(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 959 383**

(51) Int. Cl.:

D21H 27/00 (2006.01)
A47K 10/16 (2006.01)
B31F 1/07 (2006.01)
B31F 5/04 (2006.01)
D04H 1/593 (2012.01)
D21H 27/30 (2006.01)
D21H 27/32 (2006.01)
D21H 27/40 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2016 PCT/EP2016/051716**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17129240**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2016 E 16706142 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2023 EP 3408447**

(54) Título: **Producto fibroso multicapa que comprende un adhesivo de laminación con un ácido dermatológicamente aceptable**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2024

(73) Titular/es:

ESSITY HYGIENE AND HEALTH AKTIEBOLAG (100.0%)
405 03 Göteborg, SE

(72) Inventor/es:

HAGBERG, DANIEL;
SAAS, PASCALE;
PLEYBER, EMILIE;
SMITH, CLIVE;
ENGGASSER, YVES;
BOHN, ALAIN y
ROESCH, FRÉDÉRIC

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

Producto fibroso multicapa que comprende un adhesivo de laminación con un ácido dermatológicamente aceptable

La presente invención se refiere a un producto fibroso multicapa, seleccionado de un producto no tejido, producto de papel tisú o un híbrido de los mismos, capaz de contribuir a un pH saludable de la piel, en particular a un producto fibroso multicapa en donde las capas individuales están unidas entre sí por medio de un adhesivo que comprende un ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, una sal del mismo.

Antecedentes de la invención

Los materiales basados en papel tisú y no tejidos encuentran un amplio uso en la sociedad moderna. El papel higiénico, toallas de papel tales como toallas de mano o paños domésticos (de cocina), clínex, las servilletas y pañuelos de papel son artículos básicos del comercio. Estos productos suelen contener fibras celulósicas (fibras de pasta papelera) seleccionadas de tipos de maderas duras, tipos de madera blanda y tipos no madereros tales como bambú o Miscanthus. Estos productos también pueden contener una mezcla de fibras celulósicas y no celulósicas.

Entre las propiedades físicas más importantes de los productos de papel tisú se encuentran su resistencia, su suavidad, su absorbencia, principalmente para sistemas acuosos, y su resistencia a la pelusa y al polvo. Estas propiedades físicas generalmente se ajustan para abordar la demanda común de los consumidores.

Los productos de papel tisú normalmente entran en contacto con la piel humana cuando se utilizan. Por esta razón, se ha considerado en la técnica tratar ciertos productos de papel tisú tales como papel higiénico o pañuelos con lociones que contienen varios tipos de componentes para el cuidado de la piel pero también frecuentemente sustancias reguladoras del pH. Sin embargo, los clínex, servilletas o paños domésticos (de cocina) normalmente se suministran sin loción y también con respecto al papel higiénico o los pañuelos, actualmente existe una mayor demanda de calidades sin loción.

Con respecto a los productos sin loción, los presentes inventores han observado que existe una discrepancia entre el pH de los productos de papel tisú convencionales y el pH de la piel sana. Según el origen de las fibras papeleras, el pH de las bandas de papel tisú en bruto que no se han procesado adicionalmente está muy cerca del punto neutro (pH de aproximadamente 6,5), si se han utilizado principalmente fibras vírgenes para la fabricación de papel, o ligeramente básico (pH de aproximadamente 8,5) si se incluye una mayor proporción de fibras recicladas. Por lo tanto, el nivel de pH actual de los productos de papel tisú está entre 6,5 y 8,5, mientras que el pH de la piel sana se encuentra en el intervalo de 4,5 y 6,0. Este pH ligeramente ácido es causado por el manto ácido de la piel humana. El manto ácido de la piel humana es una película muy fina, ligeramente ácida, en la superficie de la piel que actúa como una barrera para las bacterias, virus y otros contaminantes potenciales que pueden penetrar la piel. Por consiguiente, es importante minimizar el impacto de los factores externos sobre el pH de la piel.

Los presentes inventores señalaron que no se puede excluir que, especialmente durante un contacto prolongado o repetido con la piel humana, los productos de papel tisú convencionales sin loción tengan un impacto negativo sobre el pH de la piel sana. Lo mismo se aplica a los productos no tejidos que comprenden fibras celulósicas.

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proporcionar un producto fibroso multicapa, seleccionado de un producto no tejido, producto de papel tisú o un híbrido de los mismos, que reduzca la probabilidad de que los productos fibrosos multicapa convencionales cambien el pH de la piel sana.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un producto fibroso multicapa, seleccionado de un producto no tejido, producto de papel tisú o un híbrido de los mismos, con medios particularmente eficaces para evitar un impacto negativo del pH de los productos fibrosos multicapa convencionales sobre el pH de la piel.

Asimismo, se prefiere, en línea con otro objeto de la presente invención, proporcionar tal producto fibroso multicapa sin afectar negativamente a otras propiedades relacionadas con el uso del mismo tales como resistencia a la deslaminación y/o suavidad y/o absorbencia y/u otras propiedades conocidas en la técnica.

Otros objetos y propósitos de la presente invención pueden entenderse a partir de la siguiente descripción.

Sumario de la presente invención

La presente invención se refiere a:

1. Un producto fibroso multicapa que comprende al menos dos capas fibrosas, que se seleccionan de

   (a) un producto no tejido multicapa que comprende al menos dos capas no tejidas, que comprenden fibras celulósicas,
   (b) un producto de papel tisú que comprende al menos dos capas de papel tisú, y

(c) un híbrido de los mismos que comprende al menos una capa de papel tisú y al menos una capa no tejida que comprende fibras celulósicas,
en donde dichas al menos dos capas están unidas entre sí por medio de una composición adhesiva acuosa que comprende un componente adhesivo y un ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, una sal del mismo,
en donde dicho ácido y, opcionalmente, la sal del mismo, se proporcionan en una cantidad tal que el pH del producto fibroso multicapa medido de acuerdo con ISO 6588-1:2012(E) esté en el intervalo de 4,0 a 6,4, preferentemente de 4,3 a 6,4, más preferentemente de 4,5 a 6,2, aún más preferentemente de 4,8 a 6,0, y
en donde las capas comprenden (i) solo fibras celulósicas no recicladas, (ii) solo fibras celulósicas recicladas, o (iii) una mezcla de fibras celulósicas no recicladas y fibras celulósicas recicladas en una proporción en peso de 99/1 a 1/99, p. ej., de 90/10 a 10/90 o de 80/20 a 20/80, en donde en cualquiera de (i), (ii) o (iii) las fibras celulósicas se seleccionan de fibras de madera tales como fibras de madera blanda o de madera dura y fibras que no son de madera tales como fibras de plantas anuales y combinaciones de las mismas; así como

un proceso para la fabricación de un producto fibroso multicapa, preferentemente un producto de papel tisú que comprende las etapas de

a) proporcionar al menos dos bandas fibrosas de papel tisú y/o tela no tejida
b) opcionalmente, gofrar al menos una banda para proporcionar al menos un patrón de protuberancias,
c) aplicar una composición adhesiva acuosa que comprende un componente adhesivo y un compuesto preferentemente soluble en agua, ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, la correspondiente sal del mismo, a al menos un lado de al menos una banda fibrosa, en donde, si al menos una banda está gofrada, la composición adhesiva acuosa se aplica preferentemente a los extremos distales de al menos una parte de las protuberancias,
d) superponer al menos dos bandas de modo que la composición adhesiva acuosa se encuentre entre al menos dos bandas superpuestas,
e) unir al menos dos bandas entre sí, y
f) opcionalmente, etapas adicionales para convertir las bandas unidas en el producto fibroso multicapa final,
en donde al menos dos bandas fibrosas comprenden (i) solo fibras celulósicas no recicladas, (ii) solo fibras celulósicas recicladas, o (iii) una mezcla de fibras celulósicas no recicladas y fibras celulósicas recicladas en una proporción en peso de 99/1 a 1/99, p. ej., de 90/10 a 10/90 o de 80/20 a 20/80, en donde en cualquiera de (i), (ii) o (iii) las fibras celulósicas se seleccionan de fibras de madera, tal como fibras de madera blanda o dura, y fibras que no son de madera, como fibras de plantas anuales, y combinaciones de las mismas, y
en donde las características del producto fibroso multicapa y/o la composición adhesiva acuosa son preferentemente las definidas en la siguiente descripción y en las reivindicaciones.

Cuando la presente descripción se refiera a realizaciones/características "preferidas", las combinaciones de estas realizaciones/características "preferidas" también se considerarán divulgadas siempre que esta combinación de realizaciones/características "preferidas" sea técnicamente significativa.

En lo sucesivo en el presente documento, el uso del término "que comprende" debe entenderse como una divulgación, como una realización más restringida, el término "que consiste en" también, siempre y cuando esto sea técnicamente significativo.

Figuras

Breve descripción de los dibujos

La **Figura 1** es una representación esquemática que ilustra una estación de gofrado/encolado que se puede utilizar para fabricar un producto de papel tisú de tres capas de la presente invención. En la Figura 1 los siguientes números de referencia representan:

(1) Capa A (1ª capa exterior),
(2) Capa B (capa intermedia),
(3) Capa C (2ª capa exterior),
(4) Unidad de encolado,
(5) Cámara de encolado,
(6) Rodillo anilox (grabado),
(7) Rodillo aplicador (rodillo de goma plano),
(8a), (8b) Rodillos de caucho,
(9a), (9b) Rodillos de gofrado,
(10) Rodillo de acoplamiento,
(11) Producto de papel tisú de tres capas

Los números, como en todas las figuras, aplican a todas las figuras. Las direcciones de rotación de los diferentes rodillos y la dirección de avance de las capas están indicadas por las flechas.

La **Figura 2** es una representación esquemática que ilustra la estructura de una realización preferida de un producto de papel tisú de tres capas. En la Figura 2 los siguientes números de referencia representan:

(12) Cola (composición adhesiva),
(13') Nivel 1 de grabado (micro-gofrado),
(14) Nivel 2 de grabado (macro-gofrado, patrón decorativo).

Las **Figuras 3a y 3b** son una representación esquemática de los diferentes patrones de gofrado del producto de papel tisú. En la Figura 3 los siguientes números de referencia representan:

(15a, b) Patrón de micro-gofrado,
(16) Patrón de macro-gofrado.

La **Figura 4** es una representación esquemática de una parte de la superficie del rodillo de gofrado (9a) que se muestra en la Figura 1. Los dos niveles de altura diferentes de las protuberancias gofradas conducen a niveles de gofrado diferentes correspondientes del producto de papel tisú. En la Figura 4 los siguientes números de referencia representan:

(13) Nivel 1 de grabado,
(14) Nivel 2 de grabado.

La **Figura 5** es una representación esquemática de un ejemplo preferido para un patrón de micro-gofrado del producto de papel tisú. El número de puntos es 20/cm^2.

Descripción detallada de la presente invención

La presente invención se refiere a un **producto fibroso multicapa** que comprende al menos dos capas fibrosas. Se selecciona de

(a) un producto no tejido multicapa que comprende al menos dos capas no tejidas, que comprenden fibras celulósicas,
(b) un producto de papel tisú que comprende al menos dos capas de papel tisú, y
(c) un híbrido de los mismos que comprende al menos una capa de papel tisú y al menos una capa no tejida que comprende fibras celulósicas.

En este producto fibroso multicapa, al menos dos de las capas fibrosas antes mencionadas están unidas entre sí por medio de una composición adhesiva acuosa que comprende un componente adhesivo y un ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, una sal del mismo.

El producto fibroso multicapa de la invención es preferentemente un producto de papel tisú.

El producto de papel tisú, producto no tejido o híbrido de los mismos se compone de dos o más capas unidas entre sí con una composición adhesiva específica.

El término **"capa"** como se usa en el presente documento se refiere a bandas de papel tisú cortadas a medida distinguibles y normalmente separables que se obtienen después del procesamiento ("conversión") de una o más bandas de papel tisú base (en bruto). Cada capa individual puede comprender una o más láminas, p. ej., una, dos, tres o cuatro láminas. En el caso de los no tejidos, el término **"capa"** como se usa en el presente documento, se refiere a bandas de material no tejido distinguibles y normalmente separables cortadas a medida.

En relación con las bandas de papel tisú, el término **"lámina"** se refiere a un estrato dentro de la tela que tiene una composición de fibra definida. La una o más láminas se forma/n depositando una o más corrientes de pasta sobre un alambre con una caja de entrada presurizada de una o varias láminas. Esta técnica es bien conocida por los expertos en la materia. Hace posible el uso de diferentes tipos de fibras en cada lámina de la banda.

Como **"banda de papel tisú"** se entiende el tisú base monocapa como se obtiene de la máquina de fabricación de tisú. La banda de papel tisú se fabrica mediante un proceso que comprende las etapas de formar una suspensión acuosa de fibras de pasta, es decir, el llamado "suplemento", depositar dicha suspensión acuosa sobre un alambre para formar una banda húmeda, deshidratar, secar y acresponar la banda.

La banda de papel tisú y la capa resultante tienen preferentemente un gramaje de 8 a 50 g/m^2, en particular de 10 a 30 g/m^2, especialmente de 12 a 25 g/m^2. Lo mismo se aplica a las telas no tejidas y las capas resultantes.

Basándose en la compatibilidad subyacente de los procesos de producción (formación en húmedo), la producción de "papel tisú" se cuenta entre las técnicas de fabricación de papel. La producción de papel tisú se distingue de la

producción de papel convencional por su gramaje extremadamente bajo y su índice de absorción de energía de tracción mucho más alto. El papel convencional y el papel tisú también difieren en general con respecto al módulo de elasticidad que caracteriza las propiedades de tensión-deformación de estos productos planos como parámetro del material.

El alto índice de absorción de energía de tracción de un papel tisú es el resultado del acresponado externo o interno. El primero se produce por compresión de la banda de papel adherida a un cilindro seco como resultado de la acción de un raspador de acresponado o en el segundo caso como resultado de una diferencia de velocidad entre dos alambres ("tejidos"). Esto hace que la banda de papel, aún húmeda y deformable plásticamente, se rompa internamente por compresión y cizallamiento, haciéndola así más estirable bajo carga que un papel sin acresponar. También se puede lograr un alto índice de absorción de energía de tracción impartiendo al tejido una estructura 3D por medio de los propios alambres. La mayoría de las propiedades funcionales típicas de los tejidos y productos de tejidos son el resultado del alto índice de absorción de energía de tracción (véase DIN EN 12625-4 y DIN EN 12625-5).

El papel tisú se puede producir a partir de fibras de fabricación de papel de acuerdo con "Procesos convencionales" como en la fabricación de "Papel tisú acresponado seco" o "Papel tisú acresponado húmedo" o "Procesos para papel tisú estructurado" como el método de fabricación de secado por aire (TAD), la fabricación de papel tisú no acresponado secado al aire (UCTAD), o métodos de fabricación alternativos, p. ej., el Sistema avanzado de moldeo de papel tisú (ATMOS) de la empresa Voith, o el Secado tecnológicamente avanzado y energéticamente eficiente eTAD de la empresa Georgia Pacific, o la Tecnología de papel tisú estructurados SST de la empresa Metso Paper. También se pueden utilizar procesos híbridos tales como NTT (Nuevo papel tisú texturizado) que son alteraciones de los procesos convencionales.

El método de fabricación de crepé seco convencional comprende las etapas de

- prensar y secar las fibras de papel húmedas como una hoja en un gran diámetro, pasar por el cilindro calentado (también llamado secador Yankee); y
- posteriormente despegar y acresponar la hoja de fibras de papel secadas por medio de una cuchilla metálica aplicada contra dicho cilindro, transversal a su dirección de rotación.

La operación de acresponado crea ondulaciones en la hoja a lo largo de su dirección de desplazamiento. La operación de acresponado aumenta el espesor de la hoja, y le confiere elasticidad y propiedades táctiles (tacto suave) a la hoja.

El método de fabricación TAD comprende las etapas de

- moldear la hoja de fibras de papel húmedo sobre un tejido; y
- secar posteriormente la hoja, al menos en parte, por medio de una corriente de aire caliente que la atraviesa.

Posteriormente, la hoja seca se puede acresponar.

Además, en la fabricación de la banda de papel tisú a utilizar, se puede utilizar un proceso como el que se describe en el documento PCT/EP2015/059326 (fecha de solicitud: 29.04.2015; título: "Tissue paper comprising pulp fibers originating from Miscanthus and method for manufacturing the same", incorporado por referencia). Específicamente, se hace referencia a la descripción de acuerdo con el punto 3 en las páginas 22 a 27 de esta solicitud y los detalles del proceso TAD (p. ej., tejido con forma 3-D, cilindro de secado permeable, etc.) divulgada en el mismo. Los parámetros descritos en este pasaje también son válidos para el uso de la tecnología ATMOS.

Una vez fabricado el papel tisú, normalmente se emplea una operación de fabricación distinta denominada operación de conversión para formar el producto de papel tisú (es decir, toallas de papel, rollos de papel higiénico, papel para el baño, paños de limpieza, rollos de papel de cocina, pañuelos, etc.).

El término **"no tejido"** es muy común en la técnica y se puede definir más de la manera descrita en ISO 9092:2011, también para el fin de la presente invención. Las técnicas típicas de fabricación de no tejidos incluyen la tecnología de tendido en aire, tecnología de hilado, tecnología de tendido en seco y tecnología de fibras largas tendidas en húmedo.

De acuerdo con una realización preferida, cada una de las capas no tejidas utilizadas en el producto fibroso multicapa de la invención (es decir, el producto no tejido multicapa o el híbrido de tela no tejida/tisú) comprende fibras celulósicas. En este caso, el contenido de las fibras celulósicas, basado en el peso total de todas las fibras presentes en la capa respectiva, es al menos el 20 % en peso, más preferentemente al menos el 50 % en peso, por ejemplo, al menos el 80 % en peso. El resto de fibras, en estos casos, son fibras no celulósicas tales como fibras sintéticas.

De acuerdo con una realización preferida, el producto multicapa fibroso de la invención comprende al menos una, preferentemente al menos 2 capas no tejidas texturizadas. La fabricación de telas no tejidas texturizadas que pueden usarse como capa/capas no tejidas en la presente invención se ha descrito, por ejemplo, en el documento WO2014/009784 (incorporado como referencia). Con referencia a la Figura 12 de esta solicitud internacional, una realización preferida de la tela no tejida texturizada se produce de la siguiente manera:

- Se utiliza como materia prima una bobina de pasta de pelusa 30. Se alimenta a la trituradora 31. La pasta de pelusa se desfibrila en pelusas o fibras papeleras libres 32. Se puede utilizar otra materia prima, por ejemplo mezcla de pasta de pelusa y fibras sintéticas, fibras artificiales u otras fibras naturales (por ejemplo, fibras celulósicas), o fibras termounidas. Las fibras papeleras 32 se alimentan a un número dado de (por ejemplo, dos) cámaras de formación 33. En las cámaras de formación 33, las fibras papeleras 32 son transportadas por medio de un flujo de aire. Las fibras papeleras 32 se depositan sobre un tejido en formación 34 que se desplaza en bucle por debajo de las cámaras de formación 33. Casi antes de dejar el tejido de formación 34, la banda formada es compactada por un compactador 35. La banda compactada resultante de esta etapa se transfiere luego de la tela de formación 34 a una tela de transferencia 36. Se rocía un aglutinante sobre un lado de la banda compactada mediante un primer rociador de aglutinante 37. El aglutinante es una composición de látex tal como una composición de copolímero de etileno y acetato de vinilo. Después, la banda compactada se seca en una primera unidad de secado 38 (p. ej., a una temperatura de aproximadamente 110-120 °C). Posteriormente, la banda compactada se calandra por medio de una sección de calandrado 39. La sección de calandrado 39 comprende unos rodillos de calandrado 40 y un cilindro de acoplamiento 41 frente a frente, ambos girando en direcciones opuestas. El rodillo de calandrado 40 es un rodillo de calandrado que comprende un patrón positivo de acuerdo con la invención. El cilindro de acoplamiento 41 puede ser un rodillo que tenga una superficie lisa (el cilindro de acoplamiento puede estar hecho de acero o caucho). El rodillo de calandrado se puede calentar. De esta etapa resulta una banda calandrada 42. Se rocía un aglutinante (p. ej., látex) sobre el otro lado de la banda calandrada 42 mediante un segundo rociador de aglutinante 43. Como alternativa al uso de un aglutinante rociado por el primer y segundo rociadores de aglutinante 37, 43, las fibras termoaglutinantes (p. ej., fibra termounida o fibra termounida y látex) se pueden usar y mezclar con fibras papeleras en las cámaras de formación 33. Después, la banda calandrada 42 se seca y se cura en una segunda unidad de secado 44 (p. ej., a una temperatura de aproximadamente 200 °C). La tela resultante 42 se cura y cuece más por medio de una tercera unidad de secado 45 (p. ej., a una temperatura de aproximadamente 200 °C). La banda calandrada resultante de las etapas anteriores forma una tela no tejida texturizada que comprende fibras papeleras 46. Puede enrollarse en un carrete 50 como un rodillo de tela no tejida texturizada que comprende fibras papeleras. El carrete 50 de tela no tejida texturizada que comprende fibras papeleras puede luego alimentarse a una unidad de conversión 60 para producir servilletas de papel, toallas de papel, rollos de papel higiénico, rodillos faciales, productos de papel para limpieza, rollos de toallas de cocina, toallitas limpiadoras o para el cuidado de la piel, pañuelos, etc...

Las fibras papeleras (en lo sucesivo denominadas también **"fibras celulósicas")** pueden producirse a partir de materia prima de pasta de papel **virgen y/o reciclada**. Las fibras celulósicas que se van a usar en la invención normalmente contienen como componente principal de construcción de la estructura la porción de celulosa fibrosa de cadena larga que está presente en las células que contienen celulosa de origen natural, en particular las de plantas lignificadas. Preferentemente, las fibras se aíslan de plantas lignificadas mediante etapas de digestión eliminando o reduciendo el contenido de lignina y otros extraíbles y etapas opcionales de blanqueo. Las fibras celulósicas también pueden provenir de fuentes no madereras, tal como las plantas anuales.

Las fibras celulósicas a utilizar pueden ser de tipo regenerado (p. ej., Lyocell), aunque se prefiere el uso de otro tipo de pastas. Las pastas empleadas pueden ser un material fibroso primario ("fibras vírgenes") o un material fibroso secundario (pastas recicladas). La pasta puede provenir de fuentes libres de lignina o bajas en lignina, tal como borras de algodón, esparto (alfa), bagazo (p. ej., paja de cereal, paja de arroz, bambú o cáñamo), fibras kemp, fibras de hierba miscanthus o lino (también denominadas "fibras no madereras" en la descripción y las reivindicaciones). Preferentemente, la pasta se produce a partir de material lignocelulósico, tal como madera blanda (que generalmente se origina en coníferas) o madera dura (generalmente de árboles de hoja caduca).

Es posible utilizar "pastas químicas" o "pastas mecánicas", prefiriéndose el uso de pastas químicas.

Las "pastas químicas" son, de acuerdo con DIN 6730, materiales fibrosos obtenidos a partir de materias primas vegetales de las que la mayoría de los componentes no celulósicos se han eliminado mediante reducción a pasta química sin un tratamiento posterior mecánico sustancial. "Pasta mecánica" es el término general para el material fibroso hecho de madera en su totalidad o casi en su totalidad por medios mecánicos, opcionalmente a temperaturas más elevadas. La pasta mecánica se puede subdividir en pastas puramente mecánicas (pasta triturada y pasta mecánica refinada), así como pastas mecánicas sometidas a pretratamiento químico, tal como la pasta quimio-mecánica (CMP) o la pasta quimio-termomecánica (CTMP).

Las propiedades típicas del papel tisú incluyen la capacidad de absorber la energía de la tensión de tracción, su capacidad drapeado, buena flexibilidad similar a la de una tela, propiedades que con frecuencia se denominan suavidad general, una elevada suavidad superficial, un elevado volumen específico con un espesor perceptible, una absorbencia de líquido tan alta como sea posible y, dependiendo de la aplicación, una resistencia en húmeda y en seca adecuada, así como un aspecto visual interesante de la superficie exterior del producto. Estas propiedades permiten utilizar papel tisú, por ejemplo, como paños de limpieza (p. ej., paños domésticos), productos sanitarios (p. ej., papel higiénico, toallas de mano), pañuelos de papel, toallitas cosméticas (clínex) o como servilletas desechables/servilletas de papel.

La **composición adhesiva acuosa** utilizada para unir al menos dos capas fibrosas tales como capas de papel tisú y/o capas no tejidas entre sí comprende (i) un componente adhesivo y (ii) un ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, la correspondiente sal del mismo. En una realización, el resto es agua. La "composición adhesiva acuosa" también se puede denominar y describir como "adhesivo de base acuosa" que comprende un ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, la correspondiente sal del mismo.

El término **"componente adhesivo"** debe entenderse como la una o más sustancias químicas que corresponden al(los) componente(s) no acuoso(s) de los adhesivos de base acuosa aptos para unir/laminar bandas fibrosas de papel tisú y/o no tejidos. Este componente adhesivo preferentemente comprende un polímero adhesivo como componente principal (más del 50 % en peso, p. ej., más del 80 % en peso, basado en el peso total del componente adhesivo) o como único componente. Además del polímero adhesivo, el componente adhesivo puede comprender sustancias auxiliares comunes utilizadas en adhesivos de base acuosa tales como agentes de pegajosidad, sustancias reguladoras de la viscosidad o auxiliares de dispersión.

La composición adhesiva acuosa también puede contener un colorante que se puede usar para hacer visible el patrón aplicado de la composición adhesiva.

Preferentemente, el contenido de sólidos del componente adhesivo en la composición adhesiva acuosa es del 2 al 50 % en peso, preferentemente del 2,5 al 20 % en peso, p. ej., del 3 al 10 % en peso.

El **polímero adhesivo** puede ser un polímero natural o un polímero sintético y es preferentemente un polímero sintético. Es soluble o dispersable en la composición adhesiva acuosa final. El polímero natural se puede elaborar a partir de fuentes tales como (i) proteínas y compuestos basados en proteínas tales como caseína, proteínas de soja, zeína y gelatina, (ii) gomas y materiales similares a las gomas, tales como goma arábiga, goma de tragacanto, goma ghatti, goma india, mucílagos y similares, (iii) materiales basados en polisacáridos tales como almidón y almidón procesado, dextrinas, agar, pectina y similares (iv) colas derivadas de productos animales tales como pieles, espinas y despojos de pescado. Los polímeros sintéticos se pueden seleccionar de PEI (polietilenimina), PAE (poliamidoamina-epiclorhidrina) y PVAm (polivinilamina), alcohol polivinílico (PVA), poli(acetato de vinilo) (PVAC), acetato de vinilo-etileno (VAE), polivinilpirrolidona (PVP), poliacrilato de sodio, polietilacrilato, ácido polimetacrílico, poliuretanos y estirenobutadieno, y compuestos basados en celulosa solubles o dispersables en agua tales como carboximetilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica, metilcelulosa y etilcelulosa, o cualquier combinación de los mismos. Es preferentemente un polímero de alcohol polivinílico o un compuesto basados en celulosa soluble en agua o dispersable en agua. El polímero natural o polímero sintético puede tener cualquier peso molecular soluble en agua o dispersable en agua suficiente para formar un adhesivo. En general, el polímero adhesivo, es decir, el polímero natural o el polímero sintético, preferentemente tiene un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 40.000 a aproximadamente 120.000, más preferentemente de 70.000 a 90.000 (según lo determinado por GPC).

El **ácido dermatológicamente aceptable** (que también puede denominarse "compatible con la piel") es preferentemente soluble en agua. La **solubilidad en agua (a 25 °C)** preferida es de al menos 1 g/l, en particular y con mayor preferencia al menos 10 g/l, al menos 50 g/l, al menos 100 g/l.

El ácido se selecciona preferentemente de (i) ácidos inorgánicos tales como ácido bórico, (ii) orgánicos, opcionalmente hidroxilados, ácidos que tienen de 2 a 24 átomos de carbono, y (iii) ácidos orgánicos poliméricos tales como ácido poliacrílico. Opcionalmente, cada uno de estos ácidos se combina con una sal del mismo, en particular una sal metálica del mismo para formar un tampón.

El metal formador de sal se selecciona preferentemente de metales alcalinos y alcalinotérreos que incluyen, pero sin limitación, sodio, potasio, calcio y otros. Por lo tanto, en un ejemplo, cuando el ácido elegido es el ácido láctico, sus sales metálicas adecuadas incluirían lactato de sodio y lactato de potasio.

El ácido orgánico, opcionalmente hidroxilado, de acuerdo con el punto (ii) tiene preferentemente de 2 a 18, más preferentemente de 3 a 10, en particular de 3 a 6 átomos de carbono. Puede estar saturado o insaturado, prefiriéndose lo primero. Puede ser un ácido mono- o poli- (p. ej., di-)carboxilado, prefiriéndose lo primero. Se selecciona preferentemente de ácido cítrico, ácido láctico, ácido isoascórbico, ácido glicólico, ácido málico, ácido tartárico, glicolida (un dímero cíclico de un ácido glicólico que se hidroliza para formar dos moléculas de ácido glicólico), ácido acético, ácido deshidroacético, ácido oleico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido behénico, ácido de palmiste, ácido de sebo, ácido salicílico, ácido ascórbico, ácido sórbico, ácido benzoico, ácido succínico o cualquier combinación de los mismos.

Los ácidos preferidos son saturados e hidroxilados e incluyen ácido cítrico, ácido láctico, ácido isoascórbico o cualquier combinación de los mismos. De estos, el ácido láctico junto con una sal metálica correspondiente, tal como lactato de sodio o lactato de potasio, es el más preferido.

Como se ha mencionado anteriormente, los ácidos y las sales de los ácidos correspondientes podrían añadirse juntos (p. ej., ácido láctico y lactato de sodio) para proporcionar un efecto "tamponante", que ayuda a mantener estable el pH deseado. Por consiguiente, se prefiere hacer uso de una composición adhesiva acuosa que comprenda tanto un ácido

dermatológicamente aceptable como una sal del mismo, mientras que ambos están presentes en cantidades que proporcionan una capacidad de tamponar el pH.

En una realización preferida del producto fibroso multicapa, dicho ácido y, opcionalmente, la sal del mismo, se proporcionan en una cantidad tal que el pH del producto fibroso multicapa, tal como papel tisú, no tejido o producto híbrido medido de acuerdo con ISO 6588-1:2012(E) está en el intervalo de 4,3 a 6,4, preferentemente de 4,5 a 6,2, p. ej., de 4,8 a 6.

En una realización preferida, la composición adhesiva acuosa contiene el ácido y opcionalmente la sal del mismo en una cantidad molar de 0,1 a 10 mol/l, preferentemente de 0,5 a 5 mol/l, p. ej., de 1 a 3 mol/l.

El pH (medido a 25 °C) de la composición adhesiva acuosa es preferentemente de 1 a 6, más preferentemente de 1,5 a 4, en particular de 2 a 3.

En otra realización preferida, la composición adhesiva acuosa se ha aplicado al producto fibroso multicapa, en particular, un producto de papel tisú o no tejido o un híbrido de los mismos, preferentemente un producto de papel tisú, y está presente en su interior en una cantidad (basada en el peso total de todos los ingredientes excepto el agua) del 0,01 al 2 % en peso, preferentemente del 0,1 al 1,3 % en peso, con respecto al peso del producto fibroso multicapa. Estos valores se pueden calcular dividiendo la cantidad de composición adhesiva acuosa (peso total de todos los ingredientes excepto el agua) aplicada al producto de papel tisú, expresado en g/m^2, a través del gramaje del producto de papel tisú seco que también se expresa como g/m^2. Papel tisú "seco" significa acondicionado como se especifica a continuación en la sección experimental.

La composición adhesiva acuosa tiene preferentemente una viscosidad de 1 a 500 mPa.s, más preferentemente de 1 a 200 mPa.s medida a 25 °C usando el viscosímetro Brookfield LV-DV-I de Brookfield Engineering Laboratories, Inc. usando los husillos y las velocidades de rotación dadas en la sección experimental. Es aún más preferido ajustar la viscosidad para que esté en el intervalo de 25 a 150 mPa.s, en particular de 70 a 125 mPa.s.

Dado que la adición de un ácido dermatológicamente aceptable, p. ej., ácido láctico a la composición adhesiva puede tener una influencia en la viscosidad de la misma y, por lo tanto, en las propiedades de manejo y aplicación de la composición adhesiva, se prefiere usar una cantidad de ácido que conduzca a viscosidades dentro de estos intervalos.

De acuerdo con la invención, las capas del producto fibroso multicapa reivindicado comprenden, como fibras papeleras, (i) solo fibras celulósicas no recicladas, (ii) solo fibras celulósicas recicladas, o (iii) una mezcla de fibras celulósicas no recicladas y fibras celulósicas recicladas en una proporción en peso de 99/1 a 1/99, p. ej., de 90/10 a 10/90 o de 80/20 a 20/80, en donde en cualquiera de (i), (ii) o (iii) las fibras celulósicas se pueden seleccionar de fibras de madera tales como fibras de madera blanda o de madera dura y fibras que no son de madera tales como fibras de plantas anuales y combinaciones de las mismas. Dado que los productos fibrosos hechos de fibras celulósicas recicladas tienden a tener valores de pH más altos, es posible que se requieran mayores cantidades de ácido para evitar un impacto negativo sobre el pH natural de la piel.

Dependiendo del tipo de producto fibroso multicapa, el número de capas fibrosas tales como capas de papel tisú y/o tela no tejida puede ser de 2 a 8, en particular de 2 a 6, p. ej., de 2 a 5. En productos muy gruesos que tienen un mayor número de capas, la composición adhesiva normalmente no se añade a una de las capas exteriores para unir todas las capas, sino a la 2ª o 3ª capa (si hay 2 o 3 capas interiores situadas entre las dos capas exteriores). El adhesivo luego migrará de la capa a la que se ha aplicado a las otras capas, ya sea automáticamente si las capas se superponen y se ponen en contacto entre sí, o a más tardar si se aplica presión (normalmente en un contacto de rodillo) a aquellas áreas que llevan la composición adhesiva. De esta manera se pueden unir todas las capas.

La composición adhesiva acuosa se puede aplicar a toda la superficie, o a una parte de la misma, en las llamadas "zonas de aplicación". Dentro de estas zonas de aplicación, la composición adhesiva se puede aplicar como una capa continua o en forma de uno o más patrones regulares o irregulares, siendo preferible el uso de uno o dos patrones regulares. Los patrones regulares pueden generarse, p. ej., mediante técnicas combinadas de unión de capas adhesivas/mecánicas (p. ej., mediante gofrado) que se explican a continuación. Se prefiere que la zona de aplicación, o la suma de todas las zonas de aplicación, constituye al menos el 50 %, preferentemente al menos el 80 % del área superficial del producto fibroso multicapa. Más preferentemente, la zona de aplicación incluye el área central del producto fibroso multicapa que muy probablemente entra en contacto con la piel del usuario.

Los patrones incluyen preferentemente elementos discretos y/o parcialmente superpuestos, como puntos, círculos, líneas, rayas, curvas, polígonos, etc. que pueden formar elementos de diseño tales como flores, hojas, etc.

Preferentemente, la composición adhesiva se aplica en un patrón, preferentemente en un patrón que coincide parcial o totalmente con un patrón de protuberancias resultantes del gofrado de al menos una capa. En una realización del producto fibroso multicapa (p. ej., papel higiénico), al menos una capa exterior comprende este patrón de gofrado preferentemente en sustancialmente al menos el 50 %, preferentemente al menos el 80 % de su superficie, que incluye preferentemente el área central del producto fibroso multicapa.

En una realización preferida, el producto fibroso multicapa muestra una cobertura esencialmente uniforme por la composición adhesiva acuosa sobre su superficie. "Cobertura" significa en este contexto la distribución de una composición adhesiva acuosa por medio de al menos un patrón regular o irregular (preferentemente uno o dos patrones regulares) entre al menos dos capas del producto multicapa. Esta "cobertura" incluye preferentemente el área central del producto fibroso multicapa.

La composición adhesiva se puede aplicar mediante técnicas habituales en la técnica tales como pulverización, aplicación con rodillo, impresión, utilizando un sistema de aplicación sin contacto desarrollado, p. ej., por WEKO (Weitmann & Konrad GmbH & Co. KG), o aplicación con troquel de ranura.

Después de la aplicación de la composición adhesiva acuosa no se requiere ninguna etapa de secado específica. Normalmente, las capas fibrosas tales como capas de papel tisú y/o telas no tejidas, preferentemente, las capas de papel tisú adsorberán el contenido de agua libre de la composición adhesiva acuosa. Además, algo de agua también puede evaporarse cuando el producto fibroso multicapa se deja reposar al aire.

En la presente invención al menos dos, preferentemente todas las capas fibrosas tales como capas de papel tisú y/o capas no tejidas, preferentemente, las capas de papel tisú se combinan entre sí usando una composición adhesiva acuosa que comprende un ácido o un sistema tampón, o combinando la unión adhesiva de capas con la unión mecánica de capas (p. ej., mediante moleteado o gofrado). Durante la unión adhesiva, se deposita una película de adhesivo sobre toda la superficie, o una parte de ella, de al menos una de las capas, luego la superficie tratada con adhesivo se pone en contacto con la superficie de al menos otra capa, como se explica a continuación con más detalle. Se unen dos capas aplicando la composición adhesiva al lado interior de preferentemente una de las dos capas. Cuando se van a unir más de dos capas, con frecuencia también es suficiente aplicar la composición adhesiva solo a una de estas capas, p. ej., en el lado interior de una de las dos capas exteriores, porque la composición adhesiva también migrará a las otras capas y unirá todas las capas, especialmente si la unión de capas adhesivas se combina con la unión mecánica de capas y la aplicación de presión en aquellas áreas que llevan la composición adhesiva. Durante la combinación mecánica, las capas pueden combinarse por moleteado, por compresión o por gofrado. El gofrado es un proceso mediante el cual se produce un diseño elevado o hundido, generalmente por presión entre rodillos o placas grabados o entre un rodillo o placa grabados y una superficie de apoyo elástica o deformable. Esto puede dar como resultado, por ejemplo, una capa seca de papel tisú que tenga un relieve o muesca particular. El espesor de la capa seca de tisú acresponado o de las múltiples capas aumenta después del gofrado en comparación con su espesor inicial.

En otra realización preferida, el producto fibroso multicapa, tal como productos de papel tisú, producto no tejido o un híbrido de los mismos, tiene dos capas exteriores y, opcionalmente, otras capas ubicadas entre ellas, en donde al menos una capa exterior está gofrada, formando así protuberancias y en donde la composición adhesiva acuosa se aplica al extremo distal de al menos una parte de las protuberancias que están dispuestas para unir las dos capas exteriores y, opcionalmente, otras capas situadas entre ellas. En esta realización, la capa exterior inferior también puede ser "plana", es decir, libre de las protuberancias resultantes, p. ej., del gofrado, mientras que la composición adhesiva acuosa solo se aplica a los extremos distales de las protuberancias de la capa exterior superior para unir las capas exteriores (y, p. ej., una capa central presente opcionalmente) entre sí.

Se explican a continuación técnicas preferidas para **gofrar** las capas fibrosas, en particular, las capas no tejidas que comprenden fibras celulósicas o capas de papel tisú en combinación con la aplicación de la composición adhesiva acuosa.

Para la fabricación de productos fibrosos multicapa, especialmente productos de papel tisú, especialmente papel higiénico y papel de cocina, se pueden utilizar métodos de fabricación conocidos para el gofrado y la unión adhesiva de las capas, tales como el gofrado Goffra Incolla/puntos, DESL (Laminación simple de doble gofrado) y Punta a Punta/Pie a Pie. Antes de la unión de capas, las capas se gofran a menudo en puntos de contacto de un rodillo de gofrado y un rodillo de yunque.

En el primer método de fabricación mencionado, Goffra Incolla, una primera banda se dirige a través de la línea de contacto entre un rodillo de gofrado y un rodillo de yunque. En este punto de contacto, la banda está provista de un patrón de gofrado. Posteriormente, un rodillo de aplicación aplica adhesivo a aquellas partes de la primera banda en las que sobresalen elementos de gofrado en el rodillo de gofrado. El adhesivo se transporta desde un baño de adhesivo a través de un rodillo de transferencia de adhesivo al rodillo de aplicación. Una segunda banda se transporta a la primera banda y se une adhesivamente a la primera banda en el punto de contacto entre el denominado rodillo de acoplamiento y el rodillo de gofrado. La unión adhesiva tiene lugar en aquellas partes en las que se aplicó el adhesivo.

El segundo método de fabricación (DESL) es muy similar al método Goffra Incolla descrito anteriormente. Incluye un par adicional de rodillos que incluyen un segundo rodillo de gofrado y un segundo rodillo de yunque. El par adicional de rodillos sirve para gofrar la segunda banda antes de que se una con adhesivo a la primera banda usando el rodillo de acoplamiento. Normalmente, el par adicional de rodillos se coloca cerca del primer par de rodillos y del rodillo de acoplamiento. En un caso especial del método general de fabricación de DESL, los elementos de gofrado del primer

rodillo de gofrado y los elementos de gofrado del segundo rodillo de gofrado están dispuestos de manera que los elementos gofrados de la primera capa gofrada y los elementos gofrados de la segunda capa gofrada encajan entre sí de forma similar a un sistema de engranajes. Esto sirve para lograr una estabilización mutua de las dos capas. Sin embargo, para el método de fabricación DESL tal correlación entre los elementos gofrados de la primera, capa superior y la segunda, capa inferior, no se requiere.

El tercer método de fabricación (Punta a Punta/Pie a Pie) es similar al método DESL. Por medio de dos pares de rodillos se gofra tanto la capa superior como la capa inferior, respectivamente. El adhesivo se aplica sobre las protuberancias gofradas ("protuberancias") de la primera capa. La unión de capas, sin embargo, no se logra por medio de un rodillo de acoplamiento como en el método DESL, sino que se logra directamente por medio de los elementos de gofrado que sobresalen del segundo rodillo de gofrado. Con el fin de lograr esto, se requiere un ajuste exacto de la anchura del espacio entre el primer rodillo de gofrado y el segundo rodillo de gofrado, que se define principalmente por el espesor individual de ambas bandas (capa superior y capa inferior). Además, los rodillos de gofrado tienen que diseñarse de manera que al menos algunos de los elementos de gofrado que sobresalen de ambos rodillos estén enfrentados entre sí. Esta es la razón por la que se utiliza la terminología de gofrado Punta a Punta o Pie a Pie.

Se puede usar moleteado adicional.

Una técnica de laminación adecuada de la invención se ha descrito en el documento WO 2011/035803 y conduce a un producto fibroso de 3 capas que comprende una capa intermedia que encaja con sus protuberancias en las cámaras en forma de almohada de la primera capa y una capa inferior que preferentemente está libre de protuberancias.

Una técnica de laminación preferida de la invención se muestra en las figuras adjuntas y se explica en los ejemplos y está relacionada con las enseñanzas del documento US 2003/0129363 cedido a Georgia Pacific France. Esta realización, también ilustrada por las Figuras 1 a 4, se refiere a un producto fibroso multicapa, tal como productos de papel tisú, producto no tejido o un híbrido de los mismos, preferentemente un producto de papel tisú, que comprende tres capas, es decir, una capa exterior superior gofrada (3) y una capa exterior inferior gofrada (1), comprendiendo cada capa exterior (1,3) patrones en relieve que incluyen al menos en parte protuberancias discretas, y una capa central (2), estando orientadas las áreas distales de al menos parte de las protuberancias de cada capa exterior (1,3) hacia la capa central, y al menos una de la capa exterior superior (3) y la capa exterior inferior (1) tienen una densidad de patrón de al menos 10, preferentemente al menos 20 protuberancias/cm^2, comprendiendo la capa exterior inferior (1) un primer patrón (15a, 15b) y un segundo patrón (16), siendo la altura (13) del primer patrón menor que la altura (14) del segundo patrón, en donde la capa central (2) y la capa exterior superior (3) se unen de manera anidada, y por medio de la composición adhesiva (12) aplicada a dicha capa exterior inferior (1) al nivel de al menos parte de las puntas del segundo patrón de dicha capa exterior inferior, en donde la altura de las protuberancias del segundo patrón es preferentemente del 50 % al 200 % mayor que la altura de las protuberancias del primer patrón.

En la presente invención se prefiere aplicar la composición adhesiva acuosa de manera que la "superficie de encolado" (o "superficie unida") esté en un intervalo del 1 al 20 %, preferentemente del 2 al 10 %, más preferentemente del 4 al 8 %. Por "superficie de encolado" se entiende la proporción de la superficie total de las capas exteriores del producto fibroso multicapa que comprende al menos dos capas fibrosas, preferentemente un producto no tejido multicapa, un producto de papel tisú o un híbrido de los mismos, que están unidos entre sí o, si es aplicable, a una o más capas internas, por medio de la composición adhesiva acuosa. Si hay dos unidades de encolado o más aplicando una mezcla de ácido/cola a una o más capas fibrosas, p. ej., capas de papel tisú y/o capas no tejidas, en diferentes patrones que no se superponen, se añaden las respectivas superficies de encolado. Haciendo referencia p. ej. a la Figura 2, la "superficie de encolado" se puede determinar (p. ej., visualmente o con la ayuda de un microscopio) añadiendo las áreas individuales unidas con adhesivo (12), que corresponden a las áreas macro-gofradas (16) que se muestran en las Figuras 3a y 3b, y dividiendo la suma de los mismos por el área superficial total (vista en planta) del producto de papel tisú. Haciendo referencia p. ej. al diseño mostrado en las Figuras 3a y 3b, la "superficie de encolado" en % también se puede calcular dividiendo el área total del macro-gofrado (16), como vista bidimensional en planta, a través de la superficie total del producto fibroso.

Existen diversas tecnologías en la técnica para ajustar la cantidad de composición adhesiva acuosa aplicada sobre el producto fibroso multicapa y éstas también pueden utilizarse en la presente invención. Si, como se ha explicado anteriormente, la composición adhesiva acuosa se aplica en los extremos distales de al menos una parte de las protuberancias (resultantes del gofrado), la composición adhesiva acuosa se suministra preferentemente a la unidad de gofrado mediante una disposición de rodillos que se muestra en la Figura (1). Esta disposición implica un rodillo (6) con una superficie grabada, p. ej., un rodillo anilox y un rodillo aplicador (7), p. ej., un rodillo de goma con una superficie uniforme. En este caso, la cantidad de composición adhesiva acuosa se puede ajustar (i) cambiando el volumen de la superficie de las celdas grabadas del rodillo (6) a valores que varían entre 9 y 30 cm^3/m^2 (volúmenes preferidos: de 18 a 21 cm^3/m^2) y/o (ii) ajustando la velocidad del rodillo grabado (6) a valores del 3 al 40 % de la velocidad de la línea (velocidad preferida: del 7 al 15 %, p. ej., 10 %).

El producto fibroso multicapa, tal como productos de papel tisú, producto no tejido o un híbrido de los mismos, preferentemente un producto de papel tisú, se selecciona preferentemente de una toallita, un producto sanitario tal como papel higiénico, un pañuelo de papel, un paño doméstico, una toalla, un pañuelo para uso facial, una servilleta de

papel/servilleta desechable, ropa de cama o una prenda de vestir. Más preferentemente, el producto fibroso multicapa es un papel higiénico que tiene de 2 a 8 capas, preferentemente de 2 a 6 capas.

La presente invención también se refiere a un **proceso para la fabricación** de un producto fibroso multicapa, preferentemente un producto de papel tisú, producto no tejido o un híbrido de los mismos, que comprende las etapas de

a) proporcionar al menos dos bandas fibrosas, tales como papel tisú y/o bandas no tejidas, preferentemente al menos dos bandas de papel tisú,
b) opcionalmente, gofrar al menos una banda para proporcionar al menos un patrón de protuberancias,
c) aplicar una composición adhesiva acuosa que comprende un componente adhesivo y un compuesto preferentemente soluble en agua, ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, la correspondiente sal del mismo, a al menos un lado de al menos una banda fibrosa, en donde, si al menos una banda está gofrada, la composición adhesiva acuosa se aplica preferentemente a los extremos distales de al menos una parte de las protuberancias,
d) superponer las al menos dos bandas de manera que la composición adhesiva acuosa quede situada entre al menos dos bandas superpuestas,
e) unir las al menos dos bandas entre sí, y
f) opcionalmente, etapas adicionales para convertir las bandas unidas en el producto fibroso multicapa final;
en donde las capas comprenden, como fibras papeleras, (i) solo fibras celulósicas no recicladas, (ii) solo fibras celulósicas recicladas, o (iii) una mezcla de fibras celulósicas no recicladas y fibras celulósicas recicladas en una proporción en peso de 99/1 a 1/99, p. ej., de 90/10 a 10/90 o de 80/20 a 20/80, en donde en cualquiera de (i), (ii) o (iii) las fibras celulósicas se seleccionan de fibras de madera tales como fibras de madera blanda o dura y fibras que no son de madera tales como fibras de plantas anuales y combinaciones de las mismas.

En cuanto a las **etapas a) a e)** se puede hacer referencia a la descripción anterior del producto fibroso multicapa, preferentemente un producto de papel tisú, producto no tejido o un híbrido de los mismos, y su fabricación.

En la presente invención se puede utilizar la combinación de varias capas (al menos dos) para conferir al producto fibroso multicapa final propiedades particulares tales como espesor, voluminosidad, suavidad y resistencia.

Al procesar las bandas fibrosas unidas, p. ej., bandas de papel tisú y/o bandas no tejidas que comprenden fibras celulósicas, al producto final (**etapa de conversión f)** opcional, se pueden usar individualmente o en combinación las siguientes etapas: corte a medida (longitudinal y/o transversal), plegado, impresión, perforación, aplicación de lociones, suavizado, apilado, enrollado y envasado.

Ejemplos

Se usaron los siguientes métodos de ensayo para evaluar los papeles tisú producidos. Las muestras de ensayo se acondicionaron durante al menos 12 horas a una humedad relativa del 50 % y 23 °C antes del ensayo. Donde la **Descripción de la invención** o las reivindicaciones hacen referencia al peso del papel tisú en bruto o del producto de papel tisú, el peso se ha determinado preferentemente después del acondicionamiento de la manera explicada anteriormente.

4.1. Gramaje

El gramaje se determinó de acuerdo con la norma EN ISO 12625-6:2005, Papel tisú y productos de papel tisú, Parte 6: Determinación del gramaje.

4.2. Calibre

La medición se realiza con un micrómetro de precisión (precisión 0,001 mm) de acuerdo con un método modificado basado en la norma EN ISO 12625-3:2014, Parte 3. Con este fin, se mide la distancia creada por una muestra entre una placa de referencia fija y un pie de presión paralelo. El diámetro del pie de presión es de 35,7 ± 0,1 mm (10,0 cm^2 de superficie nominal). La presión aplicada es de 2,0 kPa ± 0,1 kPa. El pie de presión se puede mover a una velocidad de 2,0 ± 0,2 mm/s.

Un aparato utilizable es un medidor de espesor tipo L & W SE050 (disponible de Lorentzen & Wettre, Europa).

El **papel tisú base** (banda) a medir se corta en trozos de 20 x 25 cm y se acondiciona en una atmósfera de 23 °C, HR (humedad relativa) del 50 % durante al menos 12 horas. Para la medición, se prepara una pila de 10 hojas de papel tisú base y se coloca debajo de la placa de presión, que luego se baja. A continuación, se lee el valor del espesor de la pila 5 segundos después de que se haya estabilizado la presión. A continuación, la medición del espesor se repite nueve veces con otras muestras tratadas y preparadas de la misma manera.

El valor medio de los 10 valores se toma como el espesor de 10 hojas de papel tisú base medidas (en lo sucesivo

denominadas **"calibre de 10 capas"**).

El **producto terminado** a medir (es decir, un producto de papel tisú de una o varias capas) se corta en trozos de 20 x 25 cm y se acondiciona en una atmósfera de 23 °C, HR del 50 % durante al menos 12 horas.

Para la medición, se coloca una hoja debajo de la placa de presión que luego se baja. A continuación, se lee el valor del espesor de la hoja 5 segundos después de que se haya estabilizado la presión. A continuación, la medición del espesor se repite nueve veces y las muestras adicionales se tratan de la misma manera.

Se toma como espesor de una hoja el valor medio de los 10 valores obtenidos **("calibre de una hoja")** del producto terminado (p. ej., una toalla de manos de dos capas) medido.

4.3. Viscosidad

La viscosidad de la composición se midió a 25 °C utilizando el viscosímetro Brookfield LV-DV-I de Brookfield Engineering Laboratories, Inc. Dependiendo del intervalo esperado de viscosidades, se utilizan los siguientes husillos (sp) y velocidades de rotación (v):

- sp 1 / v 100 rpm	para	x < 0,1 Pa·s
- sp 2 / v 100 rpm	para	0,1 Pa s < x < 1 Pa s
- sp 3 / v 100 rpm	para	1 Pa s < x < 6 Pa s
- sp 4 / v 100 rpm	para	x > 6 Pa·s.

4.4 Medición del pH (papel tisú en bruto/producto de papel tisú)

El siguiente método de ensayo se usa preferentemente para medir el pH de los productos de papel tisú a los que se hace referencia en las reivindicaciones adjuntas.

ISO 6588-1:2012(E) - metodología de extracción en frío

Este método se basa en la extracción de una muestra representativa del producto de papel tisú respectivo (2 g) con agua de alta pureza (100 ml) a una temperatura entre 20 y 25 °C durante 1 h. El extracto fue preparado, filtrado y tratado de conformidad con esta norma internacional. El pH del extracto se midió a una temperatura entre 20 °C y 25 °C. El método produce el pH promedio de todo el producto de papel tisú.

4.5 Medición del pH en la piel

Metodología de electrodo plano

Se realizaron estudios del pH de la superficie de la piel para estudiar los efectos de los productos de tisú de pH bajo de la invención sobre el pH de la piel. Se realizaron mediciones en el antebrazo volar antes y después de la aplicación del producto de ensayo. El pH de la superficie de la piel se midió usando un electrodo de superficie plana, calibrado en solución tampón convencional a pH 4,0 y pH 7,0. El electrodo se sumergió en NaCl al 0,9 % en peso en agua desionizada antes de cada medición. Se añadieron a la piel 200 µl de NaCl al 0,9 % en peso y se secó utilizando el papel tisú de la invención. Utilizando un panel de cinco personas, se ensayó el efecto de los productos de papel tisú de la invención sobre el pH de la superficie de la piel del antebrazo.

Ejemplo 1

Preparación de una composición adhesiva acuosa

Se preparó aproximadamente 1 l de un tampón de lactato de potasio con un pH de 2 disolviendo ácido láctico al 85 % (264 g, 15 % de agua) y KOH (5 g) en H_2O (736 g). El contenido molar ("molaridad de ácido") de ácido láctico calculado a partir de estos valores fue de 2,366 mol/l. La molaridad del ácido se refiere a la cantidad total de ácido *añadido* independientemente de si una parte del mismo está presente como lactato debido a la adición de KOH.

Después, la solución tampón se mezcló con 429 g de un adhesivo acuoso basado en alcohol polivinílico (Swift®tak 1004, contenido de sólidos de aprox. 18,0 %; disponible de H.B. Fuller, Europa, pH aprox. 4,5), y dando como resultado una proporción del 70 % en peso de solución tampón de lactato de potasio al 30 % en peso de Swift®tak 1004. Después de mezclar, el contenido de sólidos del componente adhesivo fue de aprox. El 5,4 % en peso basado en la composición adhesiva acuosa total. La composición adhesiva acuosa resultante tenía un pH de aprox. 2,3.

Fabricación de productos de papel tisú

Se prepararon bandas de papel tisú en bruto producidas mediante un proceso convencional de acresponado en seco,

sin gofrar, con un calibre de 0,37 mm/hoja y un gramaje de 56,8 g/m^2 a partir de una mezcla de pasta que comprende.

El rollo de papel estaba compuesto por tres capas utilizando únicamente fibras papeleras de tipo no recicladas (vírgenes) (100 % de fibra virgen). La composición de la capa fue la siguiente:

- dos capas exteriores hechas con un 9 % de fibras Kraft de madera blanda, 88 % de fibras Kraft de eucalipto y 3 % de otras fibras Kraft de madera dura;
- una capa interior fabricada con un 73 % de fibras Kraft de madera blanda, 20 % fibras Kraft de madera dura y 7 % de CTMP.

Las bandas de papel tisú en bruto tenían un pH, según lo medido por ISO 6588-1:2012(E), de 7,7.

Etapa de unión de capas

Tres de las bandas de papel tisú fabricadas se suministraron a la estación de gofrado y encolado que se ilustra en la Figura 1.

La primera banda (1) y la tercera banda (3) se hicieron avanzar cada una hasta los rodillos de caucho (8a y 8b) y se gofraron mediante los rodillos grabados (9a y 9b). La segunda banda (2) que forma más tarde la capa intermedia en el producto de tres capas se hizo avanzar primero a la unidad de encolado (4) donde se aplicó la composición adhesiva acuosa antes mencionada a un lado de la banda mediante las protuberancias (14) (nivel 2) del rodillo grabado (9a) que presiona la banda contra el rodillo aplicador de cola (7). La cola (composición adhesiva acuosa) se aplicó únicamente en el nivel 2 de grabado (14) que tenía aproximadamente el doble de altura que el nivel 1 de grabado (13).

La unidad de encolado (4) comprendía la cámara de cola (5), que contenía la composición adhesiva acuosa, un rodillo anilox grabado (6), que transfirió la composición adhesiva acuosa (a temperatura ambiente) desde la cámara de cola al rodillo aplicador (7), un rodillo de goma con superficie uniforme, que transfirió la composición adhesiva a la segunda banda (2). Una rasqueta (no mostrada en la Figura 1) midió la cantidad de cola en el rodillo anilox que funciona a una velocidad diferencial para reducir la cantidad de cola transferida al rodillo aplicador. El rodillo aplicador está funcionando a la velocidad de la línea. El rodillo anilox posee en su superficie pequeñas celdas que suministran un volumen específico de cola por m^2.

De acuerdo con una realización preferida, el volumen del rodillo anilox se ajustó de 18 a 21 cm^3/m^2, la velocidad del rodillo anilox se ajustó para que fuera el 10 % de la velocidad de la línea y el área unida con cola, que corresponde al área total de todas las áreas adheridas (12) como se muestra en la Figura 2, era del 4 al 6 % de la superficie total del producto de papel tisú.

Las tres bandas de papel tisú se superpusieron, primero las bandas (1) y (2), luego también la banda (3) en el punto de contacto entre el rodillo (9a) y (9b), donde sin embargo no se aplicó presión, y más adelante al punto de contacto entre el rodillo grabado (9a) y el rodillo de acoplamiento (10) donde las tres bandas se unieron juntas presionando juntas las áreas cubiertas de cola (12).

Luego, las bandas unidas se cortaron a medida, se perforaron y posteriormente se convirtieron en rollos de papel higiénico.

Como puede verse en las Figuras 2 y 3, el papel higiénico de tres capas resultante muestra tres patrones de gofrado: los patrones de micro-gofrado (15a, 15b) (cf. nivel 1 de grabado, 13) y el patrón de macro-gofrado (16) (cf. nivel 2 de grabado, 14) que también sirve como patrón decorativo.

Todos los patrones de gofrado del producto de papel tisú preparado cubrían toda la superficie del producto de papel tisú.

La cantidad aplicada de dicha composición adhesiva, en términos de todos los ingredientes excepto el agua, fue del 0,39 % en peso, basado en el gramaje del producto de papel tisú.

El valor de pH del producto de papel tisú fue de 5,6 según lo determinado por el método ISO 6588-1:2012(E).

Ejemplo Comparativo 1 y Ejemplos 2 a 12

Se produjeron 12 productos diferentes de papel tisú de tres capas (papel higiénico) de la misma manera que se expone en el Ejemplo 1, aparte de las diferencias que se muestran en la tabla 1 y que se explican a continuación:

En el ejemplo comparativo 1 y en los ejemplos 2 a 5, así como en los ejemplos 8 a 12, se usaron las mismas fibras papeleras y composición de capas que en el ejemplo 1.

En los ejemplos 6 y 7, el rollo de papel estaba compuesto por 3 capas que comprendían un 26 % de fibras recicladas y

un 74 % de fibras vírgenes. La composición de la capa fue la siguiente:

- dos capas exteriores hechas con un 60 % de pasta Kraft de eucalipto blanqueada y un 40 % de pasta Kraft de madera blanda blanqueada
- una capa interior hecha con un 20 % de pasta Kraft de eucalipto blanqueada y un 80 % de fibras de pasta destintada

En el Ejemplo Comparativo 1 (EjC 1), no se añadió ácido a la composición adhesiva acuosa.

En los ejemplos 6 y 7, se prepararon bandas de papel tisú en bruto de acuerdo con el proceso convencional de acresponado en seco a partir de una mezcla de pasta compuesta por un 26 % de fibra reciclada y un 74 % de fibras vírgenes.

Zelura Glue usado en el ejemplo 12 es un adhesivo basado en metilcelulosa y disponible comercialmente como un sólido de Henkel. 33,3 partes en peso de sólido se disolvieron en 966,7 partes en peso de agua para producir aproximadamente 1l de adhesivo acuoso.

Como se ve en estos resultados, todos los ejemplos condujeron a un cambio efectivo en el pH. El poder adhesivo de la composición acuosa preparada fue bueno a pesar de la presencia de mayores cantidades de ácido/tampón.

Tabla 1

Ejemplo		EjC 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Papel tisú en bruto	pH (ISO 6588-1)	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	9,0	9,0	7,7	7,5	7,7	7,5	7,5
Fibras para fabricar papel		virgen	virgen	virgen	virgen	virgen	reciclada + virgen	reciclada + virgen	virgen	virgen	virgen	virgen	virgen
Gramaje de papel tisú en bruto	[g/m^2]	56,8	56,8	56,8	56,8	56,8	49,3	49,3	56,8	56,2	56,8	56,2	56,2
Superficie de encolado	%	4,4	4,4	4,4	4,4	4,0	4,0	8	8	8	4,4	8	8
Velocidad del anilox	%	10	10	10	10	10	10	10	10	30	10	10	10
Tipo de adhesivo / contenido de sólidos	Swift®tak 1004 [g]	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	-
	Cola Zelura [g]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3
Contenido de agua	H_2O [g]	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820	820	966,7
Tampón	Ácido láctico [g]	-	616	352	410,6	616	616	616	616	616	678,8	-	528
	Ácido cítrico [g]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	452,8	-
	KOH [g]	-	23,2	10	11,6	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	25	40	20
	H_2O [g]	2000	1717,3	1648	1922,6	1717,3	1717,3	1717,3	1717,3	1717,3	1892,6	1861,1	1472
	Molaridad del ácido [M]	-	2,366	1,604	1,604	2,366	2,366	2,366	2,366	2,366	2,366	1,010	2,366
	pH	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
pH compo. adhesiva		4,51	2,27	2,22	2,20	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,24	2,25	2,17
Viscosidad compo. adhesiva	(mPa·s)	63	117	93	85	117	117	117	117	117	77	80	25
Proporción (en peso)	Adhesivo/Tampón	100:0	30:70	33:67	30:70	30:70	30:70	30:70	30:70	30:70	28:72	30:70	33:67
Producto de papel tisú	pH (ISO 6588-1)	7,2	5,3	5,9	5,9	5,1	6,0	5,9	5,0	4,3	5,8	5,0	6,0

Ejemplo 13

Usando un panel de cinco personas y el método de electrodo plano descrito anteriormente, el producto de papel tisú del ejemplo 7 se ensayó en cuanto a su efecto sobre el pH de la superficie de la piel del antebrazo. Los resultados se enumeran en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2

Persona del ensayo	n.° 1	n.° 2	n.° 3	n.° 4	n.° 5
pH inicial	5,20	5,83	5,55	5,55	5,79
Tratamiento de la piel con / pH resultante					
Ej. 7	5,03	5,40	5,40	5,32	5,45

Los resultados anteriores muestran que el pH de la piel sana se puede estabilizar por medio de un pañuelo de papel de conformidad con la presente invención, incluso si el papel tisú en bruto utilizado en el mismo tiene un pH bastante alto (pH 9,0 como en el caso del ejemplo 7).

REIVINDICACIONES

1. Un producto fibroso multicapa que comprende al menos dos capas fibrosas, que se seleccionan de

(a) un producto no tejido multicapa que comprende al menos dos capas no tejidas, que comprenden fibras celulósicas,
(b) un producto de papel tisú que comprende al menos dos capas de papel tisú, y
(c) un híbrido de los mismos que comprende al menos una capa de papel tisú y al menos una capa no tejida que comprende fibras celulósicas,
en donde dichas al menos dos capas están unidas entre sí por medio de una composición adhesiva acuosa que comprende un componente adhesivo y un ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, una sal del mismo,
en donde dicho ácido y, opcionalmente, la sal del mismo, se proporcionan en una cantidad tal que el pH del producto fibroso multicapa medido de acuerdo con ISO 6588-1:2012(E) esté en el intervalo de 4,0 a 6,4, preferentemente de 4,3 a 6,4, más preferentemente de 4,5 a 6,2, aún más preferentemente de 4,8 a 6,0, y
en donde las capas comprenden (i) solo fibras celulósicas no recicladas, (ii) solo fibras celulósicas recicladas, o (iii) una mezcla de fibras celulósicas no recicladas y fibras celulósicas recicladas en una proporción en peso de 99/1 a 1/99, p. ej., de 90/10 a 10/90 o de 80/20 a 20/80, en donde en cualquiera de (i), (ii) o (iii) las fibras celulósicas se seleccionan de fibras de madera tales como fibras de madera blanda o dura y fibras que no son de madera tales como fibras de plantas anuales y combinaciones de las mismas.

2. El producto fibroso multicapa como se expone en la reivindicación 1, en donde la composición adhesiva acuosa contiene el ácido y, opcionalmente, la sal del mismo, en una cantidad molar de 0,1 a 10 mol/l, preferentemente de 0,5 a 5 mol/l, p. ej., de 1 a 3 mol/l.

3. El producto fibroso multicapa como se expone en las reivindicaciones 1 o 2, en donde la composición adhesiva acuosa está presente en una cantidad, basada en el peso total de todos los ingredientes excepto el agua, del 0,01 al 2 % en peso, preferentemente del 0,1 al 1,3 % en peso, con respecto al peso del producto fibroso multicapa.

4. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el componente adhesivo se selecciona de (a) polímeros naturales tales como proteínas y compuestos basados en proteínas, gomas y materiales similares a las gomas, materiales basados en polisacáridos, colas derivadas de productos animales, y (b) polímeros sintéticos tales como PEI (polietilenimina), PAE (poliamidoamina-epiclorhidrina) y PVAm (polivinilamina), alcohol polivinílico (PVA), poli(acetato de vinilo) (PVAC), acetato de vinilo-etileno (VAE), polivinilpirrolidona (PVP), poliuretanos y estireno-butadieno, y compuestos basados en celulosa solubles o dispersables en agua tales como carboximetilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica, metilcelulosa y etilcelulosa; o cualquier combinación de los mismos.

5. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el ácido dermatológicamente aceptable es preferentemente soluble en agua, y se selecciona de (i) ácidos inorgánicos tales como ácido bórico, (ii) opcionalmente hidroxilados, ácidos orgánicos que tienen de 2 a 24 átomos de carbono, preferentemente opcionalmente hidroxilados, ácidos orgánicos que tienen de 3 a 6 átomos de carbono, y más preferentemente ácido cítrico, ácido láctico, ácido isoascórbico y combinaciones de los mismos, y (iii) ácidos orgánicos poliméricos tales como ácido poliacrílico y combinaciones de los mismos;
y en donde la sal opcionalmente presente del mismo es la sal correspondiente al ácido seleccionado.

6. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la composición adhesiva acuosa comprende un ácido dermatológicamente aceptable y una sal del mismo y ambos están presentes en cantidades que proporcionan conjuntamente una capacidad de tamponar el pH.

7. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el número de capas, en particular las capas de papel tisú, es de 2 a 8, en particular de 2 a 6, p. ej., de 2 a 5.

8. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la composición adhesiva se aplica al menos en un patrón regular o irregular al menos a una parte de la superficie de las capas fibrosas, en particular capas no tejidas o de papel tisú, en donde dicho(s) patrón(es) regular(es) o irregular(es) cubre(n) preferentemente al menos el área central de las capas fibrosas, en particular capas no tejidas o de papel tisú.

9. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que es preferentemente un producto de papel tisú, en donde el producto fibroso multicapa, preferentemente un producto de papel tisú, tiene dos capas exteriores y, opcionalmente, al menos una capa adicional ubicada entre ellas, en donde al menos una capa exterior está gofrada, formando así protuberancias en donde la composición adhesiva acuosa se aplica al extremo distal de al menos una parte de las protuberancias que están dispuestas para unir las dos capas exteriores y, opcionalmente, al menos una capa adicional situada entre ellas.

10. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que es preferentemente un producto de papel tisú, comprendiendo dicho producto fibroso multicapa al menos tres capas, una capa exterior

superior gofrada (3) y una capa exterior inferior gofrada (1), comprendiendo cada capa exterior patrones en relieve que incluyen al menos en parte protuberancias discretas, y una capa central (2), estando orientadas las áreas distales de al menos parte de las protuberancias de cada capa exterior (1,3) hacia la capa central, y al menos una de la capa exterior superior (3) y la capa exterior inferior (1) con una densidad de diseño de al menos 10, preferentemente al menos 20 protuberancias /cm^2, comprendiendo la capa exterior inferior (1) un primer patrón (15a, 15b) y un segundo patrón (16), siendo la altura (13) del primer patrón menor que la altura (14) del segundo patrón, en donde la capa central (2) y la capa exterior superior (3) se unen de manera anidada, y por medio de la composición adhesiva (12) aplicada a dicha capa exterior inferior (1) al nivel de al menos parte de las puntas del segundo patrón de dicha capa exterior inferior, en donde la altura de las protuberancias del segundo patrón es preferentemente del 50 % al 200 % mayor que la altura de las protuberancias del primer patrón.

11. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el porcentaje de la superficie total del producto fibroso multicapa que se une por medio de la composición adhesiva es del 1 al 20 %, preferentemente del 2 al 10 %, más preferentemente del 4 al 8 %.

12. El producto fibroso multicapa como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde dicho producto fibroso multicapa se selecciona de una toallita, un producto sanitario tal como papel higiénico, un pañuelo de papel, un paño doméstico, una toalla, un pañuelo para uso facial, una servilleta de papel/servilleta desechable, ropa de cama o una prenda de vestir, en donde el producto fibroso multicapa es preferentemente un producto de papel higiénico que tiene de 2 a 8 capas, preferentemente de 2 a 6 capas.

13. Proceso para la fabricación de un producto fibroso multicapa, preferentemente un producto de papel tisú que comprende las etapas de

a) proporcionar al menos dos bandas fibrosas de papel tisú y/o tela no tejida
b) opcionalmente, gofrar al menos una banda para proporcionar al menos un patrón de protuberancias,
c) aplicar una composición adhesiva acuosa que comprende un componente adhesivo y un compuesto preferentemente soluble en agua, ácido dermatológicamente aceptable y, opcionalmente, la correspondiente sal del mismo, a al menos un lado de al menos una banda fibrosa, en donde, si al menos una banda está gofrada, la composición adhesiva acuosa se aplica preferentemente a los extremos distales de al menos una parte de las protuberancias,
en donde dicho ácido y, opcionalmente, la sal del mismo, se proporcionan en una cantidad tal que el pH del producto fibroso multicapa medido de acuerdo con ISO 6588-1:2012(E) esté en el intervalo de 4,0 a 6,4, preferentemente de 4,3 a 6,4, más preferentemente de 4,5 a 6,2, aún más preferentemente de 4,8 a 6,0,
d) superponer al menos dos bandas de modo que la composición adhesiva acuosa se encuentre entre al menos dos bandas superpuestas,
e) unir al menos dos bandas entre sí, y
f) opcionalmente, etapas adicionales para convertir las bandas unidas en el producto fibroso multicapa final,
en donde al menos dos bandas fibrosas comprenden (i) solo fibras celulósicas no recicladas, (ii) solo fibras celulósicas recicladas, o (iii) una mezcla de fibras celulósicas no recicladas y fibras celulósicas recicladas en una proporción en peso de 99/1 a 1/99, p. ej., de 90/10 a 10/90 o de 80/20 a 20/80, en donde en cualquiera de (i), (ii) o (iii) las fibras celulósicas se seleccionan de fibras de madera, tal como fibras de madera blanda o dura, y fibras que no son de madera, como fibras de plantas anuales, y combinaciones de las mismas, y
en donde las características del producto fibroso multicapa y/o la composición adhesiva acuosa son preferentemente las definidas en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12.

FIGURA 1

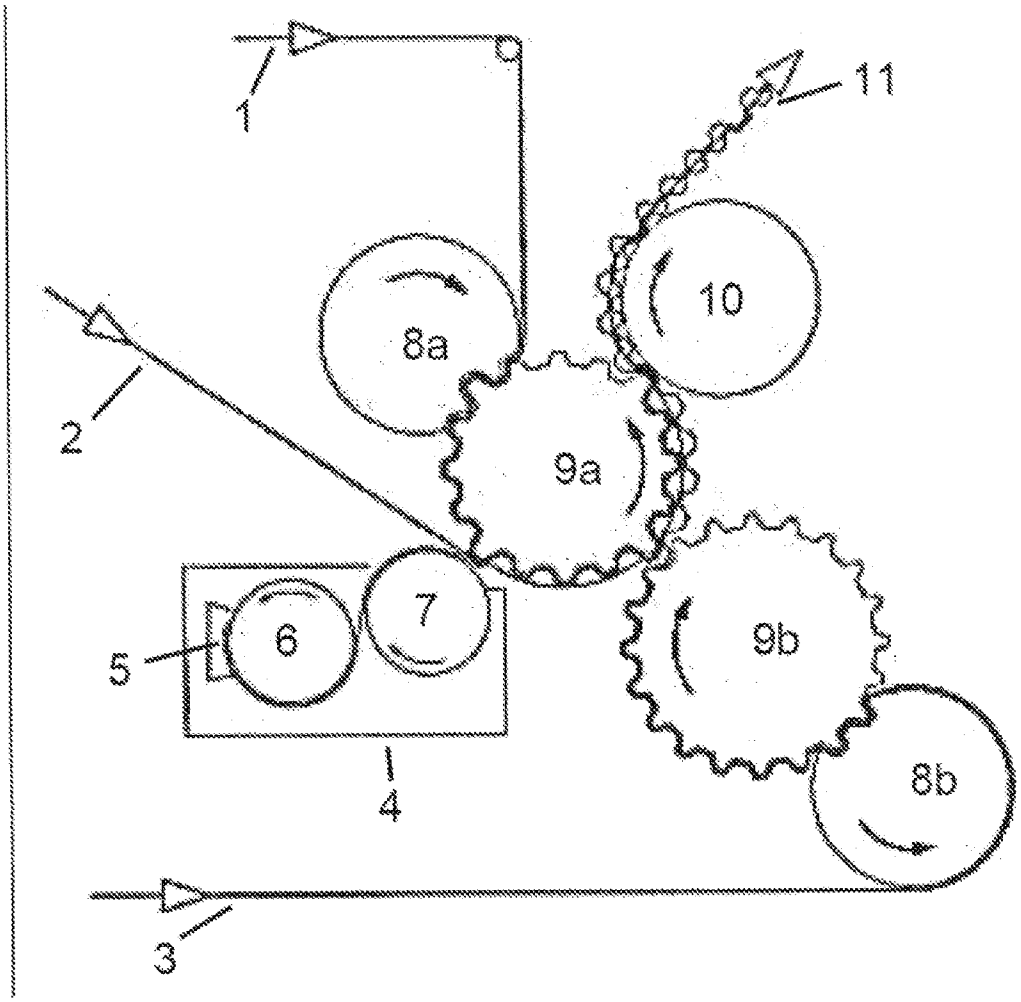


FIGURA 2

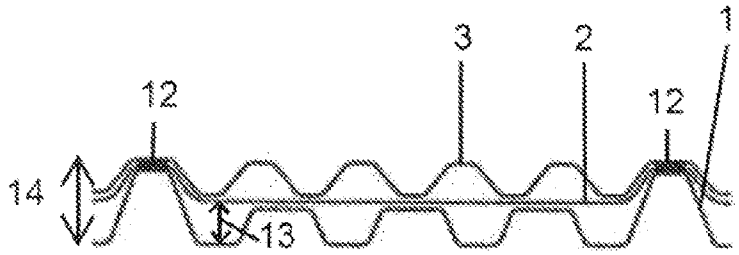


FIGURA 3a

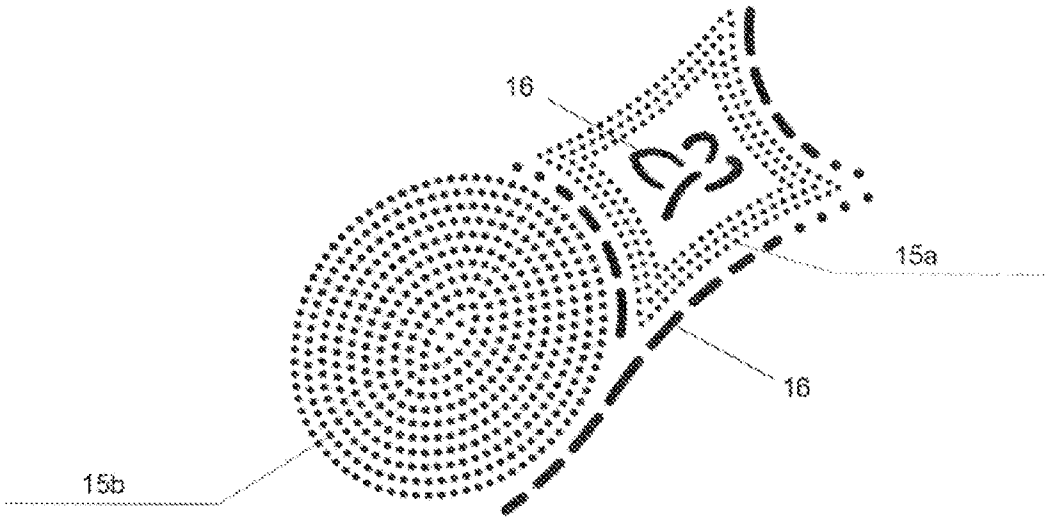


FIGURA 3b

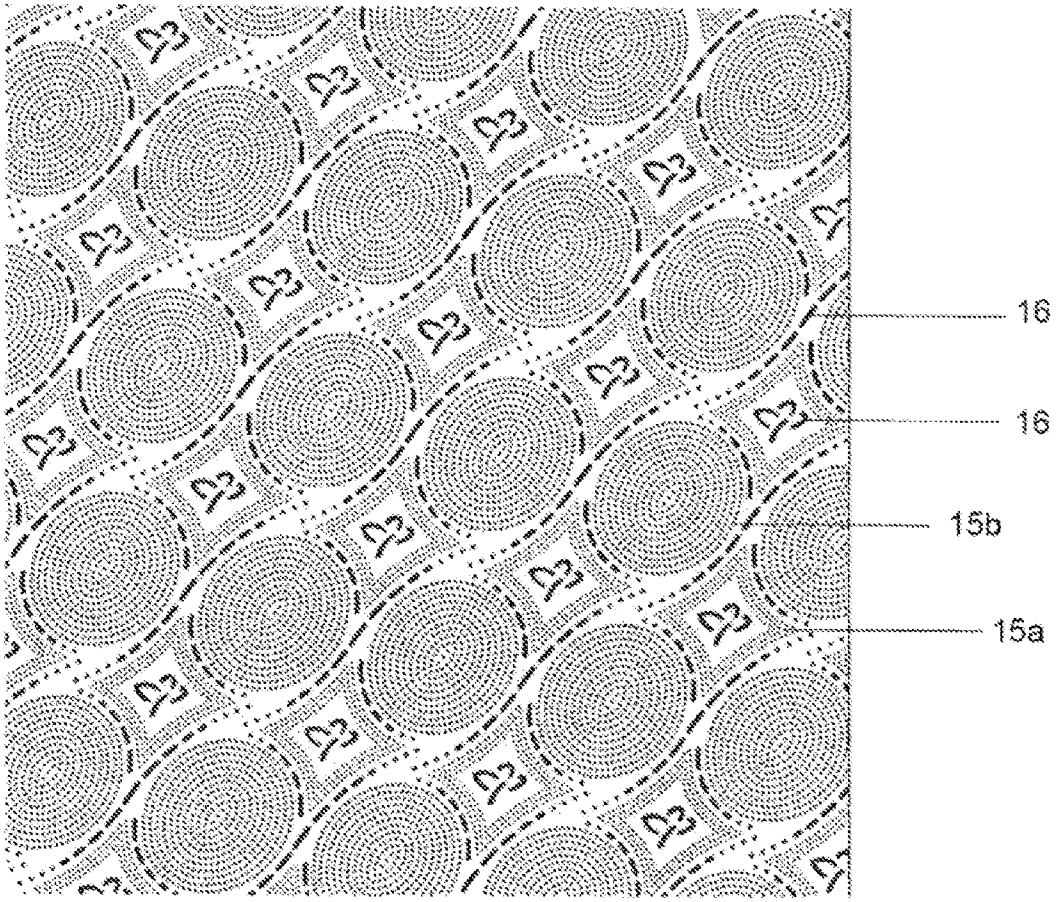


FIGURA 4

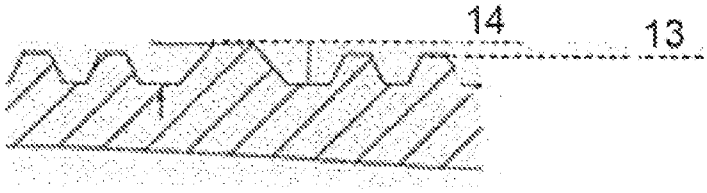


FIGURA 5

