocidad, de modo que los datos se describen por la expresión:

$$COF = a + SSP \ln(V)$$

En la que a es el mejor ajuste de COF a 1 cm/min y SSP es el parámetro Stick-Slip, que muestra cómo varía el COF con la velocidad. Un valor más elevado del SSP indica una lámina de mayor lubricidad, menos propensa a Stick-Slip. El SSP se mide para cuatro muestras de lámina de tisú para cada código y se informa del promedio.

Ensayo de encolado Hércules (HST)

El "Ensayo de encolado Hércules" (HST) es una prueba que de forma general mide el tiempo que tarda un líquido en viajar a través de una lámina de tela. El ensayo de encolado Hércules se realizó de forma general según el procedimiento TAPPI T 530 PM-89, ensayo de encolado para papel con resistencia a la tinta. Los datos del ensayo de encolado Hercules se recogieron en un dispositivo de ensayo modelo HST utilizando teselas de calibración blancas y verdes y el disco negro proporcionado por el fabricante. Se utilizó como el colorante un 2% de colorante de verde naftol N diluido con agua destilada hasta el 1%. Todos los materiales están disponibles de Hercules, Inc., Wilmington, Delaware.

Todas las muestras se acondicionaron durante, como mínimo, 4 horas a 23 +/- 1°C y humedad relativa de 50 +/- 2% antes de la prueba. El ensayo es sensible a la temperatura de la solución de colorante de modo que la solución de colorante debe equilibrarse también a las condiciones de temperatura controlada durante un mínimo de 4 horas antes del ensayo.

Seis (6) láminas de tisú, tal como las que se venden en el mercado (18 pliegues para un producto de tisú de 3 capas, 12 pliegues para un producto de dos capas, 6 pliegues para un producto de una sola capa, etc.) forman la muestra para el ensayo. Las muestras se cortaron a una dimensión aproximada de 6,4 cm x 6,4 cm (2,5 * 2,5 pulgadas). El instrumento se ha estandarizado con teselas de calibración blancas y verdes con las instrucciones del fabricante. La muestra (12 pliegues para un producto de tisú de 2 capas) se coloca en el soporte de muestra con la superficie exterior de las capas orientadas hacia el exterior. Posteriormente, la muestra se sujeta en el portamuestras. A continuación, el soporte de la muestra se coloca en el anillo de retención en la parte superior de la carcasa óptica. Utilizando el disco negro, el instrumento se calibra a cero. Se retira el disco negro y se dosifican en

el anillo de retención 10 +/-0,5 mililitros de solución de colorante y el temporizador se inicia a la vez que se coloca el disco negro de nuevo sobre la muestra. Se registra en el instrumento el tiempo de ensayo en segundos (s).

Procedimiento de extracción para determinar el contenido de aditivos en el tisú

Un procedimiento para medir la cantidad de la composición de aditivo en una muestra de tisú es la eliminación de la composición de aditivo con un disolvente adecuado. Se puede seleccionar cualquier disolvente adecuado, a condición de que pueda disolver, como mínimo, una gran parte del aditivo presente en el tisú. Un disolvente adecuado es xileno.

Para empezar, se colocó una muestra de tisú que contiene la composición de aditivo (mínimo 3 gramos de tisú por ensayo) en un horno ajustado a 105°C durante la noche para eliminar toda el agua. A continuación, el tisú seco se sella en una lata de metal con una tapa y se dejó enfriar en un desecador que contiene sulfato de calcio desecante para evitar la absorción de agua del aire. Después de dejar que la muestra se enfriara durante 10 minutos, se midió el peso del tisú en una balanza con una precisión de $\pm 0,0001$ g y se registró el peso (W_1).

La extracción se realizó con un aparato de extracción soxhlet. El aparato de extracción soxhlet consistía en un matraz de fondo redondo de 250 ml conectado a un tubo de extracción soxhlet (Corning® no. 3740-M, con una capacidad hasta la parte superior del sifón de 85 ml) y un condensador Allihn (Corning® no. 3840-MCO). El condensador se conecta a una fuente de agua fría. El matraz de fondo redondo se calentó por abajo utilizando una manta calefactora eléctrica (Glas Col, Terre Haute, Indiana, EE.UU.) controlada por un autotransformador variable (Superior Electric Co., Bristol, Connecticut EE.UU.).

Para llevar a cabo una extracción, el tisú previamente pesado que contiene la composición de aditivo se colocó en un dedal de extracción de celulosa 80 mm x 33 mm (Whatman International Ltd, Maidstone, Inglaterra). A continuación, el dedal se puso en el tubo de extracción soxhlet y se conectó el tubo al matraz de fondo redondo y al condensador. Dentro del matraz de fondo redondo había 150 ml de disolvente xileno. La manta calefactora se energizó y se inició el flujo de agua a través del condensador. El control de calor del autotransformador variable se ajustó de tal manera que el tubo de soxhlet se llenaba con xileno y volvía de nuevo al matraz de fondo redondo cada 15 minutos. La extracción se llevó a cabo durante un total de 5 horas (aproximadamente 20 ciclos de xileno a través del tubo Soxhlet). A la finalización, el dedal que contenía la tela se retiró del tubo Soxhlet y se dejó secar en una campana. A continuación el tisú se transportó a un horno ajustado a 150°C y se secó durante 1 hora para eliminar el exceso de disolvente xileno. Este horno se ventiló a una campana. El tisú seco se colocó en un horno ajustado a 105°C durante toda la noche. El día siguiente, el tisú se retiró, se colocó en una lata de metal con una tapa, y se dejó enfriar en un desecador que contenía sulfato de calcio desecante durante 10 minutos. A continuación, se midió el peso del tisú extraído seco enfriado en una balanza con una precisión de $\pm 0,0001$ g. y se registró el peso (W_2). El % de extraíbles con xileno se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de extraíbles con xileno} = 100 * (W_1 - W_2) / W_1$$

Debido a que no toda la composición de aditivo se puede extraer con el disolvente seleccionado, fue necesario construir una curva de calibración para determinar la cantidad de composición de aditivo en una muestra desconocida. Se desarrolló una curva de calibración aplicando en primer lugar una cantidad conocida de aditivo a la superficie de un tisú pesado previamente (T_1) utilizando una pistola de aire. La composición de aditivo se aplicó uniformemente sobre el tisú y se dejó secar en un horno a 105°C durante la noche. A continuación, se midió el peso del tisú tratado (T_2) y el % en peso de aditivo se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de aditivo} = 100 * (T_2 - T_1) / T_1,$$

Se produjeron tisús tratados con un intervalo de niveles de composición de aditivos del 0% al 13% y se evaluaron mediante el procedimiento de extracción soxhlet descrito anteriormente. La regresión lineal de % de extraíbles con xileno (variable Y) frente al % de aditivo (variable X) se utilizó como la curva de calibración.

Curva de calibración: $\% \text{ de extraíbles con xileno} = m (\% \text{ de aditivo}) + b$

o: $\% \text{ de aditivo} = (\% \text{ de extraíbles con xileno} - b) / m$

en la que: m = pendiente de la ecuación de regresión lineal
 b = ordenada en el origen de la ecuación de regresión lineal

Después de que se ha establecido una curva de calibración, se puede determinar la composición de aditivo de una muestra de tisú. Se midió el contenido de extraíbles con xileno de una muestra de tisú utilizando el procedimiento de extracción soxhlet descrito anteriormente. El % de aditivo en el tisú se calculó a continuación utilizando la ecuación de regresión lineal:

$$\% \text{ de aditivo} = (\% \text{ de extraíbles con xileno} - b) / m$$

en la que: m = pendiente de la ecuación de regresión lineal
 b = ordenada en el origen de la ecuación de regresión lineal

- 5 Se realizó un mínimo de dos mediciones en cada muestra de tisú y se reportó el promedio aritmético como el % de contenido de aditivo.

Mediciones de dispersibilidad-Caja de chapoteo

- 10 La caja de chapoteo utilizada para la ruptura dinámica de las muestras consiste en una caja de plástico 14"W * 18"D * 12"H que se construye de plexiglás de 0,5" de espesor con una tapa hermética. La caja descansa sobre una plataforma, con un extremo unido a una bisagra y el otro extremo unido a una leva de movimiento alternativo. La amplitud del movimiento de balanceo de la caja de chapoteo es de $\pm 5,1$ cm (2") (10,2 cm o 4" de amplitud). La velocidad de la acción de chapoteo es variable, pero se fijó a una velocidad constante de la leva de 20 revoluciones por minuto, o 40 chapoteos por minuto. Se añadió un volumen de 2000 ml de solución de remojo bien de "agua del grifo" o "agua blanda" a la caja de chapoteo antes del ensayo. La solución de agua del grifo puede contener, aproximadamente, 112 ppm de HCO_3^- , 66 ppm de Ca^{2+} , 20 ppm de Mg^{2+} , 65 ppm de Na^+ , 137 ppm de Cl^- , 100 ppm de SO_4^{2-} con un total de sólidos disueltos de 500 ppm y una dureza del agua calculada de, aproximadamente, 248 ppm equivalentes de CaCO_3 . La solución de agua blanda, por otro cara, contiene, aproximadamente, 6,7 ppm de Ca^{2+} , 3,3 ppm de Mg^{2+} , y 21,5 ppm Cl^- con un total de sólidos disueltos de 31,5 ppm y una dureza del agua calculada de aproximadamente 30 ppm equivalentes de CaCO_3 . Una muestra se desplegó y se colocó en la caja de chapoteo. Se inició la caja de chapoteo y el cronómetro se inició una vez que la muestra se añadió a la solución de remojo. La desintegración de la muestra en la caja de chapoteo se observó visualmente y se registró el tiempo requerido para la ruptura en trozos de menos de, aproximadamente, 2,5 cm (1") cuadrados. Se registraron, como mínimo, tres repeticiones de las muestras y se promediaron para alcanzar los valores registrados. Las muestras que no se desintegraron en trozos de menos de, aproximadamente, 2,5 cm (1") cuadrados en 24 horas en una determinada solución de remojo se consideran no dispersables en esa solución remojo por este procedimiento de ensayo.

- 25 En este ejemplo, se prepararon 14 muestras de tisú y se sometieron a, como mínimo, una de las pruebas anteriores y se compararon con varios productos de tisú comercialmente disponibles.

Las tres primeras muestras preparadas según la presente invención (muestras Nos. 1, 2 y 3 en la tabla siguiente) se hicieron de forma general según el procedimiento descrito en el ejemplo 1 anterior.

- 35 Por otro lado, las muestras de tela de tisú 4 a 7 se hicieron de forma general según el procedimiento ilustrado en la **figura 2**. Con el fin de adherir la tela de tisú a una superficie de crepado, que en esta realización comprendía un secador Yankee, se pulverizaron composiciones de aditivo fabricadas según la presente invención sobre el secador antes de ponerse en contacto el secador con la tela. Se produjeron productos de tisú de dos capas o de tres capas. Las muestras se sometieron posteriormente a diferentes pruebas estandarizadas.

- 40 Inicialmente, se dispersó pasta kraft de madera "softwood" (NSWK) en un púlper durante 30 minutos al 4% de consistencia a, aproximadamente 37,8°C (100°F). A continuación, la pasta NSWK se transfirió a una tina de caja de entrada y, posteriormente, se diluyó hasta, aproximadamente, el 3% de consistencia. A continuación, la pasta NSWK se refinó en 4,5 hp-día/tonelada métrica. Las fibras de madera "softwood" anteriores se utilizaron como la capa interior de resistencia en una estructura de tisú de 3 capas. La capa de NSWK contribuyó con, aproximadamente, el 34% del peso final de la lámina.

- 45 Se añadieron dos kilogramos de KYMENE® 6500, disponibles de Hercules, Incorporated, situado en Wilmington, Delaware, EE.UU., por tonelada métrica de fibra de madera a la pasta antes de la caja de entrada.

- 50 Aracruz ECF, una pasta kraft de madera "hardwood" de eucalipto (EHWK) disponible de Aracruz, que se encuentra en Río de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, se dispersó en un púlper durante 30 minutos a, aproximadamente, el 4% de consistencia a, aproximadamente 37,8°C (100°F). A continuación, la pasta EHWK se transfirió a una tina de la caja de entrada y, posteriormente, se diluyó hasta, aproximadamente, el 3% de consistencia. Las fibras de pasta EHWK representan las dos capas externas de la estructura del tisú de 3 capas. Las capas EHWK contribuyeron, aproximadamente, al 66% del peso final de la lámina.

- 55 Se añadieron dos kilogramos de KYMENE® 6500 por tonelada métrica de fibra de madera a la pasta antes de la caja de entrada.

- 60 Las fibras de pasta de las tinas de la caja de entrada se bombearon a la caja de entrada a una consistencia de, aproximadamente, el 0,1%. Las fibras de pasta de cada tina de la caja de entrada se enviaron a través de colectores separados a la caja de entrada para crear una estructura de tisú de 3 capas. Las fibras se depositaron sobre un fieltro en un Crescent Former, similar al procedimiento ilustrado en la **figura 2**.

65

La lámina húmeda a, aproximadamente, 10-20% de consistencia, se adhirió a un secador Yankee, circulando a, aproximadamente, 2500 pies por minuto, (750 mpm) a través de una línea de contacto de un rodillo de presión. La consistencia de la lámina húmeda después de la línea de contacto del rodillo de presión (consistencia post rollo de presión o CEPP) fue de, aproximadamente, el 40%. La lámina húmeda se adhirió al secador Yankee debido a la composición de aditivo que se aplica a la superficie del secador. Barras de pulverización situadas debajo del secador Yankee pulverizaron la composición de aditivo, tal como la que se describe en la presente invención, sobre la superficie del secador a un nivel de adición de 100 a 600 mg/m².

Para evitar que el fieltro se contamine por la composición de aditivo, y para mantener las propiedades de la lámina deseadas, se colocó una barrera entre la barra de pulverización y el rodillo de presión.

La lámina se secó a, aproximadamente, 95% -98% de consistencia, a medida que circulaba por el secador Yankee y hacia la cuchilla de crepado. La cuchilla de crepado raspó posteriormente la lámina de tisú y una parte de la composición de aditivo del secador Yankee. A continuación, la lámina de base de tisú crepado se enrolló en un núcleo circulando a, aproximadamente, 1.970 pies por minuto (600 mpm) en rollos suaves para su conversión. La lámina de base del tisú resultante tenía un peso base seco al aire de 14,2 g/m². A continuación, dos o tres rodillos blandos de tisú crepado se rebobinaron y se apilaron conjuntamente de modo que las caras crepadas estuvieron en el exterior de la estructura de dos o tres capas. El rizado mecánico en los bordes de la estructura mantuvo unidas las capas entre sí. La lámina apilada se cortó en los bordes con una anchura estándar de, aproximadamente, 21,6 cm (8,5 pulgadas) y se plegó. Las muestras de tisú se acondicionaron y se ensayaron.

La composición de aditivo que se aplicó a las muestras 4 a 7 y se ensayó es la siguiente:

Polímero (Relaciones en peso entre paréntesis)				Agente dispersante		Conc. agente dispersante (% en peso)	
AFFINITY [®] EG8200/PRIMACOR [®] 59886 (60/40)				PRIMACOR [®] 5986		40,0	
Tamaño de partícula polímero (μm)	Poli-dispersidad	Sólidos (% en peso)	pH	Viscosidad (cp)	Temperatura (°C)	RPM	Husillo
0,71	2,12	40,0	11,3	448	22,1	50	RV3

Además, estaba presente en cada una de las composiciones de aditivos antimicrobiano DOWICIL[®] 75, que es un conservante con la composición activa de 96% de cloruro de cis 1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantano (conocido además como Quaternium-15) obtenido de The Dow Chemical Company.

El porcentaje de sólidos en solución para las diferentes composiciones de aditivos se varió para dosificar 100 a 600 mg/m² de cobertura de pulverización en el secador Yankee. Además, variando el contenido de sólidos en solución también varía la cantidad de sólidos incorporados en la tela de base. Por ejemplo, a 100 mg/m² de cobertura de pulverización en el secador Yankee, se estima que aproximadamente el 1% de sólidos de la composición de aditivo se incorpora a la tela de tisú. A 200 mg/m² de cobertura de pulverización en el secador Yankee, se estima que aproximadamente el 2% sólidos de la composición de aditivo se incorpora a la tela de tisú. A 400 mg/m² de cobertura de pulverización en el secador Yankee, se estima que, aproximadamente, el 4% de sólidos de la composición de aditivo se incorpora a la tela de tisú.

Por otra parte, la muestra de tisú No. 8 comprendía un producto de 2 capas. La muestra de tisú No. 8 se hizo de forma similar al procedimiento descrito en el ejemplo 1. La tela de tisú, sin embargo, estaba sustancialmente seca antes de unirse al tambor de secado utilizando la composición de aditivo.

Antes de la prueba, todas las muestras se acondicionaron según las normas TAPPI. En particular, las muestras se colocaron en una atmósfera a una humedad relativa del 50% y 22,2°C 72°F durante, como mínimo, cuatro horas.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Muestra No.	Identificación de muestras de control	# capas	Peso Base seco (gsm)	Peso Base (gsm)	Cobertura de la composición de aditivo (mg/m ²)	GMT (g/3")	GMT/capa	HST (s)	Adición extr. xileno (%)	Dispersibilidad Caja chapoteo	Resultado Stick Slip
Control 1	PUFF's Plus (Procter & Gamble)	2			0						-0,020
Control 2	Tisi tratado con glicerina CELEB (Nepia)	2			0						-0,019
Control 3	KLEENEX Ultra (Kimberly-Clark)	3	39,21		0	880	293	65,8			-0,018
Control 4	PUFFS (Procter & Gamble)	2			0	672	336				-0,018
Control 5	KLEENEX Lotion (Kimberly-Clark)	3			0						-0,017
Control 6	KLEENEX (Kimberly-Clark)	2	26,53		0	622	311	1,2			-0,012
Control 7	COTTONELLE Ultra (Kimberly-Clark)	2			0					1,1	-0,013
Control 8	ANDREX (Kimberly-Clark)	2			0					0,1	-0,017
Control 9	CHARMIN Ultra (Procter & Gamble)	2			0					1,2	-0,018
Control 10	CHARMIN Plus (Procter & Gamble)	2			0						-0,018
Control 11	CHARMIN Giant (Procter & Gamble)	1			0						-0,021
1		2			2804			1,5	23,8		0,058
2		2			701	927	464		6,8		0,054
3		2			1402	1170	585		13,3		0,070
4		2	27,32		200	792	396	4,1	1,2		0,000
5		2	26,89		400	775	388	7	4,1		0,016
6		3	39,93		400	1067	356	9,8	3,3		0,018
7		2			431	874	437		3,2*		0,023
8		2		28	411	1457		1,2	1,4	0,5	-0,006

Tal como se muestra anteriormente, las muestras fabricadas según la presente invención tenían buenas velocidades de absorción de agua, tal como se muestra por el ensayo de encolado Hercules. En particular, las muestras fabricadas según la presente invención tenían una HST muy por debajo de 60 segundos, tal como por debajo de 30

segundos, tal como por debajo de 20 segundos, tal como por debajo de 10 segundos. De hecho, dos de las muestras tenían una HST de menos de, aproximadamente, 2 segundos.

5 Además de ser muy absorbentes de agua, las muestras de papel higiénico fabricadas según la presente invención, incluso conteniendo la composición de aditivo tenían buenas características de dispersabilidad. Por ejemplo, tal como se muestra, las muestras ensayadas tenían una dispersabilidad de menos de, aproximadamente, 2 minutos, tal como menos de, aproximadamente, 1-1/2 minuto, tal como menos de, aproximadamente, 1 minuto.

10 Tal como se muestra además en la tabla anterior, las muestras fabricadas según la presente exposición tenían características de Stick-Slip superiores. Tal como se observa, las muestras fabricadas según la presente invención tenían un Stick-Slip de, aproximadamente, -0,007 a, aproximadamente, 0,1. Más particularmente, las muestras fabricadas según la presente invención tenían un Stick-Slip de más de, aproximadamente, -0,006, tal como mayor que, aproximadamente, 0. Todos los ejemplos comparativos, por otra parte, tenían números de Stick-Slip inferiores.

15 EJEMPLO 3

Las muestras de tisú fabricadas según la presente invención se prepararon de forma similar al procedimiento descrito en el ejemplo N° 2 anterior. En este ejemplo, la composición de aditivo se aplicó a la primera muestra en una cantidad relativamente grande y a una segunda muestra en una cantidad relativamente baja. En particular, la muestra 1 contenía la composición de aditivo en una cantidad del 23,8% en peso. La muestra 1 se preparó de forma similar a la manera en que la muestra 1 se produjo anteriormente en el ejemplo No. 4. La muestra 2, por otra parte, contenía la composición de aditivo en una cantidad de, aproximadamente, el 1,2% en peso. La muestra 2 se preparó de forma general de la misma manera que la muestra 4 se realizó en el ejemplo no. 2 anterior.

25 Después de que se prepararan las muestras, se fotografió una superficie de cada muestra utilizando un microscopio electrónico de barrido.

30 La primera muestra, que contiene la composición de aditivo en una cantidad del 23,8% en peso, se ilustra en las figuras 14 y 15. Tal como se observa en esta muestra, la composición de aditivo forma una película discontinua sobre la superficie del producto.

35 Por otro lado, las figuras 16-19 son fotografías de la muestra que contiene la composición de aditivo en una cantidad de, aproximadamente, el 1,2% en peso. Tal como se observa, en cantidades relativamente bajas, la composición de aditivo no forma una red interconectada. En lugar de ello, la composición de aditivo está presente en la superficie del producto en áreas discretas y separadas. Incluso en cantidades relativamente bajas, sin embargo, el producto de tisú aún tiene una sensación suave y lubricada.

40 Estas y otras modificaciones y variaciones de la presente invención se pueden poner en práctica por los técnicos en la materia, sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención, que se expone más particularmente en las reivindicaciones adjuntas. Además, debe entenderse que los aspectos de las diferentes realizaciones pueden intercambiarse en su totalidad o en parte. Además, los técnicos en la materia apreciarán que la descripción anterior es solamente a modo de ejemplo, y no se pretende limitar el modo en que la presente invención se describe adicionalmente en dichas reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de crepado para producir una lámina que comprende:

5 aplicar una composición de aditivo a una superficie de crepado en movimiento;
presionar una lámina de base contra la superficie de crepado después de haber aplicado la composición de aditivo,
adhiriendo la composición de aditivo la lámina de base a la superficie de crepado; y
10 someter a crepado la lámina de base de la superficie de crepado, en la que la composición de aditivo se transfiere a la lámina de base de tal modo que la composición de aditivo comprende, como mínimo, aproximadamente el 1% del peso base del producto laminar;

en el que la composición de aditivo comprende una loción, un desligante, un suavizante, aloe, vitamina E, una cera, un polietileno oxidado o mezclas de los mismos.

15 **2.** Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la composición de aditivo comprende desde, aproximadamente, el 2% hasta, aproximadamente, el 50% del peso base del producto laminar, y preferentemente desde, aproximadamente, el 2% hasta, aproximadamente, el 30% del peso base del producto laminar.

20 **3.** Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, en el que la lámina base comprende una tela de formación por aire, una tela de unión por hilado, una tela formada por soplado a fusión, una tela hidroenredada, o una tela coformada.

25 **4.** Procedimiento, según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que la lámina de base se encuentra en la superficie de crepado durante un periodo de tiempo de, aproximadamente, 120 milisegundos hasta, aproximadamente, 2.000 milisegundos antes de ser retirada de la superficie de crepado.

5. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la loción comprende una cera y un aceite.

30 **6.** Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, en el que la lámina de base comprende una tela tejida, una tela de punto o una tela unida por cardado.

7. Procedimiento, según la reivindicación 6, en el que la lámina de base comprende fibras de poliéster, fibras de nailon, fibras de lana, fibras de algodón o mezclas de las mismas.

35 **8.** Procedimiento, según la reivindicación 1, 2, 3, 4, 6 ó 7, en el que la composición de aditivo comprende un adhesivo.

9. Procedimiento, según la reivindicación 1, 2, 3, 4, 6 ó 7, en el que la composición de aditivo comprende un polímero de látex.

40 **10.** Procedimiento, según la reivindicación 8, en el que el adhesivo comprende un polímero de acetato de vinilo-etileno.

45 **11.** Procedimiento, según la reivindicación 8, en el que el adhesivo comprende un acetato de vinilo, un polímero de monóxido de carbono y etileno, un poliacrilato, un estireno butadieno, un poliuretano, un almidón o mezclas de los mismos.

12. Procedimiento, según la reivindicación 1, 2, 3, 4, 6 ó 7, en el que la composición de aditivo comprende un adhesivo combinado con una loción.

50 **13.** Procedimiento, según la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5, 7 u 8, en el que la composición de aditivo comprende un polímero de látex combinado con una loción.

55 **14.** Procedimiento, según la reivindicación 12, en el que el adhesivo comprende un polímero de acetato de vinilo-etileno.

15. Procedimiento, según la reivindicación 12, en el que el adhesivo comprende un acetato de vinilo, un polímero de monóxido de carbono y etileno, un poliacrilato, un estireno butadieno, un poliuretano, un almidón o mezclas de los mismos.

60

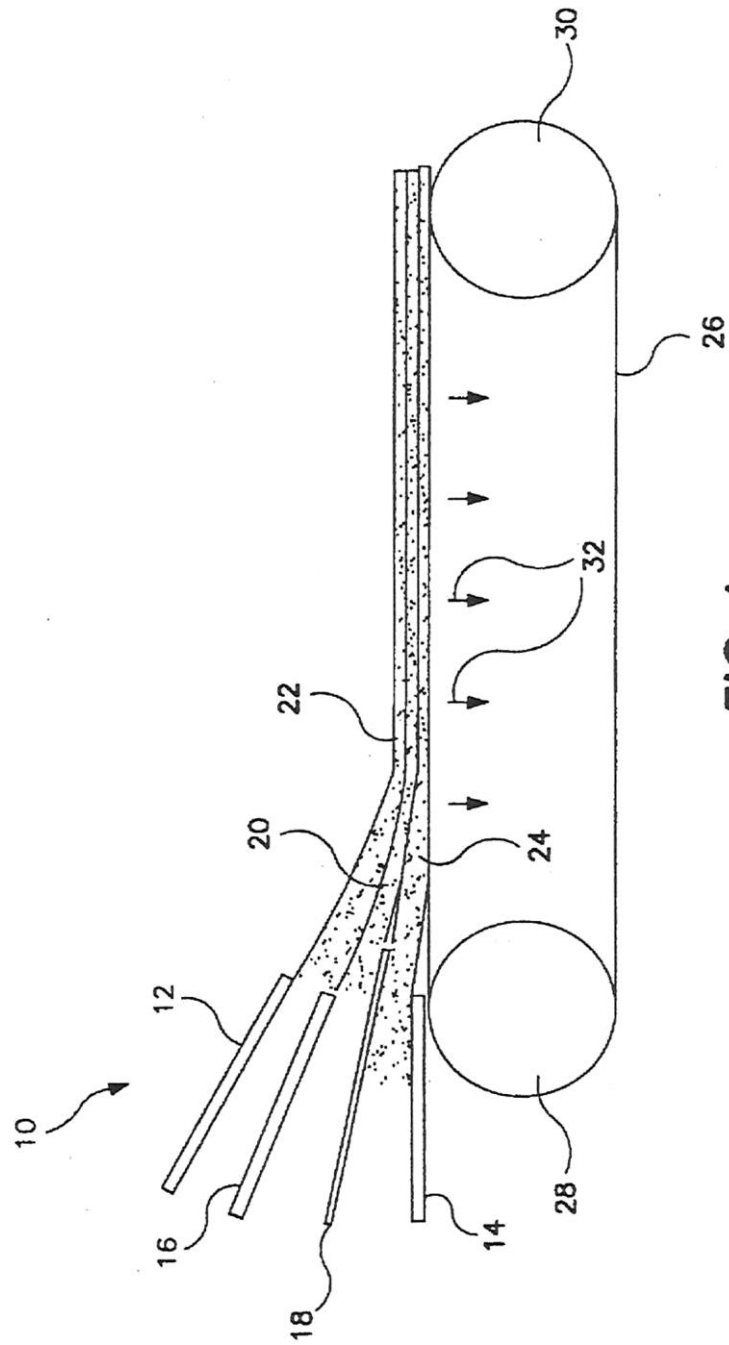


FIG. 1

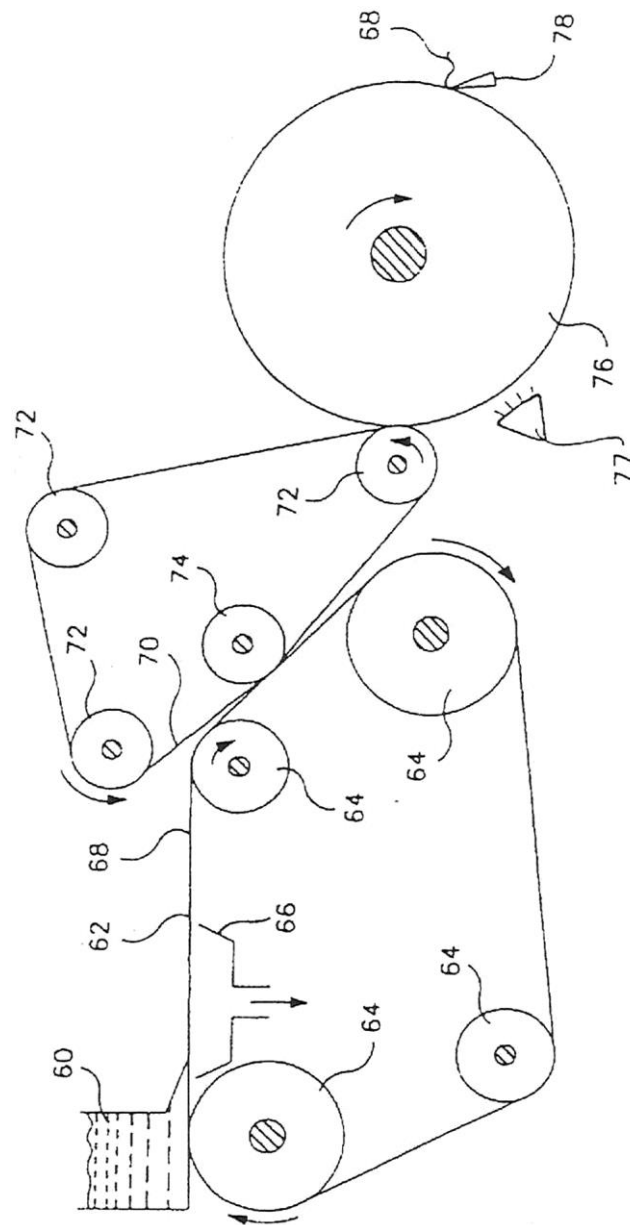


FIG. 2

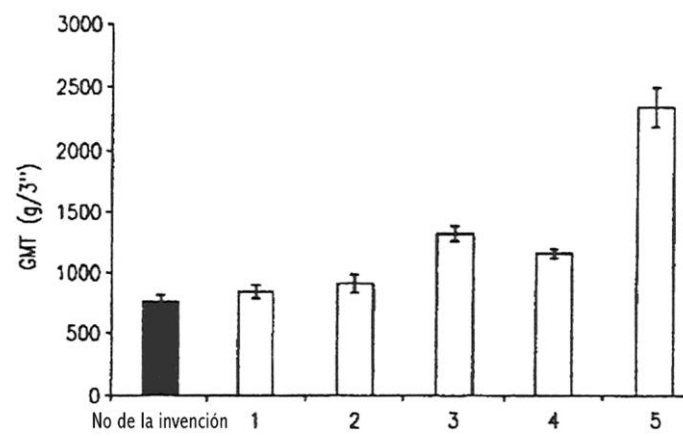


FIG. 3

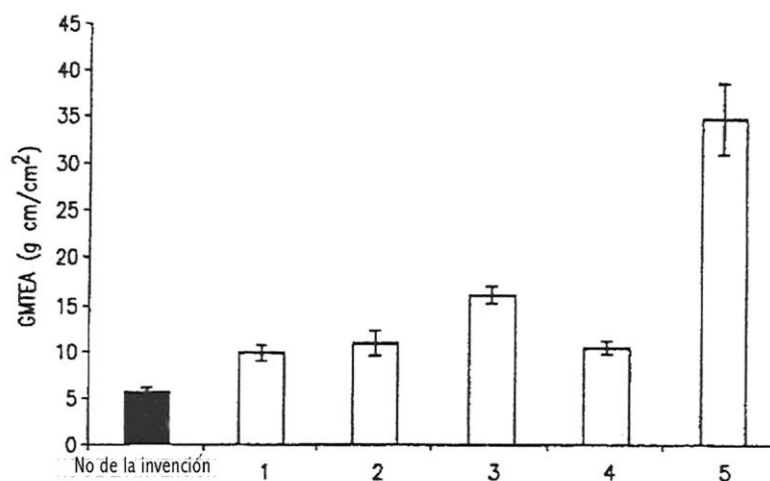


FIG. 4

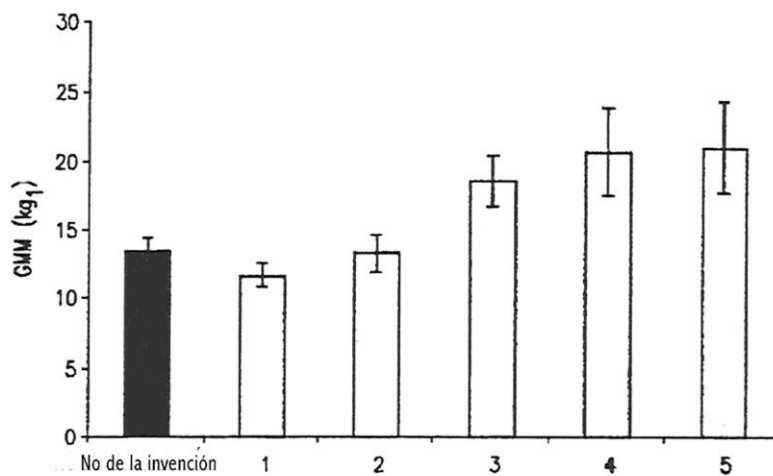


FIG. 5

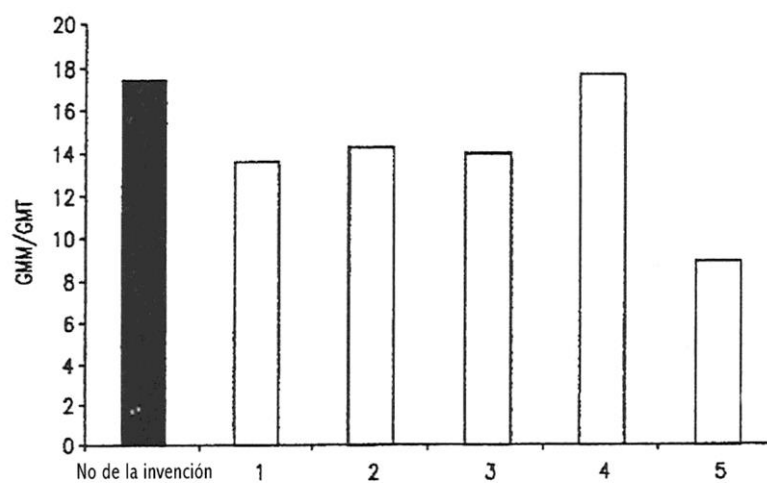


FIG. 6

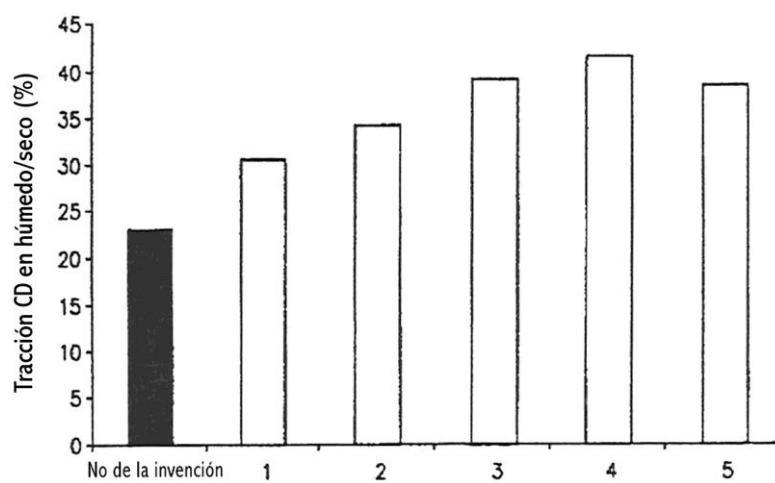
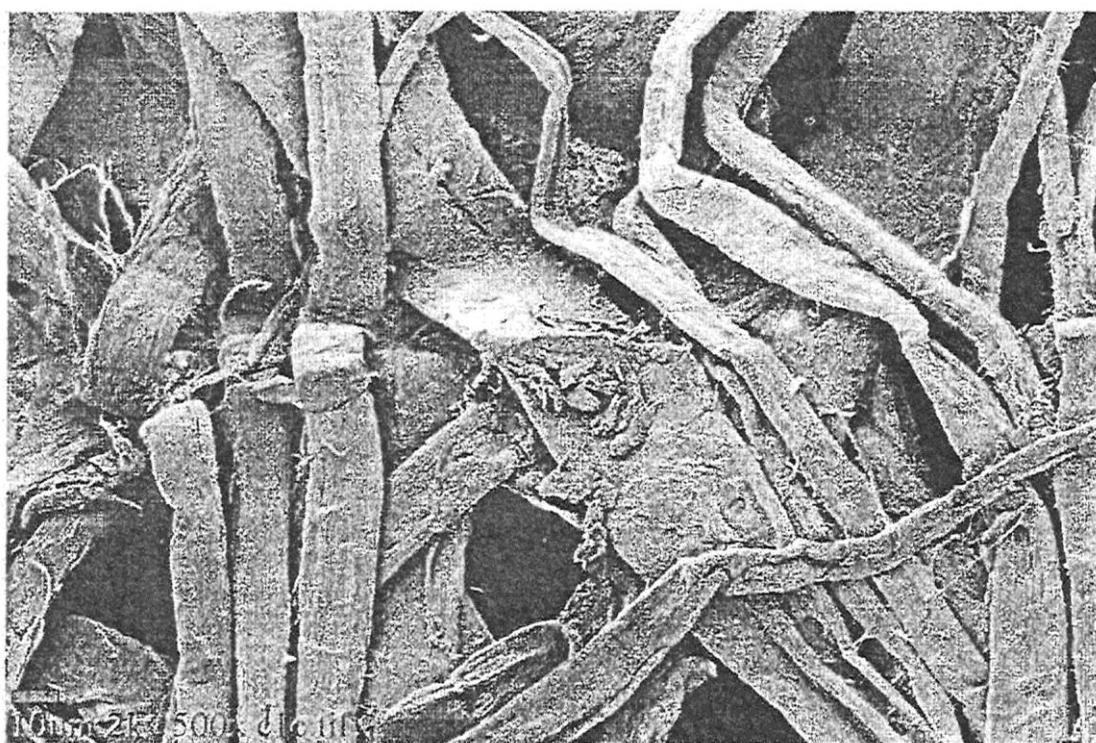
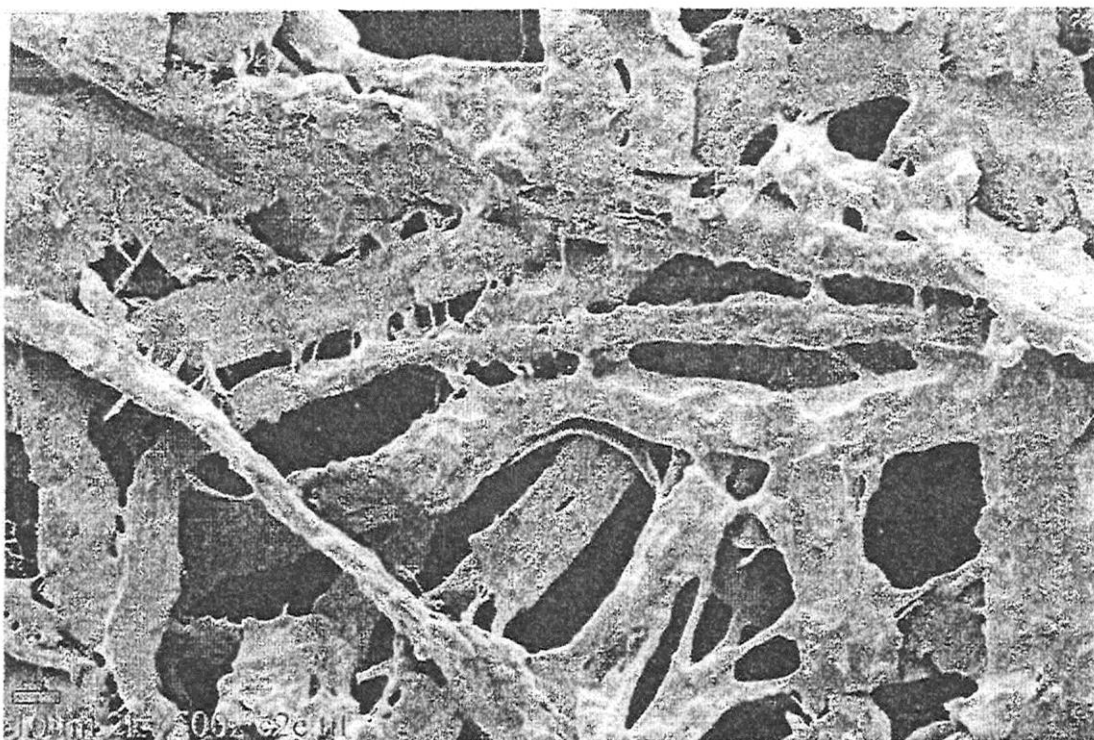


FIG. 7



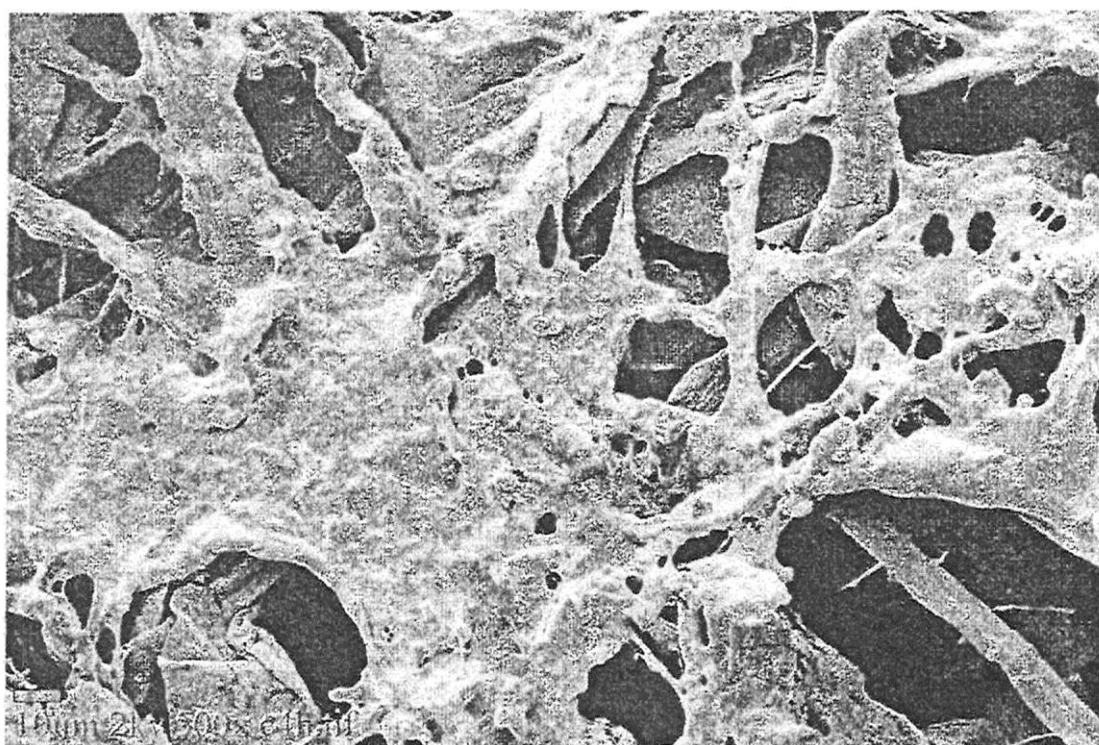
Muestra de control a una magnificación de 500x

FIG. 8



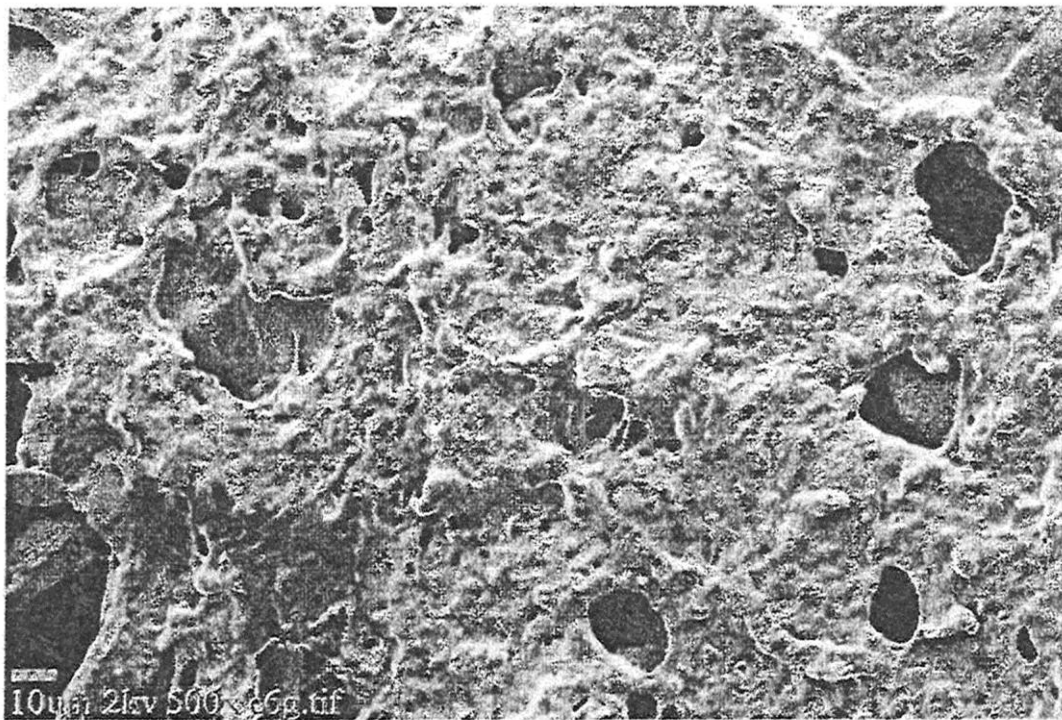
6,8% en peso de la composición de aditivo a 500x de magnificación

FIG. 9



13% en peso de la composición de aditivo a 500x de magnificación

FIG. 10



26% en peso de la composición de aditivo a 500x de magnificación

FIG. 11

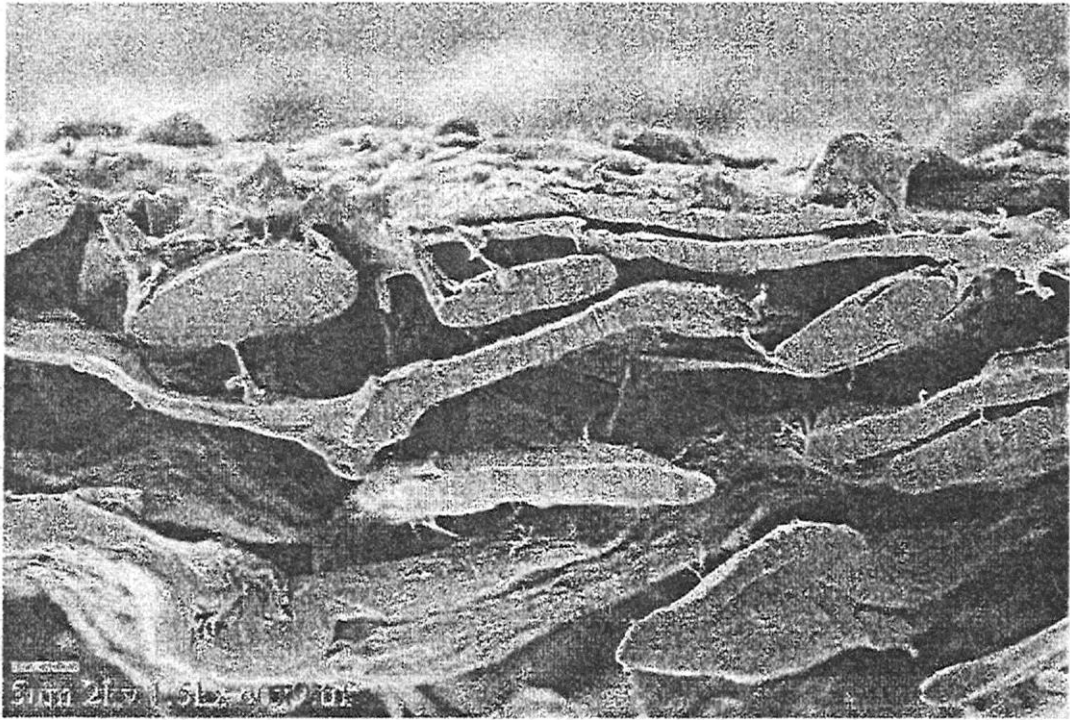


FIG. 12

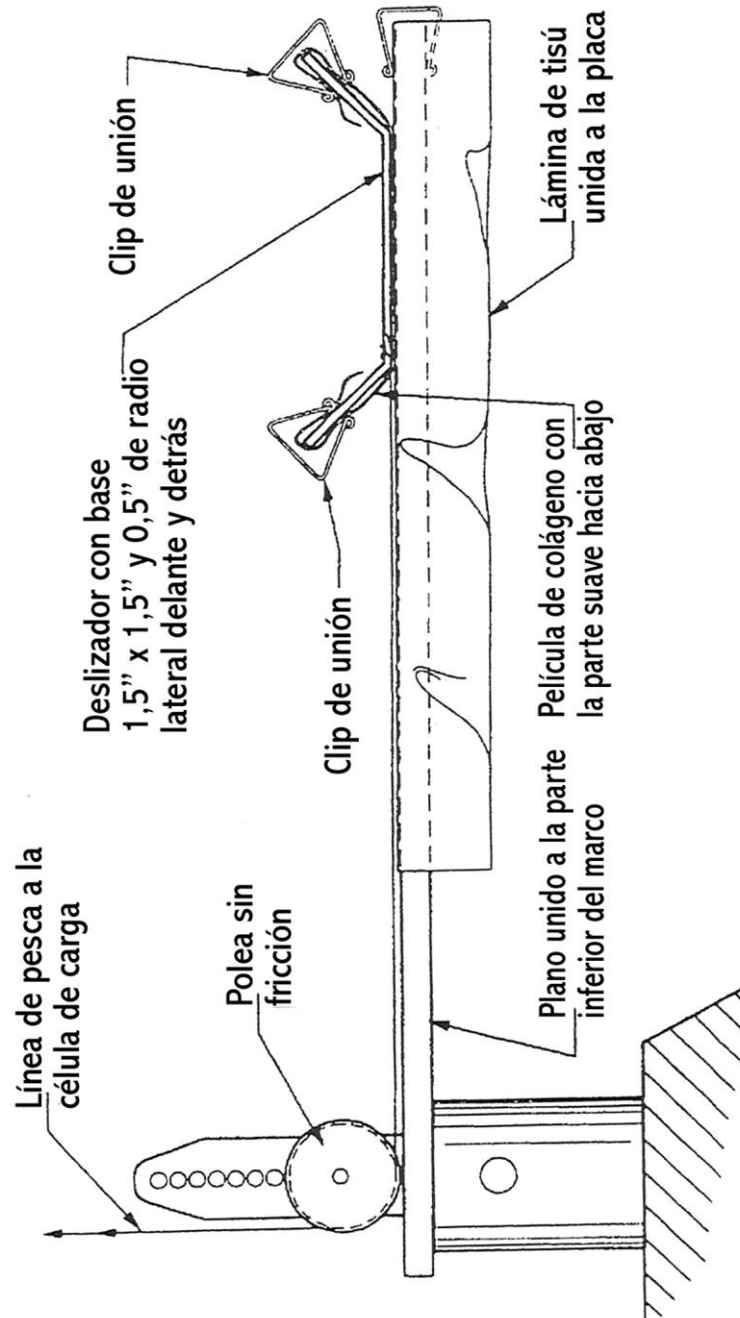


FIG. 13

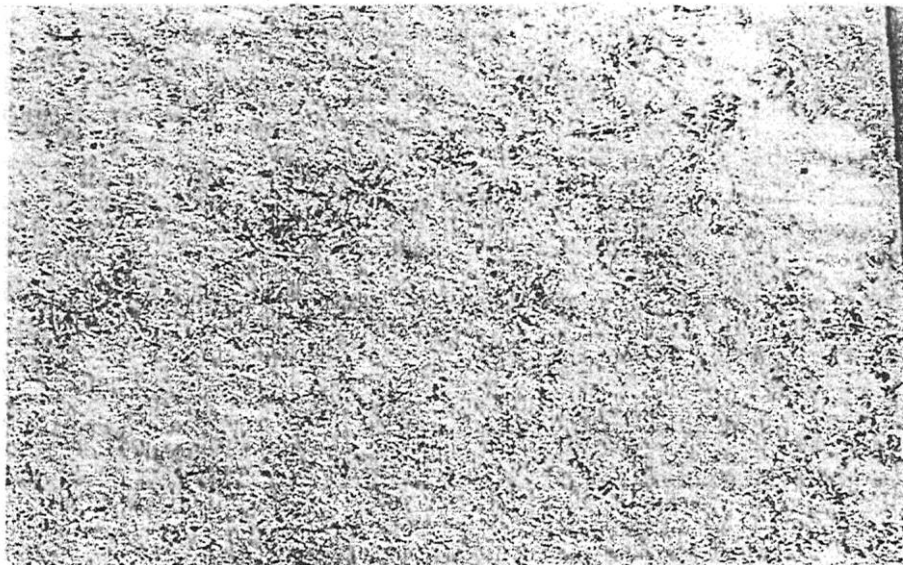


FIG. 14
Imagen de la superficie SEM, magnificación = 15X

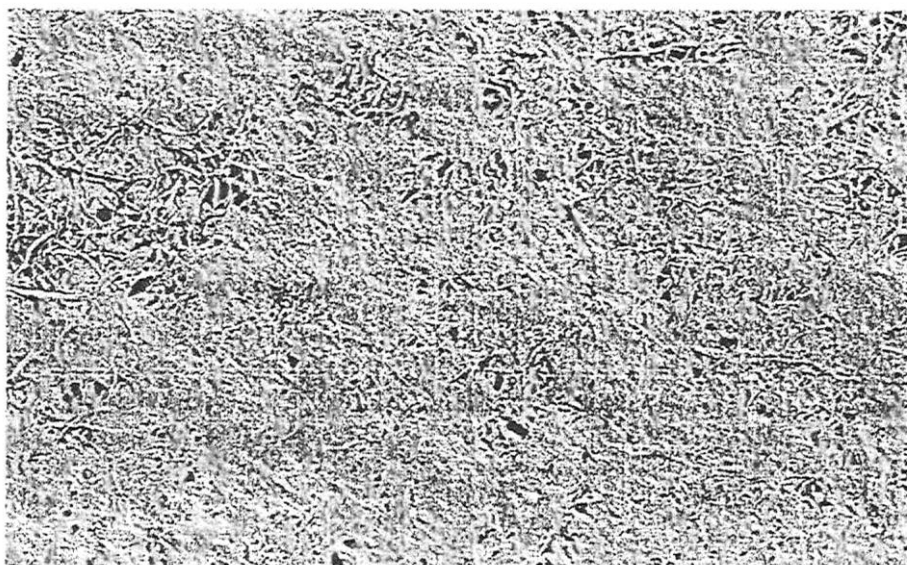


FIG. 15
Imagen de la superficie SEM, magnificación = 30X

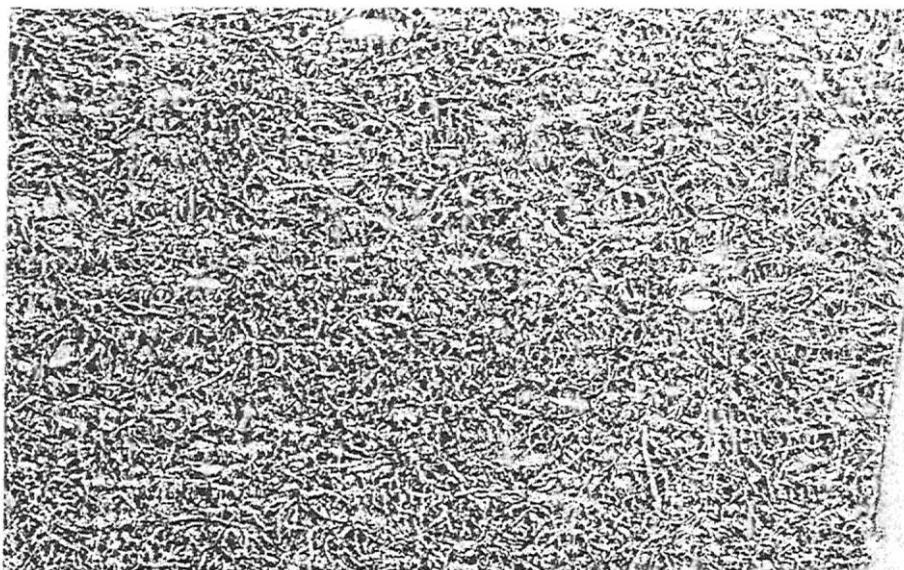


FIG. 16
Imagen de la superficie SEM, magnificación = 15X

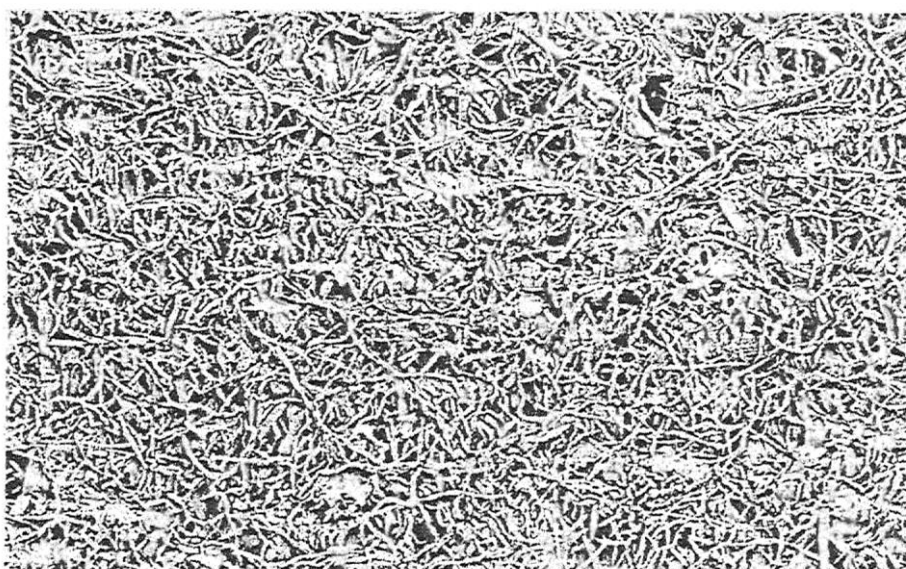


FIG. 17
Imagen de la superficie SEM, magnificación = 30X



FIG. 18

Imagen de la superficie SEM, magnificación = 150X

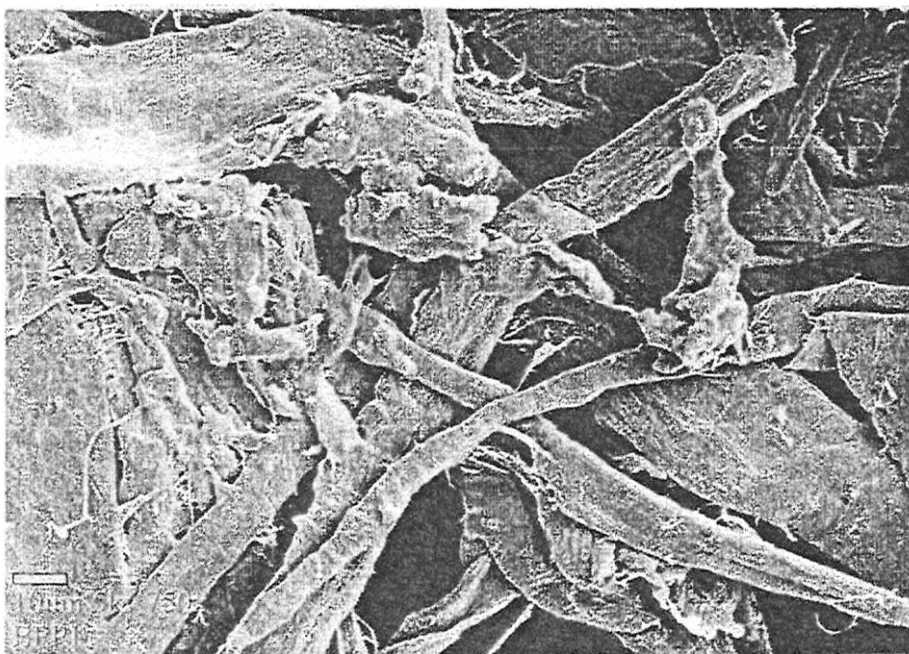


FIG. 19

Imagen de la superficie SEM, magnificación = 750X

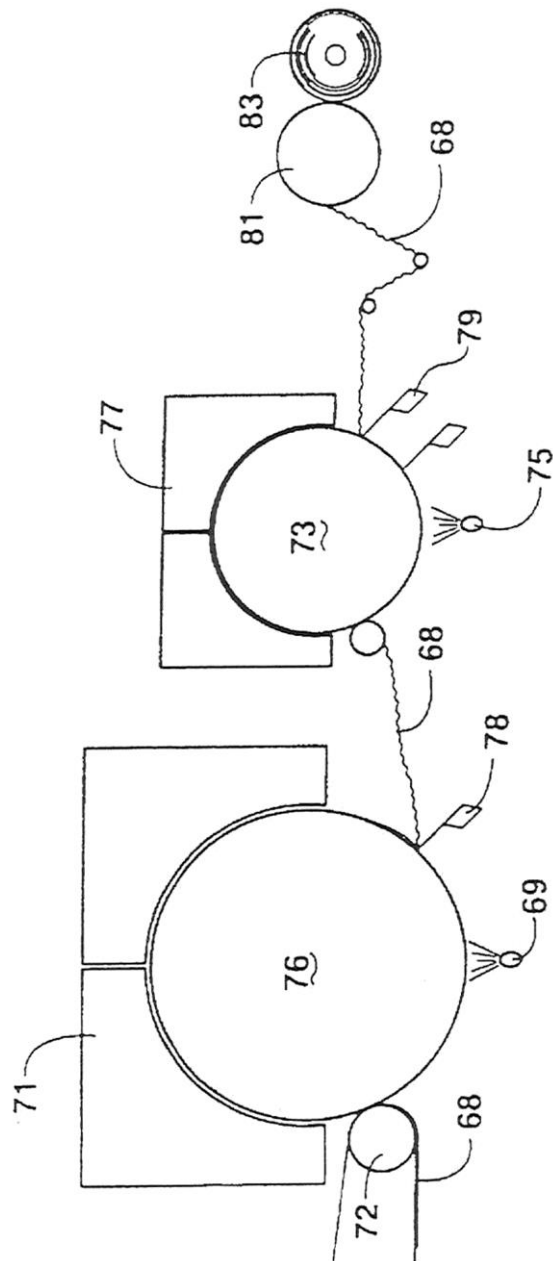


FIG. 20

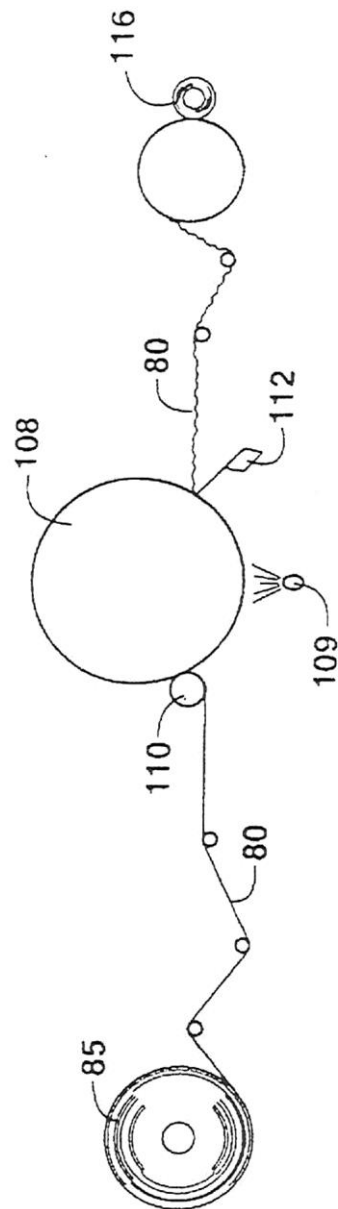


FIG. 21