

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 077**

51 Int. Cl.:

A61L 15/26 (2006.01)

A61L 15/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2016 PCT/IB2016/000595**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17168195**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2016 E 16727832 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 3436087**

54 Título: **Rollo sin núcleo de lámina absorbente y método para fabricar el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.12.2020

73 Titular/es:
**Essity Operations France (100.0%)
151-161, boulevard Victor Hugo
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:
**WEISANG, NICOLAS y
BARREDO, DONALD**

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 800 077 T3

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

DESCRIPCIÓN

Rollo sin núcleo de lámina absorbente y método para fabricar el mismo

5 La presente invención se refiere a un rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente tal como servilletas, papel higiénico, paños, etc. En un aspecto de la presente invención, el rollo sin núcleo se proporciona en una forma comprimida. La presente invención también se refiere a un proceso para la fabricación del rollo sin núcleo.

Antecedentes de la invención

10 Los productos de lámina absorbente en forma enrollada se usan ampliamente en la sociedad moderna. Los rollos de papel higiénico, los paños tales como paños para el hogar (de cocina) o paños para manos, etc. son artículos básicos del comercio.

15 Los rollos de producto de lámina absorbente para uso doméstico (por ejemplo, el papel higiénico) consisten normalmente en una banda continua de material absorbente que se enrolla en espiral alrededor de un núcleo prefabricado compuesto por un material rígido tal como cartón o papel encolado. El núcleo define un conducto hueco axial, que se sitúa de manera centrada con respecto al rollo y se extiende desde un borde del rollo hasta el otro borde. El conducto hueco axial permite al consumidor montar fácilmente el rollo en el husillo de un portarrollos. Sin embargo, el núcleo es caro, requiere espacio de almacenamiento y manipulación manual adicional. Además, el núcleo permanece después del uso del producto de lámina absorbente, aumentando por tanto el riesgo de atascar sistemas de desagüe.

25 Para abordar estas cuestiones, se han desarrollado rollos “sin núcleo” y rollos con núcleos solubles en agua. Entre las propiedades más importantes de estos productos están su resistencia al aplastamiento y su flexibilidad/elasticidad.

30 El “aplastamiento” se refiere al fenómeno que se produce cuando el producto de lámina absorbente que constituye las primeras vueltas interiores del rollo (es decir, las vueltas que forman el conducto hueco axial en el inicio del enrollamiento) no puede mantenerse de manera estable de tal manera que se defina claramente un conducto hueco axial. Los rollos sin núcleo se asocian generalmente a un riesgo aumentado de “aplastamiento”. El aplastamiento se produce normalmente en el proceso de fabricación de rollos sin núcleo cuando se extrae el núcleo temporal después de completar el enrollamiento, o durante el almacenamiento y el transporte del producto terminado. Como consecuencia del aplastamiento, puede resultar difícil montar el rollo en el husillo de un portarrollos. Además, el aplastamiento crea generalmente una sensación de calidad de producto disminuida entre consumidores.

35 Un rollo “flexible” ofrece el beneficio de que puede proporcionarse en una forma comprimida, que requiere menos espacio durante el almacenamiento y el transporte. Como resultado, los costes de almacenamiento y transporte pueden reducirse significativamente. El rollo puede devolverse de su forma comprimida (ovalada) a la forma descomprimida (cilíndrica) aplicando presión a lo largo del diámetro más largo de la forma comprimida (ovalada), es decir, en perpendicular al eje del rollo.

40 Sin embargo, el producto de lámina absorbente que constituye las primeras vueltas interiores del rollo debe mantenerse de manera estable cuando el rollo se devuelve de la forma comprimida a la forma descomprimida. Es decir, el conducto hueco axial debe abrirse en sí mismo y definirse claramente cuando el rollo se devuelve a la forma cilíndrica. Por tanto, el rollo debe presentar flexibilidad y un determinado nivel de elasticidad, lo que significa que el rollo puede devolverse a su forma cilíndrica al tiempo que se reabre el conducto hueco axial de una manera claramente definida. Esto requiere que las primeras vueltas interiores mantengan nuevamente y de manera estable el conducto hueco axial. Como resultado, no debe existir una diferencia visible de aspecto entre un rollo que se ha devuelto de la forma comprimida a la forma descomprimida y un rollo que no se ha sometido previamente a compresión.

45 La técnica anterior describe procesos para conseguir rollos flexibles de producto de lámina absorbente que pueden proporcionarse en la forma comprimida.

50 El documento WO 2009/027874 A1 da a conocer un rollo que consiste en una banda de papel tisú no tejida que se enrolla en espiral alrededor de un núcleo flexible. El núcleo flexible consiste en una lámina polimérica de polímeros sintéticos, que se une a la capa interior de la banda de papel tisú no tejida por medio de un mecanismo de unión tal como un adhesivo, termofijación, etc. El núcleo flexible se caracteriza por una mayor resistencia a la tracción en la dirección de la máquina que la de la banda de papel tisú no tejida. Como resultado, el rollo presenta flexibilidad con propósitos de empaquetamiento y almacenamiento.

55 Sin embargo, la lámina de polímero de polímeros sintéticos debe prepararse de antemano, almacenarse y manipularse manualmente. Además, en el marco de la fabricación industrial, la banda continua de material absorbente se hace ocurrir a una velocidad de alrededor de 10 m/s. Esto hace que la incorporación y la unión de la lámina de polímero a la capa interior de la banda de papel tisú no tejida sean técnicamente complejas y difíciles de

implementar a la velocidad de marcha requerida para fabricación industrial.

El documento WO 95/13183 A1 da a conocer un rollo de material alargado que tiene un núcleo en el centro del rollo. El núcleo consiste esencialmente en varias vueltas del material alargado, que se fijan entre sí por medio de un aglutinante tal como poli(acetato de vinilo), poli(acrilato), látex, almidón, poli(alcohol vinílico), etc. El documento WO 95/13183 A1 también da a conocer un proceso para producir tal rollo en la forma comprimida. Más específicamente, el documento WO 95/13183 A1 indica que las primeras vueltas de un enrollamiento convencional se pulverizan o recubren con una disolución de aglutinante. Después del enrollamiento completo y la retirada del árbol de enrollamiento, el rollo se comprime inmediatamente para dar una forma en sección elíptica u ovalada. El documento enseña que el rollo puede abrirse desde la posición comprimida aplicando presión sobre los lados "más cortos" de la elipse.

Sin embargo, el aglutinante tal como se describe en el documento WO 95/13183 A1 (por ejemplo, látex, almidón, poli(alcohol vinílico), etc.) produce un núcleo rígido que consiste en varias vueltas de material alargado encolado. Por tanto, el núcleo resultante carece de flexibilidad y muestra una elasticidad baja. Como resultado, después de que el rollo se ha comprimido, es difícil reabrir el conducto hueco axial de una manera que conduzca a un conducto hueco axial bien definido.

Además, las primeras vueltas interiores de material alargado (es decir, las vueltas de material alargado que forman el núcleo) se mantienen juntas de manera cohesionada mediante el aglutinante. La fuerza de delaminación necesaria para separar las primeras vueltas interiores es generalmente mayor que la resistencia al desgarro del material alargado absorbente. Por tanto, es difícil separar las primeras vueltas interiores sin desgarrar el material alargado absorbente sobre el que se aplica el aglutinante. Como resultado, no es posible usar el material alargado absorbente en toda su longitud, por ejemplo hasta la última lámina.

El documento WO 2011/126707 A2 da a conocer un adhesivo acuoso para papel en forma de rollo que comprende (A) un sacárido, (B) un modificador de viscosidad y (C) un glicol y/o triol. Se dice que el adhesivo del documento WO 2011/126707 A2 presenta una buena adhesividad inicial mientras está húmedo y una buena capacidad de despegado cuando se ha secado. Sin embargo, el papel sobre el que se aplica el adhesivo presenta cierta rigidez debido a la presencia del sacárido. Como resultado, el producto de papel en forma de rollo carece de flexibilidad y, después de que el rollo se ha comprimido, es difícil reabrir el conducto hueco axial de una manera que conduzca a un conducto hueco axial bien definido. Además, el adhesivo contiene, como componente esencial, un modificador de viscosidad (B), que, según la enseñanza de esta solicitud, puede seleccionarse de polímeros de polivinilpirrolidona con pesos moleculares promedio en peso en el intervalo de 25.000 a 400.000 y/o polímeros de óxido de alquileno tales como óxido de polietileno (PEO) con pesos moleculares promedio en peso en el intervalo de 300.000 a 3.500.000. El PEO con pesos moleculares tan altos no es ni particularmente elástico ni soluble en agua.

Además, dado que el material de papel tiene generalmente una buena absorbencia con respecto a líquidos, es muy difícil generalmente secar el agua contenida en el adhesivo y, por tanto, el producto en forma de rollo terminado nunca se seca por completo. Como resultado, el material de papel sobre el que se aplica el adhesivo presenta cierta pegajosidad, que crea una sensación desagradable entre consumidores.

El documento JP 2005 261736 A da a conocer un producto de lámina absorbente que comprende una pasta adhesiva "fácil de despegar" aplicada en la parte inicial del enrollamiento.

El documento US 2011/0079671 A1 da a conocer un producto de papel tisú sin núcleo y un proceso para producir el mismo.

Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente que combine una resistencia superior al aplastamiento con flexibilidad y elasticidad mejoradas.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un rollo de un producto de lámina absorbente que pueda usarse esencialmente en toda su longitud (es decir, esencialmente hasta la última lámina) y que impida que se atasquen los sistemas de desagüe.

Según un aspecto preferido adicional de la presente invención, el rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente puede proporcionarse en la forma comprimida en la que, después de que el rollo se ha comprimido, el conducto hueco axial puede reabrirse de una manera que conduzca a un conducto hueco axial bien definido.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un proceso para fabricar tal rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente.

Sumario de la presente invención

La presente invención se refiere a un rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente tal como servilletas, papel higiénico, paños, etc. compuesto por una banda continua de material absorbente que tiene un primer extremo

y un segundo extremo, enrollándose la banda continua de material absorbente tal como para definir un conducto hueco axial situado de manera centrada con respecto al rollo sin núcleo y que se extiende desde un borde hasta otro borde del rollo sin núcleo y de tal manera que el primer extremo se sitúa en el lado exterior del rollo y el segundo extremo se sitúa en el conducto hueco axial; en el que el segundo extremo de la banda continua de material absorbente comprende una composición de recubrimiento que comprende un polímero específico, que está libre de sacárido.

La presente invención también se refiere a tal rollo sin núcleo que se proporciona en la forma comprimida.

La presente invención también se refiere a un proceso para la fabricación de un rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente que comprende las etapas de:

- transportar una banda continua de material absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo, que se compone preferiblemente de 1 capa de papel tisú o de 2 a 6, en particular de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas;
- aplicar una composición de recubrimiento libre de sacárido que comprende un polímero específico al segundo extremo;
- enrollar en espiral la banda continua de material absorbente para producir una bobina de banda de material absorbente, enrollándose la banda continua de material absorbente tal como para definir un conducto hueco axial situado de manera centrada con respecto a la bobina y que se extiende desde un borde hasta el otro borde de la bobina y de tal manera que el primer extremo se sitúa en el lado exterior de la bobina y el segundo extremo se sitúa en el conducto hueco axial;
- cortar la bobina para dar múltiples rollos sin núcleo;
- opcionalmente, someter el rollo sin núcleo a compresión en una dirección perpendicular al conducto hueco axial para producir un rollo sin núcleo en una forma comprimida.

El polímero usado en la composición de recubrimiento de la presente invención tiene:

(i) una temperatura de transición vítrea menor de 20°C, preferiblemente menor de 15°C, más preferiblemente menor de 10°C, más preferiblemente menor de 5°C, más preferiblemente menor de 0°C, más preferiblemente menor de -5°C y más preferiblemente menor de -10°C; y

(ii) un punto de fusión mayor de 20°C, más preferiblemente mayor de 25°C, más preferiblemente mayor de 30°C, más preferiblemente mayor de 35°C, más preferiblemente mayor de 40°C y más preferiblemente mayor de 45°C.

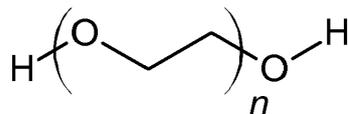
En otro aspecto de la presente invención, el segundo extremo de la banda continua de material absorbente comprende una composición de recubrimiento que comprende un polímero específico, obteniéndose preferiblemente el segundo extremo que comprende la composición de recubrimiento aplicando al segundo extremo una composición de recubrimiento libre de sacárido que comprende el polímero, en el que el polímero tiene:

(i) una temperatura de transición vítrea menor de 0°C, preferiblemente menor de -5°C, en particular menor de -10°C;

(ii) un punto de fusión mayor de 35°C, preferiblemente mayor de 40°C, en particular mayor de 45°C;

(iii) opcionalmente, una solubilidad en agua a 25°C de al menos 40 g/l.

En aún otro aspecto de la presente invención, la banda continua de material absorbente comprende una composición de recubrimiento que comprende un polímero específico, obteniéndose preferiblemente la banda continua de material absorbente que comprende la composición de recubrimiento aplicando al segundo extremo una composición de recubrimiento libre de sacárido que comprende el polímero representado por la siguiente fórmula:



en el que, en la fórmula anterior, n representa un número entero que tiene un valor promedio de 10 a 5000, preferiblemente de 10 a 2500, más preferiblemente de 20 a 1000, más preferiblemente de 30 a 200, más preferiblemente de 50 a 150, o de 50 a 100.

El rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente de la presente invención se distingue por su excelente resistencia al aplastamiento, así como por su excelente flexibilidad y elasticidad. Además, el rollo sin núcleo de la

presente invención también presenta una excelente disgregabilidad en agua y puede usarse en toda su longitud.

La presente invención incluye las siguientes realizaciones ("puntos"):

- 5 1. Un rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente compuesto por una banda continua enrollada en espiral de material absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo, enrollándose la banda de material absorbente tal como para definir un conducto hueco axial situado de manera centrada con respecto al rollo sin núcleo y que se extiende desde un borde hasta otro borde del rollo sin núcleo y de tal manera que el primer extremo se sitúa en el lado exterior del rollo y el segundo extremo se sitúa en el conducto hueco axial;
- 10 en el que el segundo extremo de la banda continua de material absorbente comprende una composición de recubrimiento que comprende un polímero, en el que el polímero tiene:
- 15 (i) una temperatura de transición vítrea menor de 20°C, preferiblemente menor de 15°C, más preferiblemente menor de 10°C, más preferiblemente menor de 5°C, más preferiblemente menor de 0°C, más preferiblemente menor de -5°C y más preferiblemente menor de -10°C; y
- 20 (ii) un punto de fusión mayor de 20°C, más preferiblemente mayor de 25°C, más preferiblemente mayor de 30°C, más preferiblemente mayor de 35°C, más preferiblemente mayor de 40°C y más preferiblemente mayor de 45°C; y
- en el que la composición de recubrimiento está libre de sacárido.
- (En esta realización, la diferencia entre la temperatura de transición vítrea y el punto de fusión es preferiblemente de al menos 10°C, más preferiblemente al menos 15°C, más preferiblemente al menos 20°C, más preferiblemente al menos 35°C, incluso más preferiblemente al menos 50°C).
2. Un rollo sin núcleo según el punto 1, en el que el polímero tiene:
- 30 (i) una temperatura de transición vítrea menor de 0°C, preferiblemente menor de -5°C y más preferiblemente menor de -10°C;
- (ii) un punto de fusión mayor de 35°C, preferiblemente mayor de 40°C y más preferiblemente mayor de 45°C; y
- 35 (iii) opcionalmente, una solubilidad en agua a 25°C de al menos 40 g/l.
3. Un rollo sin núcleo según el punto 1 ó 2, en el que el rollo sin núcleo se obtiene aplicando la composición de recubrimiento al segundo extremo de la banda continua.
4. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 3, en el que la composición de recubrimiento comprende:
- 40 (a) al menos el 50% en peso, preferiblemente al menos el 65% en peso, más preferiblemente al menos el 80% en peso del polímero;
- 45 (b) no más del 50% en peso, preferiblemente no más del 35% en peso, más preferiblemente no más del 20% en peso de aditivos adicionales tales como plastificantes, agentes de refuerzo, fragancia y colorantes;
- (c) opcionalmente, agua en una cantidad de no más del 10% en peso, preferiblemente en una cantidad de no más del 5% en peso;
- 50 basándose cada uno en el peso total de la composición de recubrimiento.
5. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 4, en el que la composición de recubrimiento se aplica en forma fundida o, después de la adición de agua, como una disolución acuosa.
- 55 6. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 5, en el que el polímero es un poliéter polioliol, preferiblemente un poliéter polioliol seleccionado de polietilenglicol, polipropilenglicol y mezclas de los mismos, más preferiblemente polietilenglicol.
- 60 7. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 6, en el que el polímero tiene un peso molecular promedio en número de 800 a 250000, preferiblemente de 1000 a 50000, más preferiblemente de 1500 a 15000, más preferiblemente de 1500 a 10000, más preferiblemente de 2000 a 7500, por ejemplo de 2500 a 4000.
- 65 8. El rollo sin núcleo según el punto 6 ó 7, en el que el polímero es polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio en número de 800 a 250000, preferiblemente de 1000 a 20000, más preferiblemente de 1500 a 10000, más preferiblemente de 2000 a 7500, más preferiblemente de 2500 a 6500, incluso más preferiblemente de 2500 a 4000.

9. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 8, en el que el polímero se ajusta a la siguiente fórmula:



5 en el que, en la fórmula anterior, n representa un número entero que tiene un valor promedio de 10 a 5000, preferiblemente de 10 a 2500, más preferiblemente de 20 a 1000, más preferiblemente de 30 a 200, más preferiblemente de 50 a 150, o de 50 a 100.

10 10. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 9, en el que el conducto hueco axial tiene una circunferencia y la composición de recubrimiento se aplica circunferencialmente y se aplica preferiblemente de tal manera que el recubrimiento resultante cubre al menos el 10% del segundo extremo, preferiblemente al menos el 20%, preferiblemente al menos el 50% e incluso más preferiblemente al menos el 75%, por ejemplo al menos el 95%, del segundo extremo.

15 11. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 10, en el que la composición de recubrimiento se aplica de manera continua en la dirección de la máquina y la axial o de manera intermitente en la dirección de la máquina y/o la axial.

20 12. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 11, en el que el segundo extremo consiste en al menos una vuelta, preferiblemente en al menos dos vueltas, más preferiblemente al menos tres vueltas, por ejemplo de tres a cincuenta vueltas, por ejemplo de tres a treinta vueltas o de cuatro a cuarenta vueltas, preferiblemente de tres a treinta vueltas, siendo una vuelta una circunvolución de la banda continua enrollada en espiral alrededor del conducto hueco axial.

25 13. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 12, en el que la cantidad de polímero es de desde 0,1 hasta 20 g/rollo, preferiblemente desde 0,1 hasta 10 g/rollo, más preferiblemente desde 0,1 hasta 5 g/rollo, en particular desde 0,5 hasta 2 g/rollo.

30 14. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 13, en el que la banda de material absorbente se compone de 1 capa de papel tisú o de 2 a 6, en particular de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas.

15. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 14, que está en forma comprimida.

35 16. El rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 15, que es un producto absorbente elegido del grupo que comprende servilletas, paños tales como paños para el hogar, paños de cocina o paños para manos, papel higiénico, toallitas, pañuelos y tisús faciales, en el que este producto absorbente es preferiblemente un papel higiénico.

40 17. Un método de fabricación para fabricar un rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente que comprende las etapas de:

45 • transportar una banda continua de material absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo, que se compone preferiblemente de 1 capa de papel tisú o de 2 a 6, en particular de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas;

• opcionalmente, escindir la banda continua de material absorbente de manera sustancialmente transversal a la dirección de la máquina para producir láminas individuales aunque coherentes;

50 • aplicar una composición de recubrimiento tal como se define en cualquiera de los puntos 1 a 13 al segundo extremo;

55 • enrollar en espiral la banda continua de material absorbente para producir una bobina de banda de material absorbente, enrollándose la banda de material absorbente tal como para definir un conducto hueco axial situado de manera centrada con respecto a la bobina y que se extiende desde un borde hasta otro borde de la bobina y de tal manera que el primer extremo se sitúa en el lado exterior de la bobina y el segundo extremo se sitúa en el conducto hueco axial;

60 • cortar la bobina para dar múltiples rollos sin núcleo.

18. El método de fabricación según el punto 17, que comprende la etapa adicional de

- someter el rollo sin núcleo a compresión en una dirección perpendicular al conducto hueco axial para producir un rollo sin núcleo en una forma comprimida.

5 19. Uso del rollo sin núcleo según cualquiera de los puntos 1 a 15 como papel higiénico, paño para el hogar, paño de cocina, toallita, tisú facial, pañuelo o servilleta.

Figuras

10 Figura 1: dibujo esquemático que muestra una vista en perspectiva de un rollo sin núcleo según la presente invención.

Figura 2: dibujo esquemático que muestra una vista lateral de un rollo sin núcleo según la presente invención. El segundo extremo tal como se representa en la figura 2 tiene tres vueltas.

15 Figura 3: dibujo esquemático del segundo extremo de una banda continua desenrollada de material absorbente según la presente invención. El sombreado gris en la figura 3 representa la composición de recubrimiento que se aplica de manera continua sobre el segundo extremo.

20 Figuras 4a y 4b: dibujos esquemáticos del segundo extremo de una banda continua desenrollada de material absorbente según la presente invención. El sombreado gris en las figuras 4a y 4b representa la composición de recubrimiento que se aplica de manera intermitente sobre el segundo extremo, como rayas y puntos, respectivamente.

25 Las figuras 1 a 4 ofrecen una visión general de la terminología usada con respecto al rollo sin núcleo de la presente invención. En las figuras 1 a 4 los siguientes números de referencia representan:

(1) Rollo sin núcleo

30 (2) Banda continua enrollada en espiral de material absorbente

(3) Conducto hueco axial

(4) Borde

35 (5) Primer extremo

(6) Segundo extremo

(7) Composición de recubrimiento

40 (8) Línea de perforación

45 Figura 5: dibujo esquemático que muestra una vista en sección transversal de una máquina (9) de conversión que ilustra la fabricación de rollos sin núcleo según una realización de la invención. La figura 5 muestra la aplicación de la composición de recubrimiento sobre la banda continua de material absorbente mediante pulverización.

50 Figura 6: dibujo esquemático que muestra una vista en sección transversal de una máquina (9) de conversión que ilustra la fabricación de rollos sin núcleo según otra realización de la invención. La figura 6 muestra la aplicación de la composición de recubrimiento sobre la banda continua de material absorbente mediante recubrimiento por rodillo.

Descripción detallada de la presente invención

1. Rollo sin núcleo

55 El rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente de la presente invención está compuesto por una banda continua enrollada en espiral de material absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo.

60 La banda continua de material absorbente está compuesta preferiblemente por un papel tisú de base que puede obtenerse mediante el método de fabricación de prensado en húmedo convencional o el de secado con aire pasante (TAD) u otros métodos de fabricación. Por "papel tisú de base (en bruto)" ("banda de papel tisú"), se entiende el papel tisú de base de una capa tal como se obtiene a partir de la máquina de papel tisú. El papel tisú de base tiene un gramaje bajo, en el intervalo de 10 a 60 g/m², preferiblemente de 10 a 30 g/m².

65 El término "capa" tal como se usa en el presente documento se refiere a la una o más capas de papel tisú en el producto de papel tisú final (por ejemplo, papel higiénico) tal como se obtiene(n) después de procesar ("convertir") una o más bandas de papel tisú de base.

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 diferencia de la producción de papel por su gramaje extremadamente bajo y su índice de absorción de energía de tracción mucho más alto.

Se llega al índice de absorción de energía de tracción a partir de la absorción de energía de tracción en la que la absorción de energía de tracción está relacionada con el volumen de muestra de ensayo antes de la inspección (longitud, anchura, grosor de muestra entre las pinzas antes de la carga de tracción). El papel y el papel tisú también difieren en general con respecto al módulo de elasticidad que caracteriza las propiedades de esfuerzo-deformación de estos productos planos como parámetro de material.

Un alto índice de absorción de energía de tracción del papel tisú se deriva de un plisado exterior o interior. El primero se produce mediante compresión de la banda de papel que se adhiere a un cilindro seco como resultado de la acción de un manipulador de plisado o en el segundo caso como resultado de una diferencia de velocidad entre dos hilos (“materiales textiles”). Esto provoca que la banda de papel todavía húmeda, plásticamente deformable, se rompa internamente mediante compresión y cizallamiento, haciendo de ese modo que sea más estirable cuando se le impone una carga que un papel no plisado. También puede conseguirse un alto índice de absorción de energía de tracción confiriendo al papel tisú una estructura 3D por medio de los propios hilos. La mayoría de las propiedades funcionales típicas del papel tisú y los productos de papel tisú se derivan del alto índice de absorción de energía de tracción (véanse las normas DIN EN 12625-4 y DIN EN 12625-5).

Las propiedades típicas del papel tisú incluyen la capacidad fácil de absorber la energía de esfuerzo de tracción, su caída, una buena flexibilidad de tipo textil, propiedades que se denominan frecuentemente suavidad por volumen, una suavidad de superficie alta, un volumen específico alto con un grosor perceptible, así como una absorbencia de líquido alta y, dependiendo de la aplicación, una resistencia adecuada en húmedo y en seco así como un aspecto visual interesante de la superficie de producto exterior. Estas propiedades permiten que el papel tisú se use, por ejemplo, como trapos de limpieza (por ejemplo, paños para el hogar), productos sanitarios (por ejemplo, papel higiénico, paños para manos) y toallitas (por ejemplo, toallitas cosméticas, tisús faciales).

Según una realización de la presente invención, la banda continua de material absorbente se compone preferiblemente de 1 capa de papel tisú o de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas.

El papel tisú puede producirse a partir de fibras de fabricación de papel según “procesos convencionales” tal como en la fabricación de “papel tisú plisado en seco” o “papel tisú plisado en húmedo” o “procesos para papel tisú estructurado” tales como el método de fabricación de secado con aire pasante (TAD), la fabricación de papel tisú no plisado secado con aire pasante (UCTAD), o métodos de fabricación alternativos, por ejemplo el sistema de moldeo de papel tisú avanzado (ATMOS) de la empresa Voith, o el secado tecnológicamente avanzado energéticamente eficiente eTAD de la empresa Georgia Pacific, o la tecnología de papel tisú estructurado SST de la empresa Metso Paper. También pueden usarse procesos híbridos como NTT (*New Textured Tissue*, papel tisú texturizado nuevo) que son modificaciones de los procesos convencionales.

El método de fabricación de plisado en seco convencional comprende las etapas de:

- prensar y secar las fibras de papel húmedas como una lámina sobre un cilindro calentado de gran diámetro (también denominado secador Yankee); y
- posteriormente soltar y plisar la lámina de fibras de papel secas por medio de una cuchilla de metal aplicada contra dicho cilindro, a lo largo de su sentido de rotación.

La operación de plisado crea ondulaciones en la lámina a lo largo de su sentido de desplazamiento. La operación de plisado aumenta el grosor de la lámina, y confiere elasticidad y aporta propiedades de tacto (tacto suave) a la lámina.

El método de fabricación TAD comprende las etapas de:

- moldear la lámina de fibras de papel húmedas sobre un material textil; y
- posteriormente, secar la lámina, al menos parcialmente, por medio de una corriente de aire caliente que pasa a través de la misma.

Posteriormente, la lámina seca puede plisarse.

Además, en la fabricación de una banda de papel tisú (como realización preferida de la banda continua de material absorbente que va a usarse), puede usarse un proceso tal como 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 como referencia). Específicamente, se hace referencia a la descripción según el punto 3 en las páginas 22 a 27 de esta solicitud y detalles del proceso TAD (por ejemplo, material textil conformado en 3-D, cilindro de secado permeable, etc.) dados a conocer en la misma. Los parámetros descritos en este fragmento también son válidos para el uso de la tecnología ATMOS.

5 Una vez que el papel tisú se ha fabricado, se emplea normalmente una operación de fabricación diferenciada denominada operación de conversión para formar el producto de papel tisú (es decir, el paño de papel, rollos de papel tisú higiénico, papel tisú de baño, papel tisú para toallitas, rollos de papel tisú de cocina, pañuelos, etc.).

10 En una realización adicional de la banda continua de material absorbente, el material absorbente es un “material no tejido”. El término “no tejido” es muy habitual en la técnica y puede definirse adicionalmente de la manera descrita en la norma ISO 9092:2011, también con el propósito de la presente invención. Las técnicas típicas de fabricación de material no tejido incluyen la tecnología de deposición por aire, la tecnología de deposición de filamento, la tecnología de deposición por vía seca y la tecnología de fibras largas depositadas por vía húmeda. La banda no
15 tejida usada según esta realización puede ser una banda de una sola capa o multicapa.

Según un aspecto preferido de esta realización, la banda basada en material no tejido absorbente usada en el rollo sin núcleo de la invención comprende fibras celulósicas. En este caso, el contenido de las fibras celulósicas, basándose en el peso total de todas las fibras presentes en la banda no tejida, es de al menos el 20% en peso, más
20 preferiblemente al menos el 50% en peso, por ejemplo al menos el 80% en peso. En estos casos, las fibras restantes son fibras no celulósicas tales como fibras sintéticas.

Las fibras de fabricación de papel mencionadas anteriormente (que también pueden denominarse “fibras celulósicas”) pueden producirse a partir de materia prima de pasta de papel virgen y/o reciclada. Las fibras
25 celulósicas que puede usarse en la invención contienen normalmente como componente principal de formación de estructura la parte de celulosa fibrosa de cadena larga que está presente en células que contienen celulosa que se producen de manera natural, en particular las de plantas lignificadas. Preferiblemente, las fibras se aíslan de plantas lignificadas mediante etapas de digestión que eliminan o reducen el contenido de lignina y otras sustancias extraíbles y etapas de blanqueo opcionales. Las fibras celulósicas también pueden proceder de fuentes distintas de
30 madera tales como plantas anuales.

Las fibras celulósicas adecuadas que pueden usarse pueden ser de tipo regenerado (por ejemplo, Lyocell), aunque se prefiere el uso de otros tipos de pastas. Las pastas empleadas pueden ser un material fibroso primario (“fibras vírgenes”) o un material fibroso secundario (pastas recicladas). La pasta puede proceder de fuentes libres de lignina o con poca lignina, tales como línters de algodón, hierba de esparto (alfa), bagazo (por ejemplo, paja de cereal, paja
35 de arroz, bambú o cáñamo), fibras *kemp*, fibras de hierba de *Miscanthus* o lino (también denominadas “fibras no de madera” en la descripción y las reivindicaciones). Preferiblemente, la pasta se produce a partir de material lignocelulósico, tal como madera blanda (que normalmente se origina a partir de coníferas) o madera dura (normalmente a partir de árboles de hoja caduca).

40 Es posible usar “pastas químicas” o “pastas mecánicas”, prefiriéndose el uso de pastas químicas.

Las “pastas químicas”, según la norma DIN 6730, son materiales fibrosos obtenidos a partir de materias primas de plantas de las que se han eliminado la mayoría de componentes no celulósicos mediante fabricación de pasta
45 química sin un tratamiento posterior mecánico sustancial. “Pasta mecánica” es el término general para material fibroso fabricado de madera totalmente o casi totalmente mediante medios mecánicos, opcionalmente a temperaturas aumentadas. La pasta mecánica puede subdividirse en las pastas puramente mecánicas (pasta de madera molida y pasta mecánica refinada) así como pastas mecánicas sometidas a tratamiento químico previo, tal como pasta quimiomecánica (CMP), o pasta quimio-termomecánica (CTMP).

50 En la presente invención, con referencia a las figuras 1 y 2, la banda continua de material (2) absorbente se enrolla en espiral tal como para definir un conducto (3) hueco axial situado de manera centrada con respecto al rollo (1), y que se extiende desde un borde (4) hasta el otro borde (4) del rollo. Por “conducto hueco axial”, se entiende una abertura tubular que se extiende a través del rollo a lo largo de su eje central. El conducto hueco axial permite que el
55 usuario final monte el rollo en el husillo de un portarrollos. Cuando el rollo está montado en el husillo de un portarrollos, el material absorbente se dispensa desde el primer extremo (ubicado en el exterior del rollo) mientras se permite que el rollo rote libremente alrededor de su eje central. El conducto hueco axial tiene un diámetro de desde 10 mm hasta 70 mm, preferiblemente desde 20 hasta 50 mm.

60 En la presente invención, el conducto (3) hueco axial se extiende desde un borde (4) hasta el otro borde (4) del rollo sin núcleo. El rollo sin núcleo de la presente invención tiene una superficie circunferencial en forma de cilindro y extremos (es decir, bordes) planos opuestos, que se forman cuando el rollo de bobina se corta para dar múltiples rollos al final del proceso de enrollamiento. Por tanto, por “borde” se entiende la parte plana que se sitúa en un lado del rollo perpendicular a su eje central.

65 En la presente invención, la banda continua de material (2) absorbente tiene un primer extremo (5) y un segundo

extremo (6). El primer extremo (5) se sitúa en el exterior del rollo y el segundo extremo (6) se sitúa en el conducto (3) hueco axial. Por tanto, la banda continua de material absorbente consiste, en la dirección de la máquina, en el primer extremo y el segundo extremo y una parte media ubicada entre estos extremos. Las longitudes combinadas del primer extremo, el segundo extremo y la parte media definen la longitud de la banda continua de material absorbente que forma un rollo. En el rollo sin núcleo de la invención, el segundo extremo de la banda continua de banda de material absorbente comprende la composición de recubrimiento especificada en esta solicitud. Esto conduce a una banda continua de banda de material absorbente en la que las partes restantes, es decir, el primer extremo y la parte media, de manera preferible están libres esencialmente o por completo de composición de recubrimiento. Por tanto, la banda continua resultante de banda de material absorbente puede diferenciarse de bandas continuas conocidas de material absorbente, por ejemplo papel higiénico con loción, en las que se aplica la misma composición de recubrimiento (por ejemplo, loción) a toda la banda continua.

Sin embargo, esto no excluye que la composición de recubrimiento en el sentido de la invención se aplique al segundo extremo de la banda continua de material absorbente mientras que, además, se aplica una loción (que difiere necesariamente de la composición de recubrimiento) a un lado de toda la banda continua de material absorbente.

Realizaciones adicionales del rollo sin núcleo que también hacen uso del concepto de la presente invención se refieren a una banda continua de material absorbente obtenida aplicando la composición de recubrimiento al segundo extremo de la misma, en la que una parte de las partes restantes, es decir, el primer extremo y la parte media, preferiblemente menos del 20%, más preferiblemente menos del 10%, más preferiblemente menos del 5% del área total de la parte restante también portan la composición de recubrimiento.

En una realización, el segundo extremo (6) consiste en al menos una vuelta, preferiblemente al menos dos vueltas, más preferiblemente al menos tres vueltas, por ejemplo de tres a cincuenta vueltas, por ejemplo de tres a treinta vueltas o de cuatro a cuarenta vueltas, preferiblemente de tres a treinta vueltas. Por "vuelta" se entiende una circunvolución de la banda continua enrollada en espiral alrededor del conducto hueco axial. La figura 2 muestra, por ejemplo, tres vueltas en el segundo extremo (6) de la banda.

En una realización, el rollo sin núcleo de la presente invención se proporciona en una forma comprimida. Por "forma comprimida" se entiende una forma en la que la sección transversal del rollo tiene forma ovalada. Cuando el rollo está en la forma comprimida, el conducto hueco axial adopta la forma de una rendija delgada, normalmente ovalada, y ya no puede alojar el husillo de un portarrollos. Como resultado, el rollo requiere menos espacio y pueden reducirse los costes de almacenamiento y transporte. El rollo sin núcleo de la presente invención puede devolverse de la forma comprimida (ovalada) a la forma descomprimida (cilíndrica) aplicando presión a lo largo del lado (diámetro) más largo del rollo de forma ovalada, es decir, en perpendicular al eje del rollo.

2. Composición de recubrimiento

En la presente invención, una composición de recubrimiento libre de sacárido que comprende un polímero específico se aplica al segundo extremo de la banda continua de material absorbente. El polímero específico se describe con más detalle en la sección 2.1 a continuación. Por consiguiente, este polímero puede o bien caracterizarse por las propiedades (i), (ii) y preferiblemente (iii) o bien definirse por medio de la fórmula (I).

En una realización, la composición de recubrimiento que puede usarse en la presente invención está libre de sacárido y comprende:

(a) al menos el 50% en peso de dicho polímero, preferiblemente al menos el 65% en peso, más preferiblemente al menos el 80% en peso, más preferiblemente al menos el 85% en peso, más preferiblemente al menos el 90% en peso, más preferiblemente al menos el 95% en peso;

(b) no más del 50% en peso, preferiblemente no más del 35% en peso, preferiblemente no más del 20% en peso, más preferiblemente no más del 15% en peso, más preferiblemente no más del 10% en peso, más preferiblemente no más del 5% en peso de aditivos adicionales tales como plastificantes, agentes de refuerzo, fragancia, colorantes, etc.;

(c) opcionalmente, agua en una cantidad de no más del 10% en peso, en particular en una cantidad de no más del 5% en peso;

basándose cada uno en el peso total de la composición de recubrimiento.

En una realización adicional, la composición de recubrimiento consiste en estos ingredientes en las cantidades indicadas.

En una realización preferida, esta composición de recubrimiento consiste en al menos el 95% en peso, preferiblemente al menos el 98% en peso del polímero y, opcionalmente, agua en una cantidad de no más del 5% en

peso, preferiblemente no más del 2% en peso de agua. En una realización adicional preferida, la composición de recubrimiento consiste en el polímero.

5 Esta composición de recubrimiento puede aplicarse a la banda continua de material absorbente (en particular su "segundo extremo") en estado fundido después de calentarla hasta una temperatura en o por encima del punto de fusión especificado, por ejemplo mediante pulverización, recubrimiento por rodillo, aplicación por boquilla de ranura o cualquier otro método de aplicación adecuado conocido en la técnica.

10 En otra realización preferida, la composición de recubrimiento se aplica como una disolución acuosa. Esto significa que se añade agua a la composición de recubrimiento y se usa como disolvente para el polímero y los aditivos adicionales, si están presentes. La disolución acuosa de la composición de recubrimiento contiene preferiblemente el polímero en una cantidad de al menos el 5% en peso, preferiblemente al menos el 10% en peso, más preferiblemente al menos el 30% en peso basándose en el peso total de la disolución acuosa.

15 El agua está presente preferiblemente en una cantidad que es mayor del 20% en peso y más preferiblemente en una cantidad mayor del 35% en peso, más preferiblemente mayor del 50% en peso, basándose en el peso total de la disolución acuosa.

20 Esta disolución acuosa de la composición de recubrimiento puede aplicarse tal cual, preferiblemente a temperatura ambiente, a la banda continua de material absorbente (en particular su "segundo extremo"), por ejemplo mediante pulverización, recubrimiento por rodillo o cualquier otro método de aplicación adecuado conocido en la técnica.

25 Después de la aplicación de la disolución acuosa, la banda continua de material absorbente puede secarse, por ejemplo mediante un almacenamiento más prolongado en condiciones ambientales u otras técnicas adecuadas conocidas en la técnica. Dependiendo del contenido de agua, tal etapa de secado también puede ser innecesaria, dado que la propia banda de material absorbente eliminará el agua de la disolución acuosa, dejando de nuevo de ese modo la composición de recubrimiento sobre la banda.

30 La composición de recubrimiento de la presente invención está libre de sacárido. El término "sacárido" ha de entenderse ampliamente e incluye monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos (al menos 3 unidades de sacárido) y polisacáridos tales como almidón o celulosa así como polímeros basados en sacáridos tales como derivados de éter de celulosa tales como carboximetilcelulosa (CMC) y metilcelulosa.

35 En la presente invención, la composición de recubrimiento se aplica sobre al menos uno de los dos lados de la banda continua, es decir, el lado superior y/o el lado inferior de la banda longitudinal continua, o entre las capas de papel tisú de base que forman la banda. Por lado "superior" se entiende el lado de la banda continua que está orientado hacia el exterior del rollo cuando la banda se enrolla en espiral. En una realización preferida, la composición de recubrimiento se aplica sobre el lado inferior, es decir, el lado orientado hacia el conducto hueco axial.

40 La composición de recubrimiento se aplica preferiblemente sobre la banda continua antes de que se enrolle en espiral para producir el rollo. Como resultado del enrollamiento, la composición de recubrimiento se aplica circunferencialmente con respecto al conducto hueco axial. En la presente invención, la composición de recubrimiento se aplica preferiblemente sobre la banda de tal manera que, con respecto al área total del segundo extremo (es decir, el área que porta el recubrimiento resultante), se recubre al menos el 50%, preferiblemente al menos el 75%, y en particular al menos el 95%.

45 Si el recubrimiento se aplica al segundo extremo de la banda de manera intermitente en la dirección de la máquina y/o la axial, por ejemplo con respecto a las circunvoluciones individuales de la banda alrededor del conducto hueco axial, es decir, si una o más circunvoluciones no están totalmente recubiertas cuando se observan desde los bordes del rollo, también se prefiere que el área que porta el recubrimiento resultante constituya al menos el 10% del área total del segundo extremo, preferiblemente al menos el 20% del área total, más preferiblemente al menos el 35%, más preferiblemente al menos el 50% del área total recubierta, preferiblemente al menos el 75%, y en particular al menos el 95% del área total del segundo extremo.

55 En la presente invención, la composición de recubrimiento puede aplicarse sobre el segundo extremo de la banda continua para proporcionar un recubrimiento total o parcial. Por "recubrimiento total" se entiende un recubrimiento que se aplica de manera continua en la dirección de la máquina y la axial (transversal), es decir, el segundo extremo de la banda no incluye ninguna parte no recubierta (véase, por ejemplo, la figura 3).

60 Por "recubrimiento parcial" ha de entenderse que la composición de recubrimiento se aplica sobre la banda continua de tal manera que cubre parcialmente la superficie de la banda (es decir, su segundo extremo). Se produce un recubrimiento parcial, por ejemplo, si el recubrimiento se aplica al segundo extremo de la banda de manera intermitente en la dirección de la máquina y/o la axial. La composición de recubrimiento puede aplicarse sobre la banda para formar patrones de recubrimiento predeterminados. No hay ninguna limitación particular en cuanto al patrón de recubrimiento predeterminado. El recubrimiento parcial puede formar depósitos coherentes (por ejemplo,

65

rayas, líneas u ondas) o independientes (por ejemplo, puntos, cuadrados, círculos o cualquier otra forma geométrica).

5 En una realización de un recubrimiento parcial, el recubrimiento se aplica de manera intermitente en la dirección de la máquina y/o la axial, por ejemplo

- de manera continua en la dirección de la máquina, pero de manera intermitente en la dirección axial (transversal), por ejemplo en forma de una o más rayas paralelas que discurren en la dirección de la máquina (véase, por ejemplo, la figura 4a),
- 10 • de manera continua en la dirección axial (transversal), pero de manera intermitente en la dirección de la máquina, por ejemplo en forma de una o más rayas paralelas que discurren en la dirección axial, es decir, desde un borde del rollo hasta el otro borde,
- 15 • de manera intermitente en la dirección de la máquina y la axial (transversal), por ejemplo en forma de rayas paralelas que se entrecruzan.

20 En una realización de un recubrimiento parcial, el recubrimiento se aplica de manera intermitente en forma de puntos tal como se muestra en la figura 4b. Los puntos pueden formar un patrón regular o irregular, tal como se deriva, por ejemplo, de la pulverización o el recubrimiento por rodillo.

25 En una realización, la composición de recubrimiento se aplica de manera intermitente de tal manera que cubre al menos el 35% de la superficie del segundo extremo, preferiblemente al menos el 50% de la superficie del segundo extremo y más preferiblemente al menos el 75%, por ejemplo al menos el 95%, de la superficie total del segundo extremo.

2.1 Polímero

30 En la presente invención, la composición de recubrimiento está libre de sacárido y comprende un polímero específico. El polímero es esencial para lograr los efectos técnicos de la presente invención.

El polímero usado en la presente invención se caracteriza porque tiene:

- 35 (i) una temperatura de transición vítrea menor de 20°C, preferiblemente menor de 15°C, más preferiblemente menor de 10°C, más preferiblemente menor de 5°C, más preferiblemente menor de 0°C, más preferiblemente menor de -5°C y más preferiblemente menor de -10°C; y
- (ii) un punto de fusión mayor de 20°C, más preferiblemente mayor de 25°C, más preferiblemente mayor de 30°C, más preferiblemente mayor de 35°C, más preferiblemente mayor de 40°C y más preferiblemente mayor de 45°C;
- 40 (iii) opcionalmente, una solubilidad en agua a 25°C de al menos 40 g/l;

45 El polímero usado en la presente invención tiene preferiblemente una (i) temperatura de transición vítrea que es menor de 0°C, preferiblemente menor de -5°C y más preferiblemente menor de -10°C. La temperatura de transición vítrea define un cambio/una transición con respecto a las propiedades mecánicas del polímero. Cuando la temperatura está por debajo de la temperatura de transición vítrea, el polímero tiende a adoptar un estado relativamente duro y frágil similar al del vidrio. Sin embargo, cuando la temperatura está por encima de la temperatura de transición vítrea, el polímero está en un estado más elástico, por ejemplo similar al caucho, lo que contribuye a las propiedades mecánicas favorables del rollo sin núcleo, en particular su resistencia al aplastamiento y la flexibilidad/elasticidad del recubrimiento cuando el rollo sin núcleo está comprimido.

50 Además, el polímero usado en la presente invención tiene preferiblemente un (ii) punto de fusión mayor de 35°C, preferiblemente mayor de 40°C y más preferiblemente mayor de 45°C. Esta propiedad garantiza que el polímero pueda aplicarse como masa fundida en caliente en una realización y se solidifique a temperatura ambiente.

55 El polímero usado en la presente invención presenta en una realización preferida (iii) una solubilidad en agua a 25°C de al menos 40 g/l, preferiblemente 200 g/l, en particular 500 g/l. La solubilidad del polímero en agua garantiza que el producto de lámina absorbente de la presente invención (en particular papel higiénico, etc.) tenga una capacidad de desecharse por el desagüe y una biodegradabilidad buenas. Debido a la solubilidad bastante alta del polímero, se disuelve al contacto con el agua en el sistema de desagüe, o al menos forma rápidamente una dispersión. Como resultado, puede impedirse con eficacia que los sistemas de desagüe se atasquen. Para otras realizaciones del rollo sin núcleo que no se desechan normalmente a través del sistema de desagüe tales como servilletas, paños, por ejemplo paños para el hogar, paños de cocina o paños para manos, papel higiénico, toallitas y tisús faciales, la característica (iii) no se requiere aunque se prefiere.

65 El polímero usado en la presente invención se selecciona de tal manera que se satisfacen las condiciones de (i)

temperatura de transición vítrea y (ii) punto de fusión y también preferiblemente (iii) solubilidad en agua tal como se describió anteriormente.

5 La definición de "polímero" en línea con la invención también incluye una combinación de al menos dos poliéter polioles diferentes, especialmente una combinación de polietilenglicol y polipropilenglicol. El término "polímero" también debe comprender un copolímero que consiste en al menos dos éter glicoles diferentes, especialmente un copolímero de etilenglicol y propilenglicol. Se prefiere que cada polímero en tales combinaciones cumpla los criterios (i), (ii) y opcionalmente (iii).

10 Conjuntamente, tal como se mencionó anteriormente, la (i) temperatura de transición vítrea y el (ii) punto de fusión del polímero contribuyen al comportamiento elástico del polímero a temperatura ambiente, a la que se usa normalmente el rollo sin núcleo (generalmente en el intervalo de desde 20 hasta 25°C). Además, cuando se usa en la composición de recubrimiento de la presente invención, el polímero proporciona un producto de lámina absorbente enrollado que combina una excelente resistencia al aplastamiento, flexibilidad y elasticidad.

15 Por tanto, la temperatura de transición vítrea y el punto de fusión descritos anteriormente han de entenderse como temperaturas máximas, tal como puede determinarse mediante un análisis mecánico dinámico (DMA) en las condiciones especificada en los ejemplos.

20 El DMA es una técnica que consiste en aplicar una fuerza oscilante (sinusoidal) a una muestra de material, por ejemplo un polímero, y medir el desplazamiento resultante del mismo. Esta medición permite determinar la deformación (rigidez) y la amortiguación del material, que se notifican normalmente como "módulo" y "tan δ". Más específicamente, la "tan δ" representa la razón del módulo de pérdida con respecto al módulo de almacenamiento del material. Por tanto, al medir el retardo de fase en el desplazamiento en comparación con la fuerza aplicada, es posible determinar las propiedades de amortiguación del material. Cuando se representa gráficamente tan δ contra la temperatura, la temperatura de transición vítrea y el punto de fusión del material pueden observarse como picos, dado que el material absorbe energía a medida que pasa a través de la transición vítrea y a medida que se funde. La (i) temperatura de transición vítrea y el (ii) punto de fusión del polímero usado en la presente invención pueden determinarse usando, por ejemplo, un analizador mecánico dinámico DMA 8000 tal como está disponible de PerkinElmer®.

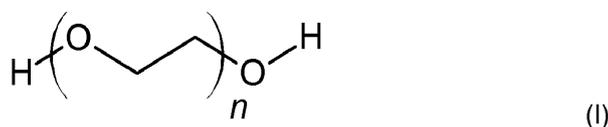
En una realización, el polímero es un poliéter polioli, preferiblemente un poliéter polioli seleccionado de polietilenglicol, polipropilenglicol y mezclas de los mismos, más preferiblemente polietilenglicol.

35 En una realización, el polímero tiene un peso molecular promedio en número de 800 a 250000, preferiblemente de 1000 a 50000, más preferiblemente de 1500 a 15000, más preferiblemente de 1500 a 10000, más preferiblemente de 2000 a 7500, por ejemplo de 2500 a 4000.

40 En una realización preferida, el polímero es polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio en número de 800 a 250000, preferiblemente de 1000 a 20000, más preferiblemente de 1500 a 10000, más preferiblemente de 2000 a 7500, más preferiblemente de 2500 a 6500, incluso más preferiblemente de 2500 a 4000.

El peso molecular promedio en número del polímero usado en la presente invención puede determinarse mediante técnicas conocidas en la técnica, tal como cromatografía de permeación en gel (GPC).

45 En otra realización, el polímero usado en la presente invención está representado por la siguiente fórmula (I):



50 en el que, en la fórmula anterior, n representa un número entero que tiene un valor promedio de 10 a 5000, preferiblemente de 10 a 2500, más preferiblemente de 20 a 1000, más preferiblemente de 30 a 200, más preferiblemente de 50 a 150, o de 50 a 100. Preferiblemente, n representa un número entero que tiene un valor absoluto de 10 a 5000, preferiblemente de 10 a 2500, más preferiblemente de 20 a 1000, más preferiblemente de 30 a 200, más preferiblemente de 50 a 150, o de 50 a 100.

55 En la presente invención, la cantidad de polímero en la composición de recubrimiento se ajusta de tal manera que el polímero se aplica al segundo extremo en una cantidad de desde 0,1 hasta 20 g/rollo, preferiblemente desde 0,1 hasta 10 g/rollo, más preferiblemente desde 0,1 hasta 5 g/rollo, en particular desde 0,5 hasta 2 g/rollo. Cuando la cantidad de polímero aplicada al segundo extremo es menor de 0,1 g/rollo, las propiedades deseadas de flexibilidad y elasticidad, así como la excelente resistencia al aplastamiento, pueden no desarrollarse totalmente. A la inversa, cuando la cantidad de polímero aplicada al segundo extremo es mayor de 20 g/rollo, el rollo presenta una excelente resistencia al aplastamiento, así como flexibilidad y elasticidad, pero los costes de fabricación pueden resultar altos.

2.2 Aditivos

Plastificante

5 La composición de recubrimiento de la presente invención puede incluir un plastificante, por ejemplo un plastificante conocido de un tipo de éster. El plastificante puede contribuir a las propiedades de formación de película de la composición de recubrimiento. Se selecciona tal como para que sea compatible con el polímero descrito anteriormente. En una realización, la composición de recubrimiento de la presente invención está libre de
10 plastificante.

Puede usarse un tipo de plastificante por sí solo o pueden usarse dos o más tipos en combinación.

15 Desde el punto de vista de la estabilidad a lo largo del tiempo, el contenido del plastificante en la composición de recubrimiento de la presente invención es preferiblemente no mayor del 20% en peso de la concentración de contenido de sólidos total, más preferiblemente no mayor del 10% en peso, aún más preferiblemente no mayor del 5% en peso.

Agente de fortalecimiento

20 La composición de recubrimiento de la presente invención puede incluir un agente de fortalecimiento.

25 En una realización, la composición de recubrimiento de la presente invención está libre de aditivos químicos de fortalecimiento, tales como resinas de resistencia, por ejemplo libre de los polímeros catiónico o aniónico solubles en agua descritos a continuación. Cuando la composición de recubrimiento incluye un agente de fortalecimiento, puede usarse un polímero catiónico soluble en agua, y/o un polímero aniónico soluble en agua tal como se conoce en la técnica.

Otros aditivos

30 La composición de la presente invención puede comprender, según sea apropiado, diversos tipos de aditivos conocidos siempre que no se inhiban los efectos de la presente invención. Los ejemplos incluyen una fragancia, un colorante, un tensioactivo, un agente antiincrustante y un agente antibacteriano, así como cargas inorgánicas u orgánicas.

35 Puede usarse un tipo de los mismos por sí solo o pueden usarse dos o más tipos en combinación.

3. Producto absorbente

40 El rollo sin núcleo de la presente invención tiene muchas aplicaciones en el campo de los productos absorbentes sanitarios o domésticos. En particular, el rollo de la presente invención puede ser un producto de lámina absorbente elegido del grupo que comprende servilletas, paños tales como paños de cocina o paños para manos, papel higiénico, toallitas y tisús faciales.

45 En la presente invención, el producto de lámina absorbente está compuesto por una banda continua de material absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo, que consiste en al menos una capa de papel tisú de base con un gramaje típico de desde 8 hasta 60 g/m², preferiblemente desde 10 hasta 30 g/m².

50 En una realización, la banda continua de material absorbente es una banda de una sola capa compuesta por papel tisú o una banda de múltiples capas compuesta por, por ejemplo, de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas. Para conseguir un producto de lámina absorbente de múltiples capas, los papeles tisú de base de una capa se combinan en una etapa de conversión para dar el recuento final de capas, que puede ser, por ejemplo, desde 2 hasta 5 dependiendo de las propiedades del producto final seleccionadas como objetivo. El gramaje total de la banda resultante de múltiples capas no supera preferiblemente 120 g/m² y más preferiblemente es menor de 65 g/m², por
55 ejemplo menor de 55 g/m².

60 En la presente invención, el segundo extremo de la banda continua se recubre con la composición de recubrimiento de la presente invención (es decir, una que comprende un polímero tal como se describió anteriormente) y se enrolla en espiral para conseguir un rollo de producto de lámina absorbente, tal como un rollo de papel higiénico. La composición de recubrimiento puede aplicarse sobre el segundo extremo usando técnicas conocidas en la técnica. La "pulverización" y el "recubrimiento por rodillo" pertenecen a estas técnicas bien conocidas.

65 En la presente invención, la composición de recubrimiento se aplica sobre al menos uno de los dos lados de la banda continua, es decir, el lado superior y/o el lado inferior de la banda longitudinal continua, o entre las capas de papel tisú de base que forman la banda.

5 Cuando la banda es una banda de múltiples capas, por ejemplo una que tiene de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas, la composición de recubrimiento puede aplicarse sobre uno o ambos lados de una o más capas, por ejemplo sobre todas las capas. En una realización, la composición de recubrimiento se aplica sobre una de las capas exteriores de la banda, preferiblemente sobre la capa exterior que está orientada hacia el conducto hueco axial en el producto terminado de lámina absorbente (es decir, la capa exterior que es la más cercana al conducto hueco axial). La capa exterior puede recubrirse en uno o ambos lados, preferiblemente en su lado inferior, es decir, el lado orientado hacia el conducto hueco axial.

10 El producto de lámina absorbente de la presente invención se selecciona preferiblemente de servilletas, paños tales como paños de cocina o paños para manos, papel higiénico, toallitas y tisús faciales. Por "papel higiénico" se entiende un papel tisú de base suave y resistente, que se usa para el aseo íntimo después de usar el baño (también denominado en ocasiones "papel tisú de baño").

15 La presente invención también se refiere al uso del rollo sin núcleo como papel higiénico, paño para el hogar, paño de cocina, toallita, tisú facial o servilleta.

20 Según una realización preferida, el producto de lámina absorbente es un papel higiénico compuesto por de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas, por ejemplo de 2 a 4 capas de papel tisú, en el que la composición de recubrimiento se aplica sobre al menos una capa exterior de la banda continua, preferiblemente en el lado inferior de la capa exterior más cercana al conducto hueco axial.

25 Las dimensiones del rollo sin núcleo de la presente invención no están limitadas y dependen en gran manera del producto objetivo de lámina absorbente. Un rollo individual puede tener, por ejemplo, un diámetro (diámetro de borde) de desde 5 cm hasta 50 cm, preferiblemente desde 8 cm hasta 20 cm. El conducto hueco axial puede tener un diámetro de desde 10 mm hasta 70 mm, preferiblemente desde 20 hasta 50 mm. La anchura del rollo (es decir, la distancia entre un borde y otro borde) puede oscilar entre 60 mm y 800 mm, preferiblemente entre 70 mm y 400 mm, por ejemplo entre 80 mm y 150 mm.

30 La banda continua de material absorbente que forma el producto de lámina absorbente tiene preferiblemente una longitud total en la dirección de la máquina de desde 1 m hasta 60 m, preferiblemente desde 1,5 m hasta 50 m, por ejemplo desde 2 m hasta 40 m. Opcionalmente, la banda puede escindirse parcialmente en la dirección de la máquina de tal manera que consiste en láminas consecutivas individuales aunque coherentes. Una lámina individual puede tener una longitud (en la dirección de la máquina) de desde 80 mm hasta 300 mm, por ejemplo desde 100 mm hasta 250 mm, especialmente de desde 100 mm hasta 200 mm.

35 4. Proceso para la fabricación de rollos sin núcleo y productos absorbentes

40 La presente invención también se refiere a un proceso para la fabricación de un rollo sin núcleo tal como se describió anteriormente y se describe a continuación, comprendiendo el proceso las etapas de:

(A) transportar una banda continua de material absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo, que está compuesta opcionalmente por una capa de papel tisú o de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas;

45 (B) aplicar una composición de recubrimiento al segundo extremo;

50 (C) enrollar en espiral la banda continua de material absorbente para producir una bobina de banda de material absorbente, enrollándose la banda de material absorbente tal como para definir un conducto hueco axial situado de manera centrada con respecto a la bobina y que se extiende desde un borde hasta otro borde de la bobina y de tal manera que el primer extremo se sitúa en el lado exterior de la bobina y el segundo extremo se sitúa en el conducto hueco axial;

(D) opcionalmente, escindir la banda continua de material absorbente de manera sustancialmente transversal a la dirección de la máquina para producir láminas individuales aunque coherentes;

55 (E) cortar la bobina para dar múltiples rollos sin núcleo.

Según una realización de la presente invención, el proceso mencionado anteriormente para la fabricación de un rollo sin núcleo comprende la etapa adicional de:

60 (F) someter el rollo sin núcleo a compresión en una dirección perpendicular al conducto hueco axial para producir un rollo sin núcleo en una forma comprimida.

65 El rollo sin núcleo de la presente invención puede fabricarse usando una máquina de conversión disponible comercialmente. Una máquina de conversión adecuada está disponible, por ejemplo, de Paper Converting Machine Company (PCMC), Europa.

La descripción del proceso a continuación con referencia a módulos/unidades de máquina ha de entenderse como una ilustración de una máquina adecuada para fabricar el rollo de la presente invención. También es posible el uso de otras clases de máquinas/unidades conocidas en la técnica.

5 En la presente invención, con referencia a las figuras 5 y 6, el proceso para la fabricación de un rollo sin núcleo comprende las etapas de:

(A) Transportar una banda continua de material (19) absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo.

10 La banda continua de material (19) absorbente que va a usarse en la presente invención consiste en una o más capas de papel tisú de base que tienen un gramaje de desde 8 hasta 60 g/m², preferiblemente desde 10 hasta 30 g/m². El papel tisú de base se proporciona normalmente como rollos (15) y (16) principales grandes que tienen una anchura de desde 1,80 m hasta 7 m tal como se obtiene a partir de la máquina de papel tisú. Los rollos (15) y (16) principales se montan en las unidades (10) y (11) de desenrollamiento de la máquina (9) de conversión. El número de rollos principales que va a usarse corresponde al recuento de capas en el producto objetivo de lámina absorbente. En las figuras 5 y 6, se emplean dos rollos (15) y (16) principales, cada uno de los cuales proporciona una capa de papel (18A) y (18B) tisú de baño, para producir un rollo (1) de papel higiénico de dos capas.

20 Las capas (18A) y (18B) se alimentan desde las unidades (10) y (11) de desenrollamiento a una unidad (12) de estampado en relieve, en la que las capas se superponen y se combinan (se asocian) con el fin de producir una banda continua de material (19) absorbente.

25 La unidad de estampado en relieve incluye un cilindro (20) grabado y un cilindro (21) de caucho de acoplamiento, rotando ambos en sentidos opuestos, y opcionalmente un dispensador de cola (no mostrado). El cilindro grabado puede grabarse con un patrón de microestructura que combina diversas puntas de estampado en relieve. El cilindro grabado puede realizar un grabado de nivel sencillo o doble en las capas superpuestas.

30 El dispensador de cola, si existe, incluye normalmente un tanque (un depósito para cola), un cilindro aplicador y un cilindro de inmersión. El cilindro aplicador sostiene las capas superpuestas de papel tisú de base contra el cilindro grabado. El cilindro de inmersión (no mostrado) recoge el adhesivo en el tanque y transfiere el adhesivo al cilindro aplicador (no mostrado). El cilindro aplicador está dispuesto para ejercer una presión determinada sobre el cilindro grabado en la zona distal de protuberancias de la banda estampada en relieve. Con dicha presión determinada, el adhesivo atraviesa la banda y fija las capas. La cantidad de adhesivo usado para la fijación de capas es preferiblemente de desde 0,1 g/m² hasta 5,0 g/m², preferiblemente desde 0,2 g/m² hasta 1,0 g/m². Un ejemplo de un adhesivo adecuado para fijación de capas es Swift®tak 1004 disponible de H.B. Fuller, Europa.

40 La etapa de estampado en relieve descrita anteriormente se usa para combinar capas de papel tisú de base y, además, para estampar en relieve o microestampar en relieve al menos una de las capas con el fin de generar efectos estéticos o modificar el grosor, la suavidad o la flexibilidad de la banda (19) continua resultante.

45 (B) Aplicar una composición de recubrimiento sobre el segundo extremo de la banda continua para formar un recubrimiento total o parcial. La composición de recubrimiento se aplica sobre el segundo extremo mediante técnicas conocidas en la técnica. En la presente invención, es posible usar, entre otras técnicas, la pulverización o el recubrimiento por rodillo.

50 Por "pulverización" se entiende que la composición de recubrimiento se aplica sobre la banda continua en forma de una dispersión de gotitas de líquido finas en un gas (es decir, un pulverizado). Un pulverizado se forma normalmente usando una boquilla de pulverizado (pistola de pulverizado) que tiene un conducto de fluido sobre el que actúan fuerzas mecánicas que atomizan el líquido. Las gotitas de líquido pueden tener un tamaño de desde 1 µm hasta 1000 µm, por ejemplo desde 10 µm hasta 400 µm.

55 La máquina (9) de conversión puede estar equipada con una o más pistolas (23A) de pulverizado, por ejemplo de 1 a 8 pistolas de pulverizado, que pueden colocarse en cualquier ubicación de la línea de conversión siempre que esto tenga sentido en vista de los resultados deseados (recubrimientos del segundo extremo). La(s) pistola(s) (23A) de pulverizado puede(n) colocarse antes de la unidad (12) de estampado en relieve de tal manera que la composición (22) de recubrimiento se aplica por ejemplo sobre una capa exterior o entre las capas.

60 Preferiblemente, la(s) pistola(s) (23A) de pulverizado se coloca(n) entre el módulo (27) de corte y el módulo (28) de enrollamiento de tal manera que la composición (22) de recubrimiento se aplica sobre el lado inferior de una capa exterior (tal como se muestra en la figura 5).

65 El sistema de pulverización incluye una o más pistola(s) (23A) de pulverizado, un tanque (24) y tubos (25) que alimentan la composición (22) de recubrimiento desde el tanque hasta la(s) pistola(s) (23A) de pulverizado. Opcionalmente, el sistema de pulverización está equipado con un sistema de calentamiento (por ejemplo, camisa de calentamiento, pistolas de calor, etc., no mostrado), que calienta la composición de recubrimiento en el tanque (24), los tubos (25) y/o la(s) pistola(s) (23A) de tal manera que la composición se mantiene en un estado líquido durante la

pulverización. En particular, el sistema de calentamiento puede calentar la composición de recubrimiento a una temperatura por encima del punto de fusión del polímero usado en la composición.

5 Hay pistolas de pulverizado adecuadas para pulverizar la composición de recubrimiento de la presente invención disponibles, por ejemplo, de Walther Spritz- und Lackiersysteme GmbH, Alemania.

10 Por "recubrimiento por rodillo" se entiende que la composición de recubrimiento se aplica directamente sobre el segundo extremo por medio de un rodillo aplicador. El "recubrimiento rodillo a rodillo" y el "recubrimiento por rodillo inverso" pertenecen a técnicas bien conocidas que pueden usarse en la presente invención. Con referencia a la figura 6, el sistema de recubrimiento por rodillo incluye un cilindro de inmersión y cilindros (23B) aplicadores, un tanque (24) y tubos (25) que alimentan la composición (22) de recubrimiento desde el tanque hasta el cilindro de inmersión y los cilindros (23B) aplicadores. El sistema de recubrimiento por rodillo incluye opcionalmente un sistema de calentamiento tal como se describió anteriormente (no mostrado). El sistema de recubrimiento por rodillo puede colocarse en cualquier ubicación de la línea de conversión siempre que tenga sentido. El sistema de recubrimiento por rodillo puede colocarse, por ejemplo, en la unidad de estampado en relieve de manera que el cilindro (23B) aplicador se apoye contra el cilindro (20) grabado u otro cilindro (tal como se muestra en la figura 6).

20 La(s) pistola(s) (23A) de pulverizado o el dispositivo (23B) de recubrimiento por rodillo puede(n) ajustarse para aplicar un recubrimiento continuo en la dirección de la máquina y la axial o un recubrimiento intermitente (por ejemplo, rayas, puntos, etc.) en la dirección de la máquina y/o la axial.

(C) Enrollar en espiral la banda (19) continua para producir una bobina de banda de material (34) absorbente.

25 La banda (19) continua se alimenta desde la unidad (12) de estampado en relieve hasta la unidad (13) de reenrollamiento en la que la banda (19) se enrolla en espiral para producir una bobina de banda de material (34) absorbente. La unidad (13) de reenrollamiento incluye un módulo (26) de perforación, un módulo (27) de corte, un módulo (28) de enrollamiento y un módulo de extracción (33). La unidad (13) de reenrollamiento enrolla la banda (19) continua para dar múltiples bobinas (34).

30 El módulo (28) de enrollamiento está dispuesto para enrollar la banda (19) continua para producir bobinas de banda (34). El módulo (28) de enrollamiento puede ser del tipo periférico (enrollamiento de centro) o del tipo de superficie (enrollamiento de superficie). El módulo de enrollamiento incluye una superficie (29) de rodadura, un primer rodillo (30) de enrollamiento, un segundo rodillo (31) de enrollamiento, un tercer rodillo (32) de enrollamiento y un distribuidor de núcleos temporales (no mostrado). La bobina se forma enrollando la banda continua sobre un núcleo (36) temporal que mantiene un conducto hueco axial bien definido. Los núcleos (36) temporales los proporciona secuencialmente el distribuidor de núcleos a través de la superficie (29) de rodadura antes del comienzo de un nuevo ciclo de producción de bobina. El núcleo (36) temporal puede estar compuesto, por ejemplo, por plástico o cartón. Puede usarse una "cola fugitiva" (cola de recogida) para recoger el segundo extremo de la banda (19) sobre el núcleo (36) temporal al comienzo de un nuevo ciclo de producción.

40 La bobina (34) se mantiene en posición durante el enrollamiento mediante los rodillos (30), (31) y (32) de enrollamiento primero, segundo y tercero que rotan en contacto de superficie con la bobina (34). Uno de los rodillos (30), (31) y (32) de enrollamiento puede imponer un movimiento de rotación a la bobina (enrollamiento de superficie).

45 Una vez que se alcanza el diámetro de bobina deseado (correspondiente a una longitud de banda o un número de láminas individuales sustancialmente definidos), se corta la banda (19) continua. La bobina (34) producida se separa de la banda (19) y posteriormente comienza la producción de una nueva bobina.

50 La unidad (27) de corte está dispuesta para cortar la banda según líneas de corte espaciadas regularmente de manera sustancialmente transversal a la dirección de la máquina. El corte de la banda se produce en una fase de transición, concretamente cuando se termina una primera bobina al final de un ciclo de producción de bobina, y antes de que empiece a enrollarse una segunda bobina subsiguiente al comienzo de un nuevo ciclo de producción de bobina.

55 Las líneas de corte (no mostradas) son líneas en la dirección axial realizadas en el grosor de la banda (19). Dos líneas de corte consecutivas definen la longitud de banda total que forma un rollo. El espacio entre dos líneas de corte consecutivas, es decir, la longitud de rollo, se determina dependiendo del producto objetivo. Normalmente, la longitud de rollo y el diámetro de rollo se seleccionan dependiendo de, por ejemplo, el número de capas que forman la banda, el gramaje de las capas individuales, etc. Un rollo individual de producto de lámina absorbente puede tener una longitud de banda total en la dirección de la máquina de desde 1 m hasta 60 m, preferiblemente desde 1,5 m hasta 50 m, por ejemplo desde 2 m hasta 40 m.

65 La bobina (34) producida se proporciona entonces al módulo (33) de extracción, que está dispuesto para extraer los núcleos (36) temporales de la bobina (34) después de que se completa el enrollamiento de una bobina. Los núcleos (36) temporales pueden reciclarse después de la extracción hacia el distribuidor de núcleos.

Cuando la composición de recubrimiento usada en el proceso de la presente invención es una disolución acuosa tal como se describió anteriormente en el presente documento, la bobina producida puede someterse a secado después de que la bobina producida se separe de la banda de material absorbente y antes de la extracción del núcleo temporal. La bobina producida también puede someterse a secado después de la extracción del núcleo

5 temporal. La bobina producida se seca preferiblemente hasta que el papel tisú que forma la bobina contiene una cantidad de agua que no supera el 10% del peso total de la bobina, preferiblemente el 5% del peso total de la bobina. Por ejemplo, la bobina producida puede secarse almacenando la bobina a temperatura ambiente (de 20°C a 25°C) y con una HR (humedad relativa) del 10 al 60% durante un periodo de 12 horas.

10 (D) Opcionalmente, escindir la banda continua de material (19) absorbente de manera sustancialmente transversal a la dirección de la máquina para producir láminas individuales aunque coherentes.

Antes de que la banda (19) continua se enrolle en espiral mediante el módulo (29) de enrollamiento tal como se describió anteriormente, la banda (19) llega al módulo (26) de perforación, si existe, que está dispuesto para dotar a

15 la banda (19) de líneas (8) de perforación espaciadas regularmente de manera sustancialmente transversal a la dirección de la máquina, es decir, en la dirección axial, para producir láminas individuales aunque coherentes (tal como se muestra en las figuras 3, 4a y 4b).

Una línea (8) de perforación es una línea en la dirección axial realizada en el grosor de la banda (19) y que comprende segmentos perforados y segmentos no perforados alternantes (es decir, dos segmentos perforados que están separados por un segmento no perforado o viceversa). Cada segmento no perforado forma una zona de unión

20 entre dos partes consecutivas de la banda continua. Cada segmento perforado forma una zona de desprendimiento entre dos partes consecutivas de la banda continua. Teniendo en cuenta la anchura del rollo individual, por ejemplo de entre 10 cm y 30 cm, la longitud de dichos segmentos perforados/no perforados puede ser de desde 1 mm hasta

25 15 mm, preferiblemente desde 4 mm hasta 10 mm. También son posibles otras clases de líneas de perforación siempre que esto tenga sentido.

Dos líneas (8) de perforación consecutivas definen la longitud de lámina individual en el producto terminado de lámina absorbente. El espacio entre dos líneas de perforación consecutivas, es decir, la longitud de lámina, se determina dependiendo del producto objetivo. Una única lámina puede tener una longitud en la dirección de la

30 máquina de desde 80 mm hasta 300 mm, por ejemplo desde 100 mm hasta 250 mm. Por ejemplo, una lámina de papel tisú de baño puede tener una longitud de desde 80 mm hasta 200 mm y un paño tal como un paño para el hogar (de cocina) o un paño para manos puede tener una longitud de desde 80 mm hasta 300 mm.

35 (E) Cortar la bobina (34) producida para dar múltiples rollos (1) sin núcleo.

Después del enrollamiento, la bobina (34) se proporciona a la unidad (14) de corte de bobina, en la que la bobina (34) se corta en paralelo a la dirección de la máquina mediante múltiples sierras (35) de bobina para dar múltiples

40 rollos (1) individuales. Las múltiples sierras (35) de bobina están espaciadas regularmente en la dirección axial de tal manera que la bobina (34) se corta para dar múltiples rollos (1) individuales que tienen una determinada anchura en la dirección axial (es decir, la distancia desde un borde hasta otro borde). La anchura de un rollo (1) individual es de desde 60 mm hasta 800 mm, preferiblemente desde 70 mm hasta 400 mm, por ejemplo desde 80 mm hasta 150 mm.

Un módulo (37) de control se acopla al módulo (26) de perforación, al módulo (27) de corte y al sistema de pulverización o de recubrimiento por rodillo por medio de una interfaz (38). El módulo (37) de control controla el funcionamiento del módulo (26) de perforación y el módulo (27) de corte. En particular, el módulo (37) de control activa el módulo (27) de corte para escindir la banda (19) en una fase de transición entre dos bobinas consecutivas.

50 Además, el módulo (37) de control controla el funcionamiento del módulo (26) de perforación fuera de las fases de transición.

Además, el módulo (37) de control controla el funcionamiento del sistema de pulverización o de recubrimiento por rodillo, concretamente la aplicación apropiada (pulverización o recubrimiento por rodillo) de la composición de recubrimiento sobre el segundo extremo de la banda (19) continua. La aplicación apropiada de la composición de

55 recubrimiento sobre el segundo extremo puede controlarse enviando, por ejemplo, señales de arranque/parada al sistema de aplicación (pulverización o recubrimiento por rodillo), que se determinan basándose en la longitud del producto objetivo y los parámetros de máquina, por ejemplo la velocidad de marcha.

Diversos rodillos (17) se sitúan de manera apropiada con el fin de controlar la trayectoria de la banda (19) continua a lo largo de la máquina (9) de conversión, dentro de y entre las diversas unidades.

60

(F) Opcionalmente, someter el rollo a compresión en una dirección perpendicular al conducto hueco axial para producir un rollo sin núcleo en una forma comprimida (ovalada) (no mostrado).

Por "compresión" se entiende que se aplica una presión sobre el rollo en una dirección perpendicular al conducto hueco axial para producir un rollo que tiene una sección transversal ovalada, que requiere menos espacio de

65

almacenamiento. La compresión de rollo se produce de manera preferible inmediatamente después de que ha terminado el enrollamiento. Para accionar la compresión puede usarse un dispositivo apropiado conocido en la técnica. En la presente invención, es posible usar, por ejemplo, las dos cintas transportadoras convergentes accionadas sincrónicamente descritas en el documento WO 95/13183, una placa de prensado neumática o hidráulica, u otros dispositivos.

Después de eso, los rollos (1) sin núcleo individuales se empaquetan y se preparan para su envío (no mostrado).

5. Ejemplos

Se usaron los siguientes métodos de ensayo para evaluar los materiales absorbentes, los polímeros y los rollos sin núcleo producidos.

5.1. Gramaje

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

5.2. Calibre

La medición se realiza mediante un micrómetro de precisión (precisión 0,001 mm) según un método modificado basado en la norma EN ISO 12625-3:2014, Parte 3. Para este propósito, se mide la distancia creada entre una placa de referencia fija y un pie de presión paralelo. El diámetro del pie de presión es de $35,7 \pm 0,1$ mm (10,0 cm² de área nominal). La presión aplicada es de $2,0$ kPa \pm 0,1 kPa. El pie de presión puede moverse a una velocidad de $2,0 \pm 0,2$ mm/s.

Un aparato que puede usarse es un medidor de grosor tipo L & W SE050 (disponible de Lorentzen & Wettre, Europa).

El producto de papel tisú que va a medirse se corta en trozos de 20 x 25 cm y se acondiciona en una atmósfera de 23°C, 50% de HR (humedad relativa) durante al menos 12 horas.

Para la medición, una lámina se coloca por debajo de la placa de presión que luego se baja. Entonces se lee el valor del grosor para la lámina 5 segundos después de haberse estabilizado la presión. Entonces se repite la medición del grosor nueve veces con muestras adicionales tratadas de la misma manera.

El valor medio de los 10 valores obtenidos se toma como el grosor de una lámina ("calibre de una lámina") del producto de papel tisú (por ejemplo, un papel higiénico de dos capas) medido.

5.3. Temperatura de transición vítrea y punto de fusión

La medición se realiza mediante un analizador mecánico dinámico DMA 8000 equipado con una cavidad para material (disponible de PerkinElmer, Alemania) y un matraz Dewar de 1 l.

El polímero que iba a medirse se añadió a la cavidad para material del analizador. La cavidad para material se montó en las pinzas (geometría de flexión en voladizo individual) del analizador. Entonces se realizó la medición desde -120°C hasta 75°C, con un gradiente de 3°C/min y a una frecuencia de 1,0 Hz.

La respuesta de $\tan \delta$ registrada del polímero se representa entonces gráficamente en función de la temperatura. La temperatura de transición vítrea y el punto de fusión del polímero se observan en la curva de $\tan \delta$ como picos.

5.4. Peso molecular promedio en número

La medición se realiza mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) usando un sistema de GPC/SEC integrado PL-GPC 50 equipado con una columna PL aquagel-OH MIXED de 8 μ m 7,5 x 300 mm (ambos disponibles de Agilent Technologies, Europa). El sistema de GPC se calibró usando un kit de calibración PEG-10 EasiVial disponible de Agilent Technologies.

Una muestra del polímero que iba a medirse se disolvió en el eluyente (agua) a una concentración de 2 mg/ml. Se inyectó la muestra (volumen de inyección: 100 μ l) y se hizo correr a una velocidad de flujo de 1,0 ml/min usando agua como eluyente. El tiempo de retención (min) del polímero se registró como un pico. El peso molecular promedio en número del polímero se determinó comparando el tiempo de retención registrado con el de los polímeros (calibración) convencionales.

5.5. Resistencia a la compresión

La medición se realiza mediante un dinamómetro vertical equipado con una celda de 1 kN. Un aparato que puede usarse es un dinamómetro tipo ZwickiLine Z1.0 (disponible en Zwick Roell, Europa).

5 Para la medición, se coloca horizontalmente un rollo entre las placas de presión, y se aplica presión en una dirección perpendicular al conducto hueco axial. Se comprime el rollo entre las placas a una velocidad constante de 60 mm/min. Se mide la fuerza de compresión y se representa gráficamente en función del desplazamiento de la celda. La fuerza de compresión registrada en la primera inflexión de la curva se toma como la resistencia a la compresión del rodillo. Se repite la medición de la resistencia a la compresión cinco veces con muestras adicionales.

10 El valor medio de los 5 valores obtenidos se toma como la resistencia a la compresión del rollo medido.

5.6. Fuerza de delaminación

15 La medición se realiza mediante un dinamómetro vertical equipado con un árbol y una mordaza superior. Un aparato que puede usarse es un dinamómetro tipo ZwickiLine Z1.0 (disponible de Zwick Roell, Europa) equipado con una celda 10N.

20 Para la medición, se insertan las primeras vueltas interiores de un rollo de papel tisú sin núcleo en un árbol y se inserta la lámina de papel más exterior en la mordaza superior. Se desenrollan las vueltas a una velocidad constante de 60 mm/min. Se mide la fuerza de delaminación necesaria para separar las láminas de papel que forman las vueltas y se representa gráficamente en función del desplazamiento de la celda. Se registran la fuerza máxima y la fuerza promedio requeridas para delaminar la muestra dentro del intervalo de desplazamiento. La medición de la fuerza de delaminación se repite entonces cinco veces con muestras adicionales.

25 El valor medio de los 5 valores de la fuerza máxima obtenida se toma como la fuerza de delaminación de las primeras vueltas interiores.

5.7. Disgregabilidad

30 La disgregabilidad se determinó según la norma NF Q34-20: 1998, Artículos sanitarios y domésticos – Papel tisú de baño - Determinación de disgregación.

5.8. Materiales de partida, productos químicos y máquina de conversión

35 Material absorbente

Se usó un papel tisú de base de dos capas con un gramaje de 42 g/m² y un calibre de 0,41 mm (fabricado por SCA) como la banda continua de material absorbente en los siguientes ejemplos.

40 El papel tisú de base de dos capas (banda continua) se preparó con una máquina de conversión convencional combinando un papel tisú de base de una capa hasta el recuento final de capas (2) de la siguiente manera: Una primera unidad de desenrollamiento proporcionó una primera capa de papel tisú de base a partir de un primer rollo principal que tenía una anchura de 0,6 m. Una segunda unidad de desenrollamiento proporcionó una segunda capa de papel tisú de base a partir de un segundo rollo principal que tenía una anchura de 0,6 m. Ambas capas de papel tisú de base se alimentaron a una unidad de estampado en relieve. Los papeles tisú de base se superpusieron y se combinaron (se asociaron) usando un adhesivo en la unidad de estampado en relieve para formar una banda continua de material absorbente. El cilindro grabado realizó un grabado de doble nivel en las bandas de base de bobina absorbentes superpuestas. El adhesivo usado para la fijación de capas fue Swift@tak 1004 en una cantidad de 0,5 g/m².

La banda continua de dos capas de material absorbente resultante se alimentó a una unidad de reenrollamiento.

Productos químicos

55 A continuación se enumeran los productos químicos usados en los ejemplos siguientes:

• Para la composición de recubrimiento:

60 > Polietilenglicol "PEG3000" de Sigma-Aldrich con un peso molecular promedio en número de aproximadamente 3000 (tal como se determina mediante GPC); se estimó que la temperatura de transición vítrea era de aproximadamente -22°C y el punto de fusión era de aproximadamente 53°C a partir de datos disponibles para otros pesos moleculares;

65 > Polietilenglicol "PEG6000" de Sigma-Aldrich con un peso molecular promedio en número de aproximadamente 6000 (tal como se determina mediante GPC), una temperatura de transición vítrea de -22,7°C y un punto de fusión

de 58,7°C (tal como se determina mediante DMA);

> Almidón Avedex W60 de Avebe;

5 > Carboximetilcelulosa (CMC) Blanose® 7M1C de Ashland;

• Adhesivos:

> Swift®tak 1004 de H.B. Fuller (usado para la fijación de las capas);

10

> Tissue Tak 604 de Henkel ("cola fugitiva" usada para enrollar).

Máquina de conversión

15 Se adaptó una máquina de conversión convencional de papel tisú para obtener un papel higiénico que tuviera dos capas. La máquina incluía dos unidades de desenrollamiento, una unidad de estampado en relieve, una unidad de reenrollamiento y una unidad de corte de bobina. La unidad de estampado en relieve comprendía un cilindro grabado, un cilindro de caucho de acoplamiento y un dispensador de cola. El cilindro grabado se grabó con un patrón de microestructura que combinaba diversas puntas de estampado en relieve. El dispensador de cola
20 comprendía un tanque, un cilindro de aplicación y uno de inmersión.

La unidad de reenrollamiento comprendía un módulo de perforación, un módulo de corte, un módulo de enrollamiento y un módulo de extracción. El módulo de perforación comprendía un rodillo perforador y un rodillo de yunque estacionario. El módulo de corte comprendía un rodillo de corte y un rodillo de yunque estacionario.

25

Además, la unidad de reenrollamiento estaba equipada con un sistema de pulverización que consistía en cuatro pistolas de pulverizado tipo WA520 (disponibles de Walther Pilot) que tenían un diámetro de boquilla de 1,5 mm y que funcionaban bajo una presión de aire de atomización de 4 bares, un tanque y tubos que alimentaban la composición de recubrimiento desde el tanque hasta las pistolas de pulverizado. Además, el sistema de pulverización incluía un sistema de calentamiento, que mantenía la composición de recubrimiento en el tanque, los
30 tubos y las pistolas de pulverizado a una temperatura constante de 60°C.

Las pistolas de pulverizado estaban colocadas entre el módulo de corte y el módulo de enrollamiento de tal manera que la composición de recubrimiento se pulverizaba en el lado inferior de la banda continua de material absorbente
35 aguas arriba a una línea de corte al comienzo de la bobina, definiendo así el primer extremo de la banda (es decir, las vueltas de la bobina/rollo cerca del conducto hueco axial).

La unidad de corte de bobina comprendía múltiples sierras de bobina.

40 Diversos rodillos se sitúan de manera apropiada para controlar la trayectoria de las bandas de base de bobina absorbentes a lo largo de la máquina de conversión, dentro de y entre las diversas unidades. Las bandas de base de bobinas absorbentes se desplazan hacia el interior de la máquina de conversión según la dirección de la máquina (MD) desde las unidades de desenrollamiento, hacia la unidad de estampado en relieve, hacia la unidad de reenrollamiento y hacia la unidad de corte de bobina.

45

Un módulo de control se acopló al módulo de perforación, al módulo de corte y a las pistolas de pulverizado por medio de una interfaz. El módulo de control controlaba las operaciones del módulo de perforación y el módulo de corte, así como la pulverización apropiada de la composición de recubrimiento sobre el segundo extremo.

50 La velocidad de la máquina se mantuvo durante los ensayos a 100 m/min.

Ejemplo de referencia (papel higiénico de referencia)

55 Para obtener el rollo sin núcleo deseado de papel higiénico, se produjo una banda continua de dos capas de material absorbente tal como se describió anteriormente, se transportó desde la unidad de estampado en relieve y se alimentó a la unidad de reenrollamiento.

60 En la unidad de reenrollamiento, la banda continua llegó primero al módulo de perforación, que pellizcó la banda para proporcionar líneas de perforación orientadas transversalmente con respecto a la dirección de la máquina (MD) y espaciadas regularmente con respecto a la dirección transversal (CD). El tamaño del segmento perforado fue de 4 mm y el tamaño del segmento no perforado fue de 1 mm. La distancia entre dos líneas de perforación fue de 123 mm.

65 Después del pellizcado, la banda de material absorbente alcanzó el módulo de enrollamiento, en el que la banda se recogió sobre un núcleo temporal (diámetro externo: 38 mm) usando Tissue Tak 604 como "adhesivo fugitivo". La banda se enrolló entonces sobre el núcleo para formar una bobina que tenía un diámetro de 101 mm

(correspondiente a 150 láminas perforadas).

La bobina producida se separó de la banda de material absorbente mediante el módulo de corte, que escindió la banda de manera transversal con respecto a la MD. La bobina producida se almacenó a 20-22°C, humedad relativa del 50% durante un período de 12 horas.

Después del almacenamiento, el módulo de extracción extrajo el núcleo temporal de la bobina. La bobina producida se cortó en paralelo a la MD mediante múltiples sierras de bobina para dar múltiples rollos individuales que tenían una anchura de 350 mm.

Ejemplo 1 (papel higiénico con PEG3000)

Se preparó una composición de recubrimiento disolviendo polietilenglicol que tenía un peso molecular promedio en número de 3000 (PEG3000) en agua a una concentración del 50% en peso. La composición de recubrimiento obtenida se alimentó a las pistolas de pulverizado y se aplicó a temperatura ambiente. Para obtener el rollo sin núcleo deseado de papel higiénico, se produjo un rollo sin núcleo de la misma manera que se describió en el ejemplo de referencia anterior excepto en que, después de pellizcar/escindir y antes de enrollar la banda, se aplicó (pulverizó) la composición de recubrimiento por medio de las pistolas de pulverizado sobre una longitud de aproximadamente 600 mm (es decir, aproximadamente 5 láminas) aguas arriba de la línea de corte.

La cantidad de PEG3000 aplicada sobre el segundo extremo (longitud: 600 mm) fue de 1,5 g/rollo (la cantidad dada corresponde a la cantidad de PEG3000 sobre los 600 mm de un rollo individual obtenido después de cortar la bobina).

Ejemplo 2 (papel higiénico con PEG6000)

Se preparó una composición de recubrimiento disolviendo polietilenglicol que tenía un peso molecular promedio en número de 6000 (PEG6000) en agua a una concentración del 33% en peso. La composición de recubrimiento obtenida se alimentó a las pistolas de pulverizado y se aplicó a temperatura ambiente.

El rollo sin núcleo se produjo de la misma manera que en el ejemplo 1 usando la composición de recubrimiento descritos anteriormente.

La cantidad de PEG6000 aplicada sobre el segundo extremo (longitud: 600 mm) fue de 1,1 g/rollo.

Ejemplo comparativo 1 (papel higiénico con almidón)

Se preparó una composición de recubrimiento disolviendo almidón (Avedex W60) en agua a una concentración del 33% en peso. La composición de recubrimiento obtenida se alimentó a las pistolas de pulverizado y se aplicó a temperatura ambiente.

El rollo sin núcleo se produjo de la misma manera que en el ejemplo 1 usando la composición de recubrimiento descrita anteriormente.

La cantidad de almidón aplicada sobre el segundo extremo (longitud: 600 mm) fue de 1,0 g/rollo.

Ejemplo comparativo 2 (papel higiénico con carboximetilcelulosa)

Se preparó una composición de recubrimiento diluyendo CMC en agua a una concentración del 3% en peso. La composición de recubrimiento obtenida se alimentó a las pistolas de pulverizado y se aplicó a temperatura ambiente.

El rollo sin núcleo se produjo de la misma manera que en el ejemplo 1 usando la composición de recubrimiento descrita anteriormente.

La cantidad de CMC aplicada sobre el segundo extremo (longitud: 600 mm) fue de 0,1 g/rollo. Las propiedades de los rollos de papel higiénico obtenidos en el ejemplo de referencia, los ejemplos 1 y 2, y los ejemplos comparativos 1 y 2 se evaluaron según los procedimientos explicados anteriormente en el presente documento. Los resultados se muestran en la tabla 1 a continuación.

Tabla 1

Ejemplo	Resistencia a la compresión (N)	Fuerza de delaminación (N)	Rotura por perforación y/o láminas dañadas	Disgregación (s)
Ejemplo de referencia <i>No tratado</i>	144	0,23	No	12,7

ES 2 800 077 T3

Ejemplo 1 <i>Tratado con PEG3000</i>	190	1,20	No	20,4
Ejemplo 2 <i>Tratado con PEG6000</i>	166	1,50	No	23,1
Ejemplo comp. 1 <i>Tratado con almidón</i>	179	1,93	Sí (5 de 5)	25,7
Ejemplo comp. 2 <i>Tratado con CMC</i>	196	3,22	Sí (5 de 5)	13,2

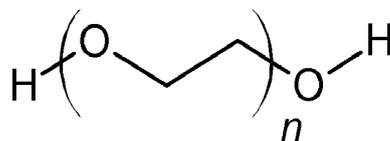
5 Estos datos de ensayo muestran que el uso de una composición de recubrimiento según la presente invención ha conducido a una resistencia aumentada a la compresión, mientras que la fuerza de delaminación del rollo está en un intervalo aceptable. Un papel higiénico con mayor resistencia a la compresión tampoco es propenso al aplastamiento. Además, los rollos según la presente invención pueden desenrollarse hasta la última lámina sin desgarrar y/o dañar las láminas (es decir, no se produce rotura por perforación y/o daño en las láminas en la medición de la fuerza de delaminación).

10 En cambio, el uso de una composición de recubrimiento que contenía almidón o CMC proporcionó un rollo en el que las láminas de las primeras vueltas interiores se adhieren (se encolan) fuertemente entre sí. Como resultado, no fue posible desenrollar el rollo sin desgarrar y/o dañar las últimas láminas.

REIVINDICACIONES

1. Rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente compuesto por una banda continua enrollada en espiral de material absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo, enrollándose la banda de material absorbente tal como para definir un conducto hueco axial situado de manera centrada con respecto al rollo sin núcleo y que se extiende desde un borde hasta otro borde del rollo sin núcleo y de tal manera que el primer extremo se sitúa en el lado exterior del rollo y el segundo extremo se sitúa en el conducto hueco axial;
 - 5 en el que el segundo extremo de la banda continua de material absorbente comprende una composición de recubrimiento que comprende un polímero, en el que el polímero tiene:
 - (i) una temperatura de transición vítrea menor de 20°C, preferiblemente menor de 15°C, más preferiblemente menor de 10°C, más preferiblemente menor de 5°C, más preferiblemente menor de 0°C, más preferiblemente menor de -5°C y más preferiblemente menor de -10°C; y
 - 15 (ii) un punto de fusión mayor de 20°C, más preferiblemente mayor de 25°C, más preferiblemente mayor de 30°C, más preferiblemente mayor de 35°C, más preferiblemente mayor de 40°C y más preferiblemente mayor de 45°C; y
 - 20 en el que la composición de recubrimiento está libre de sacárido.
2. Rollo sin núcleo según la reivindicación 1, en el que el polímero tiene:
 - 25 (i) una temperatura de transición vítrea menor de 0°C, preferiblemente menor de -5°C y más preferiblemente menor de -10°C;
 - (ii) un punto de fusión mayor de 35°C, preferiblemente mayor de 40°C y más preferiblemente mayor de 45°C; y
 - 30 (iii) opcionalmente, una solubilidad en agua a 25°C de al menos 40 g/l.
3. Rollo sin núcleo según la reivindicación 1 ó 2, en el que el rollo sin núcleo se obtiene aplicando la composición de recubrimiento al segundo extremo de la banda continua,
- 35 4. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la composición de recubrimiento comprende:
 - 40 (a) al menos el 50% en peso, preferiblemente al menos el 65% en peso, más preferiblemente al menos el 80% en peso del polímero;
 - (b) no más del 50% en peso, preferiblemente no más del 35% en peso, más preferiblemente no más del 20% en peso de aditivos adicionales tales como plastificantes, agentes de refuerzo, fragancia y colorantes;
 - 45 (c) opcionalmente, agua en una cantidad de no más del 10% en peso, preferiblemente en una cantidad de no más del 5% en peso;
 - basándose cada uno en el peso total de la composición de recubrimiento.
- 50 5. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la composición de recubrimiento se aplica en forma fundida o, después de la adición de agua, como una disolución acuosa.
6. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el polímero es un poliéter polioliol, preferiblemente un poliéter polioliol seleccionado de polietilenglicol, polipropilenglicol y mezclas de los mismos, más preferiblemente polietilenglicol.
- 55 7. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el polímero tiene un peso molecular promedio en número de 800 a 250000, preferiblemente de 1000 a 50000, más preferiblemente de 1500 a 15000, más preferiblemente de 1500 a 10000, más preferiblemente de 2000 a 7500, por ejemplo de 2500 a 4000.
- 60 8. Rollo sin núcleo según la reivindicación 6 ó 7, en el que el polímero es polietilenglicol que tiene un peso molecular promedio en número de 800 a 250000, preferiblemente de 1000 a 20000, más preferiblemente de 1500 a 10000, más preferiblemente de 2000 a 7500, más preferiblemente de 2500 a 6500, incluso más preferiblemente de 2500 a 4000.
- 65

9. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el polímero se ajusta a la siguiente fórmula:



5 en el que, en la fórmula anterior, n representa un número entero que tiene un valor promedio de 10 a 5000, preferiblemente de 10 a 2500, más preferiblemente de 20 a 1000, más preferiblemente de 30 a 200, más preferiblemente de 50 a 150, o de 50 a 100.

- 10 10. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el conducto hueco axial tiene una circunferencia y la composición de recubrimiento se aplica circunferencialmente y se aplica preferiblemente de tal manera que el recubrimiento resultante cubre al menos el 10% del segundo extremo, preferiblemente al menos el 20%, más preferiblemente al menos el 50% e incluso más preferiblemente al menos el 75%, por ejemplo al menos el 95%, del segundo extremo.

- 15 11. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la composición de recubrimiento se aplica de manera continua en la dirección de la máquina y la axial o de manera intermitente en la dirección de la máquina y/o la axial.

- 20 12. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el segundo extremo consiste en al menos una vuelta, preferiblemente en al menos dos vueltas, preferiblemente al menos tres vueltas, por ejemplo de 3 a 50 vueltas, por ejemplo de 3 a 30 vueltas o de 4 a 40 vueltas, preferiblemente de 3 a 30 vueltas, siendo una vuelta una circunvolución de la banda continua enrollada en espiral alrededor del conducto hueco axial.

- 25 13. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la cantidad de polímero es de desde 0,1 hasta 20 g/rollo, preferiblemente desde 0,1 hasta 10 g/rollo, más preferiblemente desde 0,1 hasta 5 g/rollo, en particular desde 0,5 hasta 2 g/rollo.

- 30 14. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la banda de material absorbente se compone de 1 capa de papel tisú o de 2 a 6, en particular de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas.

15. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que está en forma comprimida.

- 35 16. Rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, que es un producto absorbente elegido del grupo que comprende servilletas, paños tales como paños para el hogar, paños de cocina o paños para manos, papel higiénico, toallitas, pañuelos y tisús faciales, en el que este producto absorbente es preferiblemente un papel higiénico.

- 40 17. Método de fabricación para fabricar un rollo sin núcleo de un producto de lámina absorbente que comprende las etapas de:

45 • transportar una banda continua de material absorbente que tiene un primer extremo y un segundo extremo, que se compone preferiblemente de 1 capa de papel tisú o de 2 a 6, en particular de 2 a 5 capas de papel tisú superpuestas;

• opcionalmente, escindir la banda continua de material absorbente de manera sustancialmente transversal a la dirección de la máquina para producir láminas individuales aunque coherentes;

50 • aplicar una composición de recubrimiento tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 al segundo extremo;

55 • enrollar en espiral la banda continua de material absorbente para producir una bobina de banda de material absorbente, enrollándose la banda de material absorbente tal como para definir un conducto hueco axial situado de manera centrada con respecto a la bobina y que se extiende desde un borde hasta otro borde de la bobina y de tal manera que el primer extremo se sitúa en el lado exterior de la bobina y el segundo extremo se sitúa en el conducto hueco axial;

• cortar la bobina para dar múltiples rollos sin núcleo.

- 60 18. Método de fabricación según la reivindicación 17, que comprende la etapa adicional de

- someter el rollo sin núcleo a compresión en una dirección perpendicular al conducto hueco axial para producir un rollo sin núcleo en una forma comprimida.

- 5 19. Uso del rollo sin núcleo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 como papel higiénico, paño para el hogar, paño de cocina, toallita, tisú facial, pañuelo o servilleta.

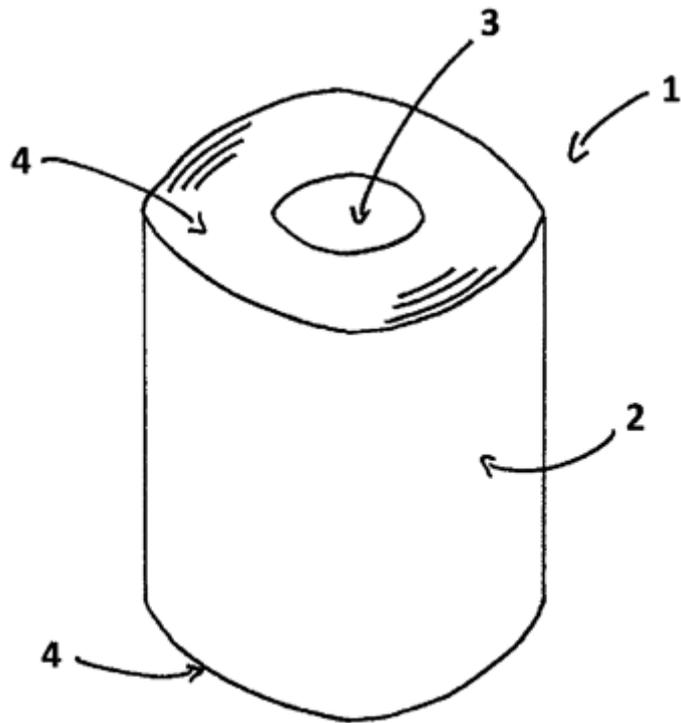


Figura 1

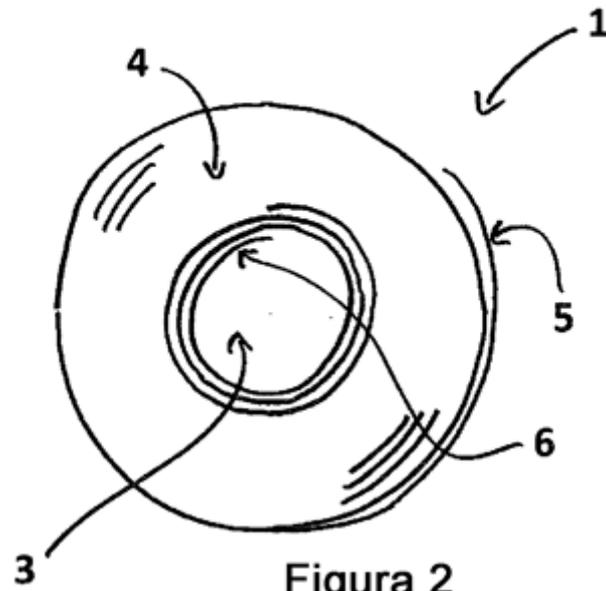


Figura 2

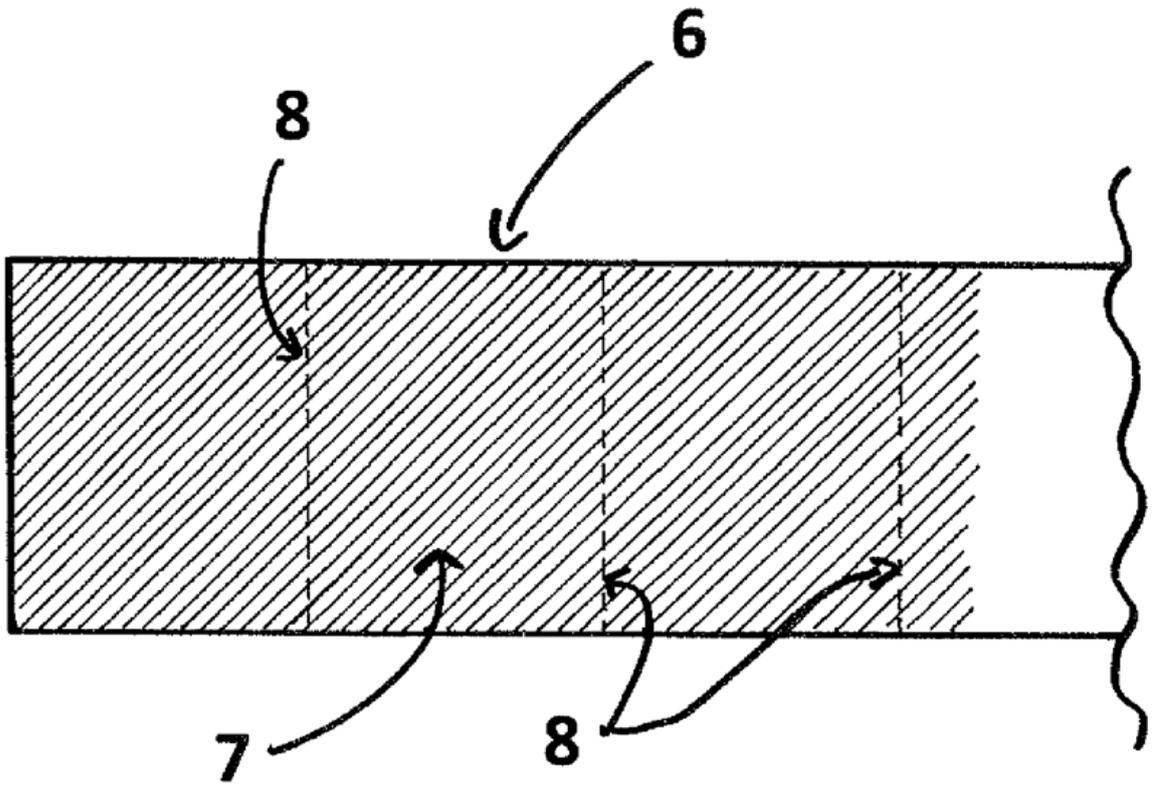


Figura 3

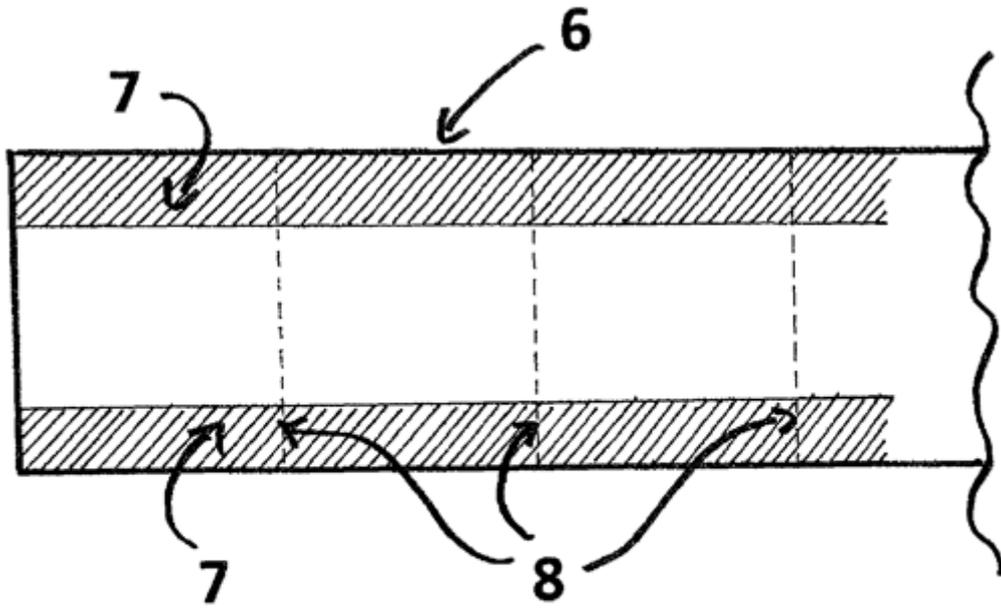


Figura 4a

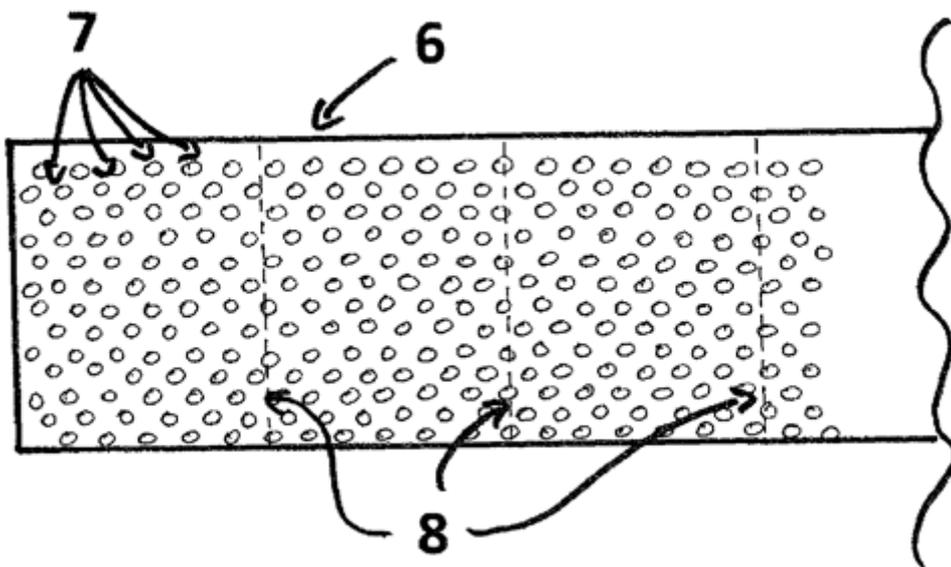


Figura 4b

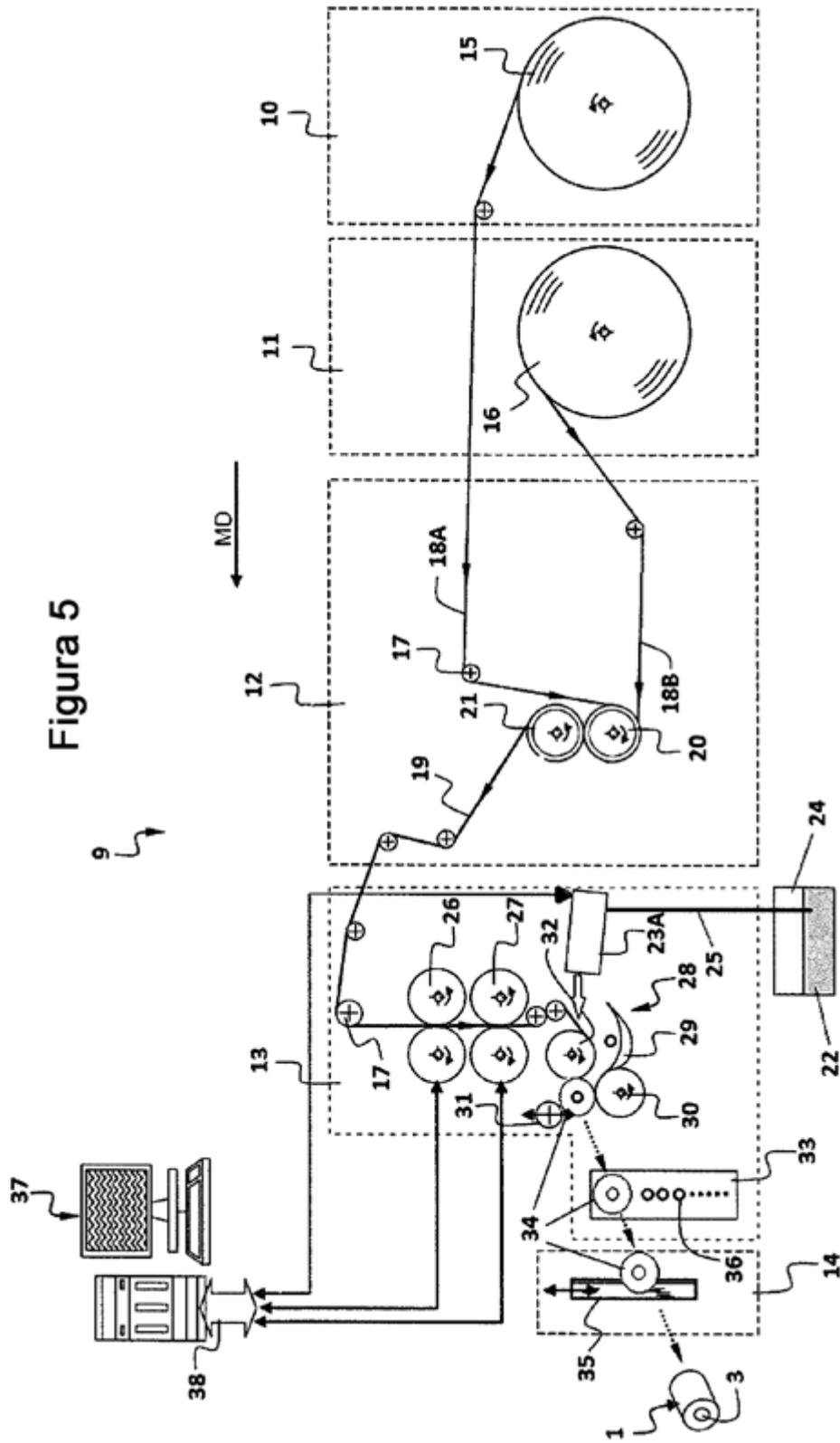


Figura 5

