



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 237**

51 Int. Cl.:
D21H 27/02 (2006.01)
D21H 23/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01103786 .8**
86 Fecha de presentación : **16.02.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1233107**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.08.2002**

54 Título: **Papel tisú estampado en relieve y con una loción aplicada.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es: **THE PROCTER & GAMBLE COMPANY**
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, Ohio 45202, US

72 Inventor/es: **Hilbig, Klaus;**
Liplijn, Marcel Karel Nelis y
Zint-Schüssler, Birgit

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

DESCRIPCIÓN

Papel tisú estampado en relieve y con una loción aplicada.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a productos de papel tisú y en particular a toallitas faciales y pañuelos desechables. Más especialmente, la invención se refiere a un producto de papel tisú con loción que comprende un sustrato de papel tisú de mejor calidad.

10 Antecedentes de la invención

Las bandas u hojas de papel, a veces denominadas bandas u hojas de tisú o papel tisú, y los productos realizados a partir de los mismos, tales como pañuelos de papel, a veces también denominados toallitas faciales, son muy utilizados en la sociedad moderna. Estos artículos, como las toallitas faciales, el papel higiénico y el papel de cocina, son artículos comerciales de fibra cortada, todos ellos mencionados en la presente memoria como productos de papel tisú. Hace tiempo que se ha reconocido que unos atributos físicos importantes de estos productos son su resistencia y su grosor/espesor, su flexibilidad y suavidad, su absorbencia y su resistencia al deshilachado. Los esfuerzos de investigación y desarrollo han estado dirigidos a mejorar cada uno de estos atributos sin por ello afectar significativamente a los demás así como a mejorar dos o tres atributos simultáneamente.

La flexibilidad y suavidad están relacionadas con la sensación táctil perceptible por el consumidor cuando este coge un determinado producto, lo frota contra la piel o lo arruga entre sus manos. La sensación táctil es una combinación de varias propiedades físicas. La sensación táctil puede ser bien reflejada por el parámetro objetivo de la suavidad fisiológica de la superficie (PSS) como se describe, p. ej., en US-5.855.738. Igual de importante para la sensación táctil del consumidor es el grosor/espesor de un producto de tisú.

La resistencia es la capacidad del producto de mantener su integridad física y no sufrir desgarro, reventamiento ni troceado en las condiciones de uso.

La absorbencia es la medida de la capacidad de un producto para absorber cantidades de líquido, especialmente soluciones o dispersiones acuosas. La absorbencia general percibida por el consumidor se considera generalmente que es una combinación de la cantidad total de un líquido que absorberá una determinada masa de papel tisú hasta la saturación así como la velocidad a la que dicha masa absorberá el líquido.

La resistencia al deshilachado es la capacidad de un producto fibroso y de sus bandas constituyentes de mantenerse unidos en las condiciones de uso, incluido en estado mojado. En otras palabras, cuanto mayor sea la resistencia al deshilachado, menor será la tendencia de la banda a deshilacharse.

Los productos con una elevada resistencia al reventamiento en húmedo y de forma típica un espesor relativamente elevado son los producidos mediante secado a contracorriente. Sin embargo, las instalaciones de secado a contracorriente no están disponibles en las máquinas de elaboración de papel convencionales y la inclusión de estos equipos significa una considerable inversión económica. En otro aspecto, las instalaciones de secado a contracorriente presentan un mayor consumo de energía que las instalaciones de secado más convencionales. Por tanto sigue siendo interesante proporcionar calidades de papel superiores utilizando las máquinas de fabricación de papel convencionales.

El siguiente estado de la técnica presenta mejoras en al menos algunas de las cualidades de papel antes discutidas mediante etapas conocidas en la técnica como etapas de conversión, resultando las etapas de conversión descritas especialmente útiles para producir papel de forma convencional.

En WO 98/58124, publicada el 23 de diciembre de 1998, se describe un método de estampado en relieve donde se utilizan elementos de estampado en relieve de una altura de al menos 1 mm.

En EP 0 408 248, publicada el 16 de enero de 1991, se describe un método de conversión en donde una etapa de estampado en relieve se combina con una etapa de calandrado simultánea.

En EP 0 668 152, publicada el 23 de diciembre de 1998, se describe un método de estampado en relieve que utiliza elementos macho y hembra de estampado en relieve no complementarios con al menos 15 elementos de estampado en relieve diferentes por cm².

En EP 0 696 334, publicada el 10 de marzo de 1999, se describe una etapa de estampado en relieve que evita un aumento del granel.

En US-702 571 se describen hojas de tisú con diseños de estampado en relieve finos que contienen al menos 15 estampados en relieve por cm².

En US-5.855.738 se describe un proceso para fabricar papel tisú suave que comprende una etapa de calandrado.

Es conocido en la técnica el hecho de proporcionar toallitas faciales y pañuelos de papel con aditivos para conseguir ventajas de cuidado de la piel o farmacéuticas, por ejemplo, en forma de lociones.

Un estado del arte representativo de estos logros es el siguiente:

En US-5 525 345, concedida el 11 de junio de 1996, se describe una loción para transmitir un tacto suave y lubricante. La patente incluye una descripción de algunos de los efectos negativos de los aceites minerales que son habitualmente utilizados en la técnica para transmitir un tacto suavizante. Un importante efecto negativo de este tipo es que el aceite mineral migra fácilmente y puede pasar, por ejemplo, al material del embalaje o envasado del producto de tisú manchando estos materiales, de forma que obliga a utilizar materiales de embalaje o envasado especiales, tales como materiales barrera caros. Para resolver estos efectos negativos la patente describe una composición de loción que comprende hasta 80% de agentes inmovilizantes.

En WO 96/19204 se describe un papel tisú con loción medicado.

En EP 0 808 157, concedida el 9 de junio de 1999, se describe un producto de papel tisú medicado que comprende una loción que tiene componentes sólidos y líquidos. La patente se refiere a un suministro de loción económico que se puede conseguir mediante una composición de loción mejorada.

La presente invención intenta mejorar los efectos negativos de lociones muy transferibles proporcionando una calidad y una estructura de papel especialmente adecuadas para papel tisú con loción, que aún así permite una producción muy económica.

A la vista del estado de la técnica y de la consideración antes mencionada, sigue existiendo la necesidad de un producto de tisú, en particular una toallita facial, que:

- combine un nivel óptimo de resistencia, a saber resistencia al reventamiento en húmedo, absorbencia y resistencia al deshilachado
- también proporcione una sensación táctil de flexibilidad, suavidad y espesor ideales
- sea rentable de fabricar y preferiblemente pueda ser fabricada en máquinas de fabricación de papel convencionales
- proporcione ventajas de cuidado de la piel
- permita la aplicación económica de una loción
- evite una transferencia de loción prematura no deseada y garantice una buena transferencia de la loción al usuario en caso necesario.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un papel tisú y en particular a toallitas faciales y pañuelos desechables. Se reivindica y describe un método para fabricar un producto de papel tisú a partir de una banda de papel tisú, comprendiendo el método las etapas de:

- pasar dicha banda de papel tisú a través de una zona de agarre de estampado en relieve formada entre un primer y un segundo rodillos de estampado en relieve, en donde al menos uno de dichos rodillos de estampado en relieve comprende al menos 30 elementos de estampado en relieve por centímetro cuadrado.
- aplicar una loción transferible a al menos partes de dicha banda de papel tisú.

También se reivindican productos de papel tisú realizados de acuerdo con el método anterior.

Descripción detallada de la invención

Etapas de elaboración de papel adecuadas

Según la presente invención, se tiende en húmedo una estructura fibrosa de celulosa utilizando principios y máquinas bien conocidos en la técnica de elaboración de papel. Una pasta de papel adecuada para el proceso de preparación del sustrato de papel tisú preferiblemente contiene fibras de elaboración de papel que básicamente consisten en fibras de celulosa (habitualmente conocidas como fibras de pasta de madera) o fibras derivadas de celulosa (incluyendo, por ejemplo, rayón o viscosa). Las fibras derivadas de celulosa de fibra larga (gimnoespermas o coníferas) y celulosa de fibra corta (angioespermas o árboles de hoja caduca) son contempladas para su uso en esta invención. El tipo concreto de árbol del que se derivan las fibras resulta irrelevante. Las fibras de pasta de madera pueden ser producidas a partir de la madera natural mediante cualquier proceso de fabricación de pasta adecuado. Los procesos químicos tales como los procesos a base de sulfito, sulfato (incluido el Kraft) y sosa resultan adecuados. Los procesos mecánicos

tales como los procesos termoquímicos (o Asplund) también resultan adecuados. Además, también pueden utilizarse los diferentes procesos semi-químicos y quimio-mecánicos. También se contemplan para su uso en esta invención las fibras blanqueadas y las fibras no blanqueadas. Preferiblemente no se utilizan fibras no-celulósicas, tales como las de látex.

El papel tisú según la presente invención puede contener, como un componente muy preferido, un agente químico resistente en estado húmedo. Preferiblemente contiene hasta aproximadamente 3,0%, preferiblemente al menos 0,5%, y más preferiblemente al menos 0,8%, en peso, calculado con respecto al peso de fibra seca, de un agente químico resistente en estado húmedo, tal como resina soluble en agua con una resistencia permanente y temporal en estado húmedo.

Las resinas resistentes en estado húmedo útiles en la presente invención pueden ser de varios tipos. Por ejemplo, Westfelt describió una serie de estos materiales y analizó su química en *Cellulose Chemistry and Technology*, volumen 13, páginas 813-825 (1979).

Habitualmente las resinas resistentes en estado húmedo son materiales catiónicos solubles en agua. Es decir, las resinas son solubles en agua cuando son añadidas a la pasta para la elaboración de papel. Es bastante posible, e incluso es de esperar, que eventos posteriores tales como la reticulación conviertan a la resina en insoluble en agua. Además, algunas resinas son solubles sólo en condiciones específicas tales como en un limitado intervalo de pH. Se cree generalmente que las resinas resistentes en estado húmedo sufren una reticulación u otra reacción de curado después de ser depositadas sobre, dentro o entre las fibras de elaboración de papel. Normalmente no se produce una reticulación o curado si están presentes cantidades significativas de agua.

De particular utilidad son las diversas resinas de poliamida-epiclorhidrina. Estos materiales son polímeros de bajo peso molecular provistos de grupos funcionales reactivos tales como grupos amino, epoxi y acetidinio. La bibliografía de patentes está repleta de descripciones de procesos para fabricar estos materiales, incluyendo US-A-3 700 623, concedida a Keim el 24 de octubre de 1972, y US-A-3 772 076, concedida a Keim el 13 de noviembre de 1973.

Las resinas de poliamida-epihidroclorina comercializadas con las marcas registradas Kymene 557H y Kymene LX por Hercules Inc. de Wilmington, Delaware, son especialmente útiles en esta invención. Estas resinas se encuentran descritas de forma general en las patentes de Keim antes mencionadas.

Las resinas de poliamida-epiclorhidrina con activación de base útiles en la presente invención son comercializadas con la marca registrada Santo Res, tal como Santo Re 31, por Monsanto Company of St. Louis, Missouri. Estos tipos de materiales se describen de forma general en US-A-3 855 158, concedida a Petrovich el 17 de diciembre de 1974; US-A-3 899 388, concedida a Petrovich el 12 de agosto de 1975; US-A-4 129 528, concedida a Petrovich el 12 de diciembre de 1978; US-A-4 147 586, concedida a Petrovich el 3 de abril de 1979; y US-A-4 222 921, concedida a Van Eenam el 16 de septiembre de 1980.

Otras resinas catiónicas solubles en agua útiles en la presente invención son las resinas de poliácridamida tales como las comercializadas con la marca registrada Parez, tal como Parez 631NC, por American Cyanamid Company of Sandford, Connecticut. Estos materiales se describen de forma general en US-A-3 556 932, concedida a Coscia y col. el 19 de enero de 1971; y US-A- 556 933, concedida a Williams y col. el 19 de enero de 1971.

Otros tipos de resinas solubles en agua útiles en la presente invención incluyen emulsiones acrílicas y látex aniónicos de estireno-butadieno. Numerosos ejemplos de estos tipos de resinas se proporcionan en US-A3 844 880, concedida a Meisel Jr y col. el 29 de octubre de 1974. Otras resinas catiónicas solubles en agua útiles en esta invención son las resinas de urea-formaldehído y de melamina-formaldehído. Estos polímeros polifuncionales reactivos tienen pesos moleculares del orden de algunos millares. Los grupos funcionales más comunes incluyen aquellos que contienen nitrógeno, tales como grupos amino y grupos metilol unidos al nitrógeno. Aunque menos preferidas, las resinas de tipo polietilenimina son útiles en la presente invención.

Descripciones más completas de las resinas solubles en agua antes mencionadas, incluyendo su fabricación, pueden encontrarse en TAPPI Monograph Series n.º 29, "Wet Strength in paper and Paperboard, Technical Association of the Pulp and Paper Industry" (Nueva York; 1965).

También pueden utilizarse opcionalmente agentes con resistencia temporal en estado húmedo, tales como el almidón modificado. Pueden utilizarse combinaciones de agentes con resistencia permanente y resistencia temporal en estado húmedo.

La presente invención puede contener agentes químicos con resistencia en estado seco, preferiblemente a un nivel de hasta 3% en peso, más preferiblemente de al menos 0,1% en peso, calculado con respecto al peso de fibra seca. Un agente químico con resistencia en estado seco muy preferido es la carboximetilcelulosa. Otros agentes químicos con resistencia en estado seco adecuados incluyen poliácridamida (tal como combinaciones de CyproTM 514 y AccostrengthTM 711 fabricados por American Cyanamid de Wayne, N.J., EE.UU.); almidón (tal como almidón de maíz o almidón de patata); poli(alcohol vinílico) (tal como AirvolTM 540 producido por Air Products Inc. de Allentown, PA, EE.UU.); gomas guar o de algarrobo; y látex de poliácridato. Los materiales de almidón adecuados también pueden incluir almidones catiónicos modificados tales como aquellos modificados para tener grupos que contienen nitróge-

no tales como grupos amino y grupos metilo unidos a nitrógeno, comercializados por National Starch and Chemical Company (Bridgewater, NJ, EE.UU.).

Las composiciones suavizantes químicas que comprenden agentes químicos de desligado son componentes opcionales de la presente invención. En US-A-3 821 068, concedida el 28 de junio de 1974, se describe que los agentes químicos de desligado pueden utilizarse para reducir la rigidez y por tanto mejorar la suavidad, de una banda de papel tisú. En US-A-3 554 862, concedida el 12 de enero de 1971, se describen agentes químicos de desligado adecuados. Estos agentes químicos de desligado incluyen sales de amonio cuaternario.

Las composiciones químicas suavizantes preferidas comprenden de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 3,0% de un compuesto de amonio cuaternario, preferiblemente un compuesto de amonio cuaternario biodegradable; y de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 3,0% de un compuesto polihidroxilado preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en glicerol, sorbitol, poliglicerol que tienen un peso molecular promedio de aproximadamente 150 a aproximadamente 800, y polioxietilén glicol y polioxipropilén glicol que tienen un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 200 a 4000. Preferiblemente la relación de peso entre el compuesto de amonio cuaternario y el compuesto polihidroxilado es de aproximadamente 1,0:0,1 a 0,1:1,0. Se ha descubierto que la composición química suavizante es más eficaz cuando el compuesto polihidroxilado y el compuesto de amonio cuaternario se mezclan previamente, preferiblemente a una temperatura de al menos 40°C, antes de ser añadidos a la pasta para la elaboración de papel. Bien de forma adicional o bien de forma alternativa, las composiciones químicas suavizantes pueden ser aplicadas a la banda de papel tisú prácticamente seca, por ejemplo mediante un proceso de impresión (Nota: todos los porcentajes en la presente memoria son en peso de la fibra seca salvo que se indique lo contrario).

Ejemplos de compuestos de amonio cuaternario adecuados para su uso en la presente invención incluyen productos no modificados o variaciones mono-éster o di-éster de sales de dialquildimetilamonio y sales de alquiltrimetilamonio bien conocidas. Los ejemplos incluyen las variaciones di-éster de metilsulfato de di(sebo hidrogenado)dimetilamonio y variaciones di-éster de cloruro de di(sebo hidrogenado)dimetilamonio. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que los restos éster confieren biodegradabilidad a estos compuestos. Los materiales comerciales son comercializados por Witco Chemical Company Inc. de Dublin, Ohio, con el nombre comercial "Rewoquat V3512". Los detalles de procedimientos analíticos y de ensayo se presentan en WO95/11343, publicada el 27 de abril de 1995.

Ejemplos de compuestos polihidroxilados útiles en la presente invención incluyen polioxietilén glicol que tienen un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 200 a aproximadamente 600, siendo especialmente preferido "PEG-400".

Aunque la adición de determinados agentes químicos antes mencionados como agentes preferidos puede tener efectos muy beneficiosos en los productos de papel obtenidos, principalmente su suavidad, las bandas de papel tisú útiles en la presente invención pueden ser fabricadas por cualquier método habitual bien conocido para el experto en la técnica.

Estos procesos de elaboración de papel comprenden la desecación de pasta adecuada utilizando, por ejemplo, uno o más fieltros y/o cintas para fabricación de papel. En la presente invención se prefieren los procesos convencionales de elaboración de papel. Cualquier proceso mencionado en la presente memoria como convencional es un proceso de elaboración de papel que no comprende una etapa de secado a contracorriente. De forma alternativa pueden utilizarse procesos de elaboración de papel que comprenden una etapa de secado a contracorriente.

Etapas de estampado en relieve con estiramiento

La presente invención se refiere en particular a las etapas conocidas en la técnica como etapas de conversión.

Una importante etapa de conversión que debe realizarse de acuerdo con la presente invención es una etapa de estampado en relieve en la que se estampa un diseño muy fino utilizando baja presión.

El estampado en relieve de una banda de papel tisú se consigue generalmente pasando la banda a través de la zona de agarre formada entre dos rodillos de estampado en relieve, en donde al menos un rodillo de estampado en relieve comprende elementos de estampado en relieve. Un rodillo de estampado en relieve de forma típica comprende una superficie curvada pero por lo demás lisa. Los elementos de estampado en relieve son salientes que sobresalen de esta superficie y que tienen una cierta altura medida en una dirección perpendicular al eje del rodillo de estampado en relieve desde la superficie del rodillo curvada lisa hasta el punto más elevado del saliente. Los elementos de estampado en relieve tienen una cierta anchura medida en el plano de la superficie del rodillo prácticamente lisa. El término anchura en la presente memoria se refiere al diámetro de un elemento estampado en relieve redondo medido en el plano especificado anteriormente (es decir, en el fondo del elemento estampado en relieve) o a la anchura máxima medida en dicho plano cuando el elemento estampado en relieve no es redondo.

Según la presente invención, los elementos de estampado en relieve pueden tener cualquier forma, tal como piramidal o semiesférica, y la sección transversal de los elementos de estampado en relieve puede ser circular, ovalada o cuadrada. Los elementos de estampado en relieve pueden formar un diseño continuo, pero preferiblemente tienen diferente forma entre sí.

ES 2 291 237 T3

Según la presente invención, los elementos de estampado en relieve están dispuestos sobre al menos un rodillo de estampado en relieve con un diseño muy fino, que comprende al menos 30 elementos de estampado en relieve, preferiblemente al menos 50, más preferiblemente al menos 60, aún más preferiblemente al menos 70, con máxima preferencia al menos 80 elementos, de estampado en relieve por centímetro cuadrado de superficie específica del rodillo de estampado en relieve.

Según la presente invención, los elementos de estampado en relieve no son elevados, preferiblemente tienen una altura de menos de 1 mm, más preferiblemente de menos de 0,8 mm, aún más preferiblemente de menos de 0,6 mm, incluso más preferiblemente de menos de 0,5 mm o menos de 0,4 mm, y con máxima preferencia de menos de 0,3 mm.

Preferiblemente el estampado en relieve con estiramiento proporciona una relación entre zonas estampadas y zonas no estampadas de 5% - 95%, más preferiblemente de 20% a 80% y con máxima preferencia de 40% - 60%, es decir, en el caso más preferido 40% - 60% de la superficie específica total de la banda de papel tisú está estampada.

Cualquier tipo de rodillo de estampado en relieve y modo de operación conocido de este rodillo está dentro del ámbito de la presente invención. En una realización preferida de la presente invención se utilizan dos rodillos de estampado en relieve de metal duro, por ejemplo, acero, en donde un primer rodillo comprende elementos de estampado en relieve salientes, mencionado como rodillo macho, y un segundo rodillo comprende cavidades de acoplamiento, mencionado como rodillo hembra. Las cavidades pueden ser una imagen especular de los elementos de estampado en relieve salientes o pueden estar adaptadas para ser ligeramente menores que la imagen especular exacta, por ejemplo, presentando una ligera diferencia de tamaño o forma (por ejemplo, en pendiente) de las cavidades del rodillo hembra.

En otra etapa de estampado en relieve muy preferida según la presente invención, un primer rodillo de estampado en relieve comprende una superficie en contacto con la banda de un metal duro que comprende elementos de estampado en relieve salientes y un segundo rodillo comprende una superficie en contacto con la banda que comprende un material más suave, por ejemplo, caucho, preferiblemente un material de dureza Shore A 40-70, en donde se forman cavidades cuando se produce un contacto suficientemente estrecho con los elementos de estampado en relieve salientes.

El tamaño de la zona de agarre formada entre los dos rodillos de estampado en relieve debe ser adaptado en función, por ejemplo, de la banda de papel tisú que debe ser procesada y en función del diseño de estampado en relieve utilizado. También dependiendo de estas consideraciones, puede ejercerse una presión ligera o nula para obligar al primer rodillo de estampado en relieve y al segundo rodillo de estampado en relieve a unirse.

Si en el proceso se utilizan dos rodillos de metal duro, uno macho y otro hembra, los rodillos deberían ser operados de forma que exista un espacio correspondiente al 60% - 140%, preferiblemente al 80% - 120%, del espesor del papel tisú sin estampar entre los elementos de estampado en relieve salientes del rodillo macho y el fondo de las cavidades del rodillo hembra.

Si se utiliza un rodillo de metal duro junto con un rodillo de caucho, los rodillos deberían ser comprimidos uno contra otro con una presión de 0,1 MPa (10 N/centímetro cuadrado) a 10 MPa (1000 N/centímetro cuadrado), preferiblemente de 0,2 MPa (20 N/centímetro cuadrado) a 2 MPa (200 N/centímetro cuadrado) y con máxima preferencia de 0,5 MPa (50 N/centímetro cuadrado) a 1 MPa (100 N/centímetro cuadrado).

Los modos de operación conocidos son adecuados para la presente invención, preferiblemente los rodillos de estampado en relieve no son calentados y se mueven a la misma velocidad, pero en modos de operación alternativos al menos un rodillo puede ser calentado y los rodillos pueden girar a velocidades diferentes.

En un aspecto importante el estampado en relieve con un diseño fino descrito anteriormente sirve para aumentar el espesor o, en otras palabras, el granel de la banda de papel tisú. Por tanto, en un modo muy preferido de la presente invención, se pasa una única banda o una única capa de papel tisú a través de la zona de agarre de estampado en relieve. En modos de operación alternativos, puede pasarse al mismo tiempo una multitud de capas de papel a través del plumín. Sin embargo, y sin pretender imponer ninguna teoría, el solicitante cree que el estampado en relieve por deformación descrito en la presente memoria consigue un estiramiento del papel tisú que produce una deformación pero ninguna densificación significativa del papel tisú y, por tanto, el solicitante no considera el método de estampado en relieve anteriormente descrito muy adecuado para unir capas yuxtapuestas. Por el contrario, se contempla utilizar una etapa de unión separada y diferente para proporcionar un producto de papel tisú multicapa, comprendiendo la etapa de unión preferiblemente una etapa de estampado en relieve, tal como la etapa de "estampado en relieve de unión" descrita a continuación.

Aplicación de loción

Según la presente invención, antes o después del estampado en relieve con estiramiento, pero muy preferiblemente después del estampado en relieve con estiramiento, se aplica una loción al papel tisú. La loción puede aplicarse mediante cualquier medio adecuado, tal como impresión o pulverización. La loción puede aplicarse a la banda de papel o al producto de papel tisú en toda la superficie de la banda o producto o sólo en una parte del mismo. En un producto de papel tisú multicapa la loción puede ser aplicada a todas las capas o sólo a capas seleccionadas y sólo a

ES 2 291 237 T3

una o a ambas superficies de las capas. En una realización preferida, la loción se aplica a ambas superficies exteriores del producto de papel tisú.

Se ha descubierto que una loción contribuye a suavizar el papel tisú y, por tanto, reduce su parámetro PSS. Además, la loción tiene ventajas de cuidado de la piel.

La loción puede comprender agentes suavizantes/de desligado, emolientes, agentes inmovilizantes y mezclas de los mismos. Los agentes suavizantes/de desligado adecuados incluyen compuestos de amonio cuaternario, polisiloxanos, y mezclas de los mismos. Los emolientes adecuados incluyen propilenglicol, glicerina, trietilenglicol, esperma de ballena u otras ceras, vaselina, ácidos grasos, alcoholes grasos y éteres de alcohol graso que tienen de 12 a 28 átomos de carbono en su cadena de ácidos grasos, aceite mineral, a saber, aceite de silicona, p. ej. dimeticona, y palmitato de isopropilo, y mezclas de los mismos. Los agentes inmovilizantes adecuados incluyen ceresina, alcohol estearílico y parafinas, polihidroxiésteres de ácidos grasos, polihidroxiamidas de ácidos grasos, y mezclas de los mismos.

Otros componentes opcionales incluyen perfumes, sustancias activas antibacterianas, sustancias activas antivíricas, desinfectantes, sustancias activas farmacéuticas, formadores de película, desodorantes, opacificantes, astringentes, disolventes y similares. Ejemplos particulares de componentes de loción incluyen alcanfor, timol, mentol, extracto de camomila, aloe vera y calendula officinalis.

Según la presente invención, se aplican lociones transferibles y con máxima preferencia que comprenden los componentes antes mencionados, dado que la transferibilidad garantiza mayor cuidado de la piel y ventajas farmacéuticas. El experto en la técnica conoce cómo los componentes indicados afectan a la transferibilidad de la loción, constituyendo lógicamente un parámetro crítico la cantidad de aceite mineral comprendida.

La expresión “loción transferible”, en la presente memoria, se refiere a cualquier loción que alcance una velocidad de transferencia de más de 0,25% según el ensayo de transferencia de loción estacionario en papel no estampado en relieve descrito en la presente memoria. Las lociones transferibles preferidas alcanzan una velocidad de transferencia de más de 0,5%, más preferiblemente de más de 1%, 2% ó 5%, según el ensayo de transferencia de loción estacionario en papel no estampado en relieve descrito en la presente memoria. El nivel de transferibilidad puede ser relativamente elevado para conseguir de forma óptima las ventajas asociadas con la loción, dado que la mayoría de los inconvenientes hasta el momento asociados con el uso de elevadas cantidades de una loción muy transferible han sido superados por la presente invención.

Se han obtenido datos de papel tisú estampado en relieve con estiramiento y de papel tisú no estampado en condiciones estacionarias y dinámicas utilizando el método de ensayo descrito a continuación:

	Producto no estampado en relieve	Mismo producto estampado en relieve con estiramiento antes de aplicar la loción
Transferencia estacionaria	5,14%	2,25%
Transferencia dinámica	21,83%	21,12%

Los datos obtenidos en el ensayo de transferencia de loción descrito a continuación confirman algunos de los efectos beneficiosos de los productos realizados de acuerdo con la presente invención. El producto, que fue estampado en relieve con estiramiento de acuerdo con la presente invención, proporciona una cantidad muy baja de loción cuando está en contacto estacionario con una superficie, pero proporciona una cantidad de loción muy superior cuando es frotado sobre una superficie.

El contacto estacionario con una superficie es representativo del contacto de un producto de papel tisú con el material de envasado cuando el producto está envasado. Una baja velocidad de transferencia de loción evita la necesidad de utilizar material de envasado caro. El contacto estacionario con una superficie también es representativo del contacto de un producto de papel tisú con las yemas de los dedos de un usuario cuando este retira este producto de papel tisú del embalaje y se prepara para utilizarlo, por ejemplo en la zona nasal. Aunque de forma típica los efectos beneficiosos de una loción serán deseados en la zona nasal, la transferencia de la loción a las yemas de los dedos de un usuario no es de forma típica deseada y se experimenta como un tacto grasiento no deseado, que puede incluso crear la necesidad de lavarse las manos.

ES 2 291 237 T3

El frotado sobre una superficie es representativo del uso de un producto de papel tisú con loción en la zona objetivo, que en la mayoría de los casos es la zona nasal. Un ligero movimiento de frotado en la zona nasal es una costumbre frecuente, que lógicamente puede ser mejorada proporcionando al usuario las apropiadas instrucciones de uso.

5 Si se compara con un producto no estampado en relieve, el producto estampado en relieve con estiramiento de acuerdo con la presente invención proporciona considerablemente menos loción cuando está en contacto estacionario con una superficie que el producto estampado en relieve con estiramiento. Sin embargo, el suministro de loción mediante una acción de frotado no es peor que en el caso de un producto de papel tisú no estampado en relieve.

10 Los productos de papel tisú preferidos según la presente invención alcanzarán una transferencia de loción mediante frotado que es al menos 1,1 veces, preferiblemente 1,5 veces, más preferiblemente 2 veces, 5 veces o 7 veces y con máxima preferencia al menos 8 veces, mayor que la transferencia estacionaria de loción medida de acuerdo con los métodos de ensayo descritos a continuación.

15 *Etapas de proceso opcionales*

El método para fabricar un producto de papel tisú según la presente invención puede comprender una serie de otras etapas opcionales:

20 En el proceso de conversión puede utilizarse cualquier método de calandrado conocido, aunque de acuerdo con la presente invención raramente se utilizan elevadas presiones de calandrado. Preferiblemente la etapa de calandrado se realiza después del estampado en relieve con estiramiento y antes de la aplicación de loción.

Una etapa de calandrado de acuerdo con la presente invención comprende pasar una o varias bandas de papel
25 tisú a través de una zona de agarre de calandrado formada entre un primer y un segundo rodillos de calandrado. De forma típica ambos rodillos de calandrado entran en contacto a lo largo de una cierta longitud, en la presente memoria mencionada como longitud de contacto, medida en paralelo a la dirección del eje de dicho primer rodillo de calandrado. Los rodillos de calandrado ejercen una presión sobre la banda de al menos 30 N por centímetro de dicha longitud de contacto y para ello serán presionados uno contra el otro con esta presión. Más preferiblemente la
30 presión por centímetro de dicha longitud de contacto es de 50 N a 300 N, más preferiblemente de 60 N a 250 N, aún más preferiblemente de 70 N a 200 N y con máxima preferencia de 120 N a 150 N. Según la presente invención, preferiblemente se calandrarán tantas bandas de papel tisú como capas comprende el producto de papel tisú, por ejemplo dos, tres o cuatro bandas pueden ser yuxtapuestas y calandradas en una etapa.

35 Los equipos conocidos y los modos de operación conocidos son adecuados para la presente invención, preferiblemente los rodillos de calandrado no son calentados y se mueven a la misma velocidad, pero en modos de operación alternativos al menos un rodillo puede ser calentado y los rodillos pueden moverse a diferentes velocidades.

40 Se sabe en la técnica que el calandrado reduce el espesor de una banda de papel tisú y este se utiliza de forma típica para garantizar que el espesor del producto de papel tisú cumpla las especificaciones necesarias.

Debido a la presión utilizada, que produce una densificación de la banda de papel, se sabe que el calandrado reduce la suavidad perceptible de un producto de papel tisú. El calandrado se realiza, por tanto, al menos en el sector del papel
45 higiénico, como los pañuelos de papel, a presiones no demasiado elevadas y de forma típica para una banda de papel estampada se seleccionan presiones de 10 N/cm a 20 N/cm.

Al diseñar la presente invención se ha observado de forma sorprendente que la etapa de estampado en relieve
50 específica reivindicada junto con la etapa de calandrado específica reivindicada producen un producto de papel bastante grueso y voluminoso pero sin embargo muy suave.

Más especialmente, se ha descubierto que la banda de papel tisú después de sufrir una etapa de estampado en relieve con estiramiento y una etapa de calandrado presenta mayor espesor que la banda no tratada (cuando, por ejemplo, se someten a calandrado tres bandas en una etapa, deben compararse tres capas de banda no tratada con tres capas de
55 banda estampada y calandrada). Este efecto es especialmente sorprendente ya que un calandrado a elevada presión se sabe que reduce considerablemente el espesor de una banda de papel como, por ejemplo, se describe en la solicitud de patente DE-O 44 14 238.2.

Se ha descubierto que el método reivindicado en la presente invención aumenta el espesor de una banda de papel
60 tisú en un 10%, a veces incluso en un 30% e incluso hasta en un 40%, 60%, 80% o 100%, si se compara el espesor de la banda no tratada con el espesor de la banda tratada. La etapa de estampado en relieve con estiramiento sola consigue aumentos de espesor de forma típica de 50% a 200%.

Un papel tisú según la presente invención tiene una primera y una segunda superficies, estando las superficies
65 opuestas entre sí, y un espesor ortogonal a la primera y segunda superficies. El grosor también se menciona como espesor del tisú. El espesor de un producto de papel tisú de 3 capas según la presente invención es preferiblemente de 0,1 mm a 1 mm, más preferiblemente de 0,2 mm a 0,5 mm.

ES 2 291 237 T3

Además, un papel tisú según la presente invención tiene preferiblemente una resistencia al reventamiento en húmedo superior a 50 g, más preferiblemente superior a 100 g, preferiblemente de 150 g a 500 g y más preferiblemente de 250 g a 400 g.

5 Se ha descubierto que el método reivindicado en la presente memoria produce una considerable reducción de la resistencia a la tracción en seco del papel tisú sin afectar negativamente a la resistencia a la tracción en húmedo del papel tisú. El papel tisú tratado con el método reivindicado de forma típica alcanza una resistencia a la tracción en seco de 1000 g a 2500 g y una resistencia al reventamiento en húmedo de 100 g a 300 g y preferiblemente alcanza una relación entre la resistencia a la tracción en seco y la resistencia al reventamiento en húmedo de 0,1 a 0,3, preferiblemente de 0,125 a 0,25 y con máxima preferencia de 0,15 a 0,2.

15 En otro aspecto, un producto de papel tisú según la presente invención preferiblemente tiene un parámetro de suavidad fisiológica de la superficie de menos de 1000 micrómetros, preferiblemente de 650 micrómetros a 50 micrómetros y más preferiblemente de 650 micrómetros a 300 micrómetros.

20 En una realización preferida de la presente invención, se proporciona un producto de papel tisú de dos a cuatro capas, siendo más preferidas las tres capas. Preferiblemente todas las capas comprenden un diseño de estampado en relieve con estiramiento que se extiende por al menos 50%, pero preferiblemente 80%, de toda la superficie específica del producto de papel tisú y con máxima preferencia por toda la superficie específica del producto de papel tisú.

25 Las capas yuxtapuestas de la banda de papel tisú pueden ser unidas para proporcionar un producto de papel tisú multicapa, preferiblemente mediante estampado en relieve de unión. La expresión “estampado en relieve de unión”, en la presente memoria, se refiere a un estampado en relieve por el cual todas las capas de un tisú multicapa según la presente invención son estampadas en una etapa del proceso. Preferiblemente el estampado en relieve de unión no afecta en absoluto o al menos sólo en pequeña medida, a la suavidad de cualquier capa calandrada. Por tanto, preferiblemente el tisú tiene una superficie no estampada en relieve en la mayor parte de la superficie del tisú, preferiblemente en la primera y la segunda superficies. En la presente memoria, esto significa que el tisú tiene una o más regiones que no comprenden un estampado en relieve de unión y, opcionalmente, una o más regiones que comprenden un estampado en relieve de unión, y que la región que no comprende un estampado en relieve de unión es de al menos 50%, preferiblemente de al menos 80% y en algunas realizaciones preferidas de hasta el 99%, de la superficie específica del tisú. En la mayoría de los casos las regiones que comprenden un estampado en relieve de unión se encuentran próximas al borde del tisú (por ejemplo a lo largo de dos o de cuatro bordes); y también pueden utilizarse regiones que comprenden un estampado en relieve de unión para fines decorativos (por ejemplo para crear un diseño o para resaltar un logo o una marca). La región que no comprende un estampado en relieve de unión es la región continua entre y/o alrededor de la región que comprende un estampado en relieve de unión. El estampado en relieve de unión se realiza preferiblemente mediante estampado en relieve de acero-acero y pasador-pasador y con de 10 a 40 elementos de estampado en relieve por centímetro cuadrado y una altura de 0,01 mm a 1 mm, preferiblemente de 0,05 mm a 0,2 mm. El porcentaje entre zonas estampadas en relieve de unión y zonas no estampadas en relieve o estampadas en relieve con un diseño fino de la superficie específica total de un producto de papel tisú es preferiblemente de 0,01% a 5%. El estampado en relieve de unión implica una densificación persistente del producto de papel tisú para conseguir la unión. Por tanto, el espacio entre el elemento estampado en relieve y su contraparte, por ejemplo, dos pasadores cuando se utiliza estampado en relieve de pasador-pasador, es menor que el espesor del papel tisú que debe ser estampado, de forma típica de 5% a 50%, preferiblemente de 10% a 20%, del espesor del papel tisú que debe ser estampado, lo que produce presiones de estampado en relieve de 100 MPa (10 000 N/cm²) a 500 MPa (50 000 N/centímetro cuadrado).

45 El método de la presente invención también puede comprender una etapa de proporcionar hojas adecuadas para productos de papel tisú, tales como pañuelos de papel. Esta etapa de forma típica comprende cortar partes de la banda de papel tisú.

50 Si se desea, los productos de papel tisú según la presente invención pueden ser provistos de marcas funcionales o estéticas. Las marcas pueden ser aplicadas a una o a ambas superficies de los productos de papel tisú. Las marcas pueden cubrir la totalidad o parte de los productos de papel tisú y pueden ser aplicadas con un diseño continuo o discontinuo.

55 Las marcas pueden ser aplicadas a los productos de papel tisú mediante cualquier medio bien conocido en la técnica, tal como pulverización, extrusión y preferiblemente impresión. Puede utilizarse grabado o impresión flexográfica. Si se selecciona la impresión como medio para aplicar las marcas, el aparato de impresión puede estar construido según la descripción de la patente de atribución común US-5.213.037, concedida el 25 de mayo de 1993 a Leopardi, II. Si se desea, el aparato puede tener tabiques de depósito, según se describe en la patente de atribución común US-5.255.603, concedida el 26 de octubre de 1993 a Sonnevill y col. Si se desea, las marcas pueden tener perforaciones o cortes desprendibles según se describe en la patente de atribución común US-5.802.974, concedida el 8 de septiembre de 1998 a McNeil. Las descripciones de las patentes antes mencionadas se incorporan como referencia en la presente memoria.

65

ES 2 291 237 T3

Métodos de ensayo

Ensayo de transferencia de loción

5 El ensayo se realiza en una habitación acondicionada donde la temperatura es de $22^{\circ}\text{C} + 2,2^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa de $50\% + 10\%$.

a) Objetivo

10 El objetivo del ensayo es medir la cantidad de loción transferida a una superficie de vidrio en condiciones estacionarias y/o en condiciones de frotado.

b) Lista de aparatos/materiales

- 15 1. Placa de vidrio que mide 20 cm x 30 cm o de peso conocido.
2. Pesa metálica con una superficie cuadrada en contacto con el papel tisú de 2 cm x 3 cm.
- 20 3. Placa de caucho duro de 5 mm de espesor con las mismas dimensiones que la placa de vidrio.
4. Balanza analítica (0,0001 g de resolución).

c) Preparación de la muestra

25 Utilizar una muestra de papel tisú que mida aproximadamente 20 cm x 20 cm. Aplicar de forma uniforme la loción pulverizando la muestra y eligiendo una cantidad de loción de forma que se consiga una aplicación de 10 g de loción por metro cuadrado.

d)

30 *i) Ensayo estacionario*

Colocar la muestra con loción sobre la placa de vidrio. Cubrirla con la placa de caucho duro y colocar la pesa metálica sobre la misma. La pesa metálica debería ejercer 9 kPa sobre la superficie de papel/vidrio.

35 Esperar 15 segundos y retirar cuidadosamente la pesa metálica, la placa de caucho duro y el papel. Ahora, medir el peso de la placa de vidrio. Restando los dos pesos (vidrio con loción - vidrio sin loción) se obtiene la cantidad de loción transferida.

40 *ii) Ensayo dinámico (ensayo de frotado)*

Tomar la muestra con loción y envolverla alrededor de la superficie en contacto con el papel de la pesa metálica. La pesa metálica debería ejercer 9 kPa sobre la superficie del papel (ajustar el peso en caso necesario).

45 Colocar la barra metálica/papel sobre una superficie de vidrio con un peso conocido y unas dimensiones superficiales de 100 x 30 mm.

50 Frotar 10 veces con un movimiento de vaivén a lo largo de una longitud de 15 cm de la superficie de vidrio a una velocidad de 50 mm/seg. A continuación retirar la barra metálica con el papel unido y medir la diferencia de peso de la placa de vidrio.

f) Resultados

55 Repetir el ensayo 10 veces y tomar la media aritmética como resultado. Anotar la cantidad media de loción transferida en % de la cantidad de loción comprendida por el producto de papel tisú.

60 *El espesor* se mide según el siguiente procedimiento: el papel tisú es preacondicionado de 21°C a 24°C y de 48 a 52% de humedad relativa durante dos horas antes de medir el espesor. Si se mide el espesor del papel higiénico, primero se eliminan y desechan de 15 a 20 hojas. Si se mide el espesor de toallitas faciales, la muestra se toma de aproximadamente el centro del paquete. Se selecciona la muestra y después se acondiciona durante otros 15 minutos.

65 El espesor del papel tisú multicapa, en la presente memoria, es el espesor del papel cuando se somete a una carga de compresión de $14,7 \text{ g/cm}^2$. Preferiblemente, el espesor se mide con un micrómetro Thwing-Albert de baja carga, modelo 89-11, comercializado por Thwing-Albert Instrument Company of Philadelphia, Pa. El espesor por capa es el espesor total del papel tisú multicapa dividido entre el número de capas comprendidas. Para un tisú monocapa, el espesor por capa y el espesor son idénticos. En lo posible deberán evitarse las zonas decoradas, perforaciones, efectos de borde, etc., del tisú.

ES 2 291 237 T3

La *resistencia al reventamiento en húmedo* se mide utilizando un comprobador electrónico de reventamiento en las siguientes condiciones de ensayo. El aparato para analizar la resistencia al reventamiento es un aparato Thwing-Albert Burst Tester Cat. n.º 177 equipado con un captador dinamométrico de 2000 g. El aparato para analizar la resistencia al reventamiento es comercializado por Thwing-Albert Instrument Company, Philadelphia, PA 19154, EE.UU.

5

Tomar ocho papeles tisú y apilarlos de dos en dos. Con unas tijeras cortar las muestras de manera que tengan aproximadamente 228 mm en la dirección de la máquina y aproximadamente 114 mm en la dirección transversal a la máquina, cada una de ellas con un espesor de dos unidades de producto acabado.

10

En primer lugar envejecer las muestras durante una o dos horas uniendo la pila de muestras con un pequeño clip para papel y “ventilando” el otro extremo de la pila de muestras para separar las hojas y permitir la circulación de aire entre ellas. Suspender cada pila de muestras con una pinza en un horno de tiro forzado a 107°C ($\pm 3^\circ\text{C}$) durante 5 minutos (± 10 segundos). Tras el período de calentamiento, retirar la pila de muestras del horno y enfriar durante como mínimo tres minutos antes de realizar los ensayos.

15

20

Tomar una tira de muestra sujetando la muestra por los bordes estrechos en la dirección transversal, sumergir el centro de la muestra en una bandeja llena con aproximadamente 25 mm de agua destilada. Dejar la muestra en el agua durante cuatro ($4,0 \pm 0,5$) segundos. Retirar y dejar escurrir durante tres ($3,0 \pm 0,5$) segundos sujetando la muestra de forma que el agua escurra en la dirección transversal. Seguir con el ensayo inmediatamente después de la etapa de escurrido. Colocar la muestra mojada sobre el anillo inferior de la muestra sujetando el dispositivo con la superficie exterior del producto mirando hacia arriba, de manera que la parte mojada de la muestra cubra completamente la superficie abierta del anillo que sujeta la muestra. Si existen arrugas, desechar la muestra y repetir con una nueva muestra. Una vez que la muestra está adecuadamente colocada sobre el anillo inferior, girar el interruptor que desciende el anillo superior. La muestra que debe ser analizada está ahora sujeta de forma segura en la unidad de fijación de la muestra. Comenzar el ensayo de reventamiento inmediatamente en este punto pulsando el botón de arranque. El émbolo comenzará a elevarse. En el momento en que la muestra se desgarró o se rompe, anotar la lectura máxima. El émbolo cambiará de dirección automáticamente y volverá a su posición inicial original. Repetir este procedimiento con otras tres muestras más hasta un total de cuatro ensayos, es decir, 4 repeticiones. Anotar los resultados, como media de las cuatro repeticiones, con una precisión de un gramo.

30

35

40

45

La resistencia a la tracción en seco se mide según el siguiente procedimiento: el ensayo se realiza en tiras de papel de aproximadamente 2,5 cm X 12,7 cm (una pulgada por cinco pulgadas) (incluyendo toallitas como se describe más adelante así como otras hojas de papel) en una habitación acondicionada con una temperatura de 28°C \pm 2,2°C y una humedad relativa de 50% \pm 10%. Se utiliza un modulómetro electrónico (modelo 1122, Instron Corp., Canton, Mass.) que funciona a una velocidad de aproximadamente 5,1 cm/min (2,0 pulgadas por minuto) y una longitud de referencia de aproximadamente 10,2 cm (4,0 pulgadas). La referencia a una dirección de la máquina significa que la muestra analizada se prepara de manera que la dimensión 12,7 cm (5 pulgadas) corresponda a esta dirección. Por tanto, para una resistencia a la tracción en seco en la dirección de la máquina (DM), las tiras se cortan de manera que la dimensión 12,7 cm (5 pulgadas) sea paralela a la dirección de la máquina de fabricación del producto de papel. Para la resistencia a la tracción en seco en la dirección transversal a la máquina (DTM), las tiras se cortan de manera que la dimensión 12,7 cm (5 pulgadas) sea paralela a la dirección transversal a la máquina de fabricación del producto de papel. Los términos dirección de la máquina (DM) y dirección transversal a la máquina (DTM) son bien conocidos en la técnica de fabricación de papel. Las resistencias a la tracción DM y DTM se determinan utilizando el equipo anterior y realizando los cálculos de manera convencional, tomando la media aritmética de al menos seis tiras analizadas para cada resistencia direccional. La resistencia a la tracción en seco, en la presente memoria, es la media aritmética de la resistencia a la tracción DM media y la resistencia a la tracción DTM media.

50

Para medir la suavidad fisiológica de la superficie, que proporciona el parámetro PSS, se selecciona una muestra de papel tisú que no presente arrugas, desgarros, perforaciones o desviaciones mayores con respecto a la monoplanaridad macroscópica. La muestra es acondicionada de 22 a 24°C y de 48 a 52% de humedad relativa durante como mínimo dos horas antes de los ensayos. La muestra se coloca en una mesa motorizada y se fija magnéticamente en su lugar. Puede seleccionarse cualquier cara de la muestra para la medición, siempre que todas las trazas sean tomadas de la misma cara.

55

60

La suavidad fisiológica de la superficie se obtiene escaneando la muestra de papel tisú en cualquier dirección con un profilómetro para obtener el desplazamiento en la dirección Z en función de la distancia. El desplazamiento en la dirección Z se convierte a una amplitud frente al espectro de frecuencia mediante una Transformada de Fourier. El espectro es después ajustado a la respuesta táctil humana utilizando una serie de filtros. Las alturas de los picos de la curva de frecuencia de amplitud filtrada son sumadas de 0 a 10 ciclos por milímetro para obtener el resultado.

65

La muestra de papel tisú, que tiene un tamaño de aproximadamente 100 milímetros x 100 milímetros, se monta en una mesa motorizada. Aunque puede utilizarse cualquier mesa adecuada, se ha observado que resulta adecuada una mesa con comprobador de superficie modelo KES-FB-4NKES-SE, comercializada por Kato Tech Company Limited de Koyota, Japón, o una mesa CP3-22-01 DCI Mini Precision con un controlador de motor paso a paso de dos ejes NuStep 2C NuLogic en modo control de bucle cerrado. La mesa tiene un motor de accionamiento constante que se mueve a una velocidad de 1 milímetro por segundo. La muestra es escaneada 30 milímetros en la dirección hacia delante, indexada transversalmente un milímetro y después invertida. Los datos se recogen a 26 milímetros del centro del

ES 2 291 237 T3

escaneado en las dos direcciones hacia delante y hacia atrás. Los primeros y últimos 2 milímetros de cada escaneado son ignorados y no son utilizados en los cálculos.

El profilómetro tiene una sonda con un radio de punta de 2,54 micrómetros y una fuerza aplicada de 0,20 gramos. El intervalo de presión está calibrado para un desplazamiento total en la dirección Z de 3,5 milímetros. Dentro de la distancia de escaneado de la muestra, el profilómetro detecta el desplazamiento en la dirección Z del lápiz en milímetros. El voltaje de salida del controlador de presión es digitalizado a una velocidad de al menos 20 puntos por segundo. En todo el intervalo de escaneado de 26 milímetros se obtienen 512 pares de datos de altura de superficie en función del tiempo para las direcciones de avance y retroceso de un escaneado. El profilómetro se monta sobre la mesa de la muestra de manera que permita medir la topografía de la superficie. Un profilómetro adecuado es un transductor de desplazamiento vertical EMD 4320 WI que tiene una punta de lápiz EPT 010409 y un amplificador analógico EAS 2351. Este equipo se puede obtener de Federal Products de Providence, Rhode Island.

Los pares de datos digitalizados son importados a un paquete de análisis estadístico convencional para su posterior análisis. Los paquetes de software de análisis adecuados incluyen SAS de Cary, North Carolina, y preferiblemente LabVIEW Instrument Control Software 3,1 comercializado por National Instruments de Austin, Texas. Si se utiliza el software LabVIEW, los pares de datos en bruto que vinculan la altura de la superficie al tiempo de los escaneados individuales son promediados utilizando la herramienta de análisis Mean.vi del software LabVIEW. Los 512 puntos de cada una de las 16 trazas son convertidos a 16 espectros de amplitud utilizando la herramienta Amplitude and Phase Spectrum.vi. Cada espectro es después suavizado utilizando el método descrito por PROC Spectra Method del software SAS. Se utilizan valores de filtro de suavizado LabVIEW de 0,000246, 0,000485, 0,00756, 0,062997, 0,00756, 0,000485 y 0,000246. El resultado de esta herramienta se toma como Amp Spectrum Mag (vrms).

Los datos de amplitud son después ajustados a la respuesta táctil humana utilizando una serie de filtros de frecuencia diseñados a partir de los datos de Verrillo sobre umbrales vibrotáctiles en función de la frecuencia de vibración, como se describe en Journal of Acoustical Society of America, en el artículo titulado "Effect Of Contactor Area On The Vibrotactile Threshold", vol. 35, 1962 (1963). Los datos antes mencionados son registrados en un dominio temporal como ciclos por segundo y convertidos al dominio espacial en ciclos por milímetro. El factor de conversión y los valores de filtro se encuentran en el procedimiento presentado en la International Paper Physics Conference, TAPPI Book 1, más especialmente en el artículo titulado "Methods For The Measurement Of The Mechanical Properties Of Paper tissue" de Ampulski y col., página 19, utilizando el procedimiento específico presentado en la página 22 titulado "Physiological Surface Smoothness". La respuesta de los filtros se fija en 0 por debajo del umbral mínimo y por encima de las frecuencias de respuesta máxima y oscila entre 0 y 1, como se describe en el artículo de Ampulski y col. antes mencionado.

Los datos de amplitud de frecuencia ajustada fisiológicamente se obtienen multiplicando los espectros de amplitud descritos anteriormente por el valor de filtro apropiado para cada frecuencia. Un espectro de amplitud y un espectro de amplitud filtrada típicos se ilustran en la Fig. 5 del artículo de Ampulski y col. antes mencionado. La curva de amplitud de frecuencia ajustada de Verrillo se suma punto por punto entre 0 y 10 ciclos por milímetro. Esta suma se considera como la suavidad fisiológica de la superficie. Los ocho valores de suavidad fisiológica de la superficie directa y los ocho valores de suavidad fisiológica de la superficie inversa así obtenidos son después promediados y registrados en micrómetros.

Las mediciones de la suavidad fisiológica de la superficie utilizando el software SAS se describen en las patentes de atribución común US-4.959.125, concedida el 25 de septiembre de 1990 a Spendel; US-5.059.282, concedida el 22 de octubre de 1991 a Ampulski y col.; US-5.855.738, concedida el 5 de enero de 1999 a Weisman y col., y US-5.980.691, concedida el 9 de noviembre de 1999 a Weisman y col.

Para medir la suavidad puede seleccionarse cualquiera de las caras del tisú, siempre que todas las trazas sean tomada de la misma cara. Si ambas caras del tisú cumplen todos los criterios de suavidad mencionados en la presente memoria, se considera que toda la muestra de tisú cumple este criterio. Preferiblemente ambas caras del tisú cumplen los criterios anteriores.

Cualquier patente co-asignada o cualquier solicitud de patente mencionadas en la presente solicitud de patente se incorporan como referencia.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un producto de papel tisú a partir de una banda de papel tisú, comprendiendo dicho método las etapas de:

- pasar dicha banda de papel tisú a través de una zona de agarre de estampado en relieve formada entre un primer y un segundo rodillos de estampado en relieve, en donde al menos uno de dichos rodillos de estampado en relieve comprende al menos 30 elementos de estampado en relieve por centímetro cuadrado.
- aplicar una loción transferible a al menos partes de dicha banda de papel tisú.

2. El método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque al menos uno de dichos rodillos de estampado en relieve comprende al menos 50 elementos de estampado en relieve por centímetro cuadrado.

3. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dichos elementos de estampado en relieve tienen una altura de menos de 0,5 mm.

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho primer rodillo de estampado en relieve tiene una superficie en contacto con la banda que comprende un material de caucho y dicho segundo rodillo de estampado en relieve tiene una superficie en contacto con la banda que comprende un metal duro.

5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha etapa de aplicar una loción a al menos partes de dicha banda de papel tisú se realiza después de dicha etapa de pasar dicha banda de papel tisú a través de una zona de agarre de estampado en relieve.

6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el método además comprende una etapa de cortar hojas para proporcionar productos de papel tisú.

7. Un producto de papel tisú realizado según un método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.