

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 852**

51 Int. Cl.:

A61F 13/511	(2006.01)
A61F 13/514	(2006.01)
B32B 5/26	(2006.01)
D04H 1/4291	(2012.01)
D04H 1/54	(2012.01)
D04H 3/007	(2012.01)
D04H 3/14	(2012.01)
D04H 3/16	(2006.01)
D04H 13/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2013 PCT/US2013/068050**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14074411**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2013 E 13792161 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2916788**

54 Título: **Artículo(s) con banda no tejida suave**

30 Prioridad:

06.11.2012 US 201261723098 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.03.2017

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**XU, HAN;
FERRER, JOHN;
DEBEER, ANTONIUS, LAMBERTUS;
MECL, ZDENEK;
KLASKA, FRANTISEK;
KUMMER, JIRI;
KASPARKOVA, PAVLINA y
KOHUT, JAROSLAV**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 605 852 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

Artículo(s) con banda no tejida suave

5 Campo de la invención

Esta descripción se refiere, en general, a productos y otros artículos de fabricación que incluyen una banda no tejida que tiene buenas propiedades táctiles y mecánicas.

10 Antecedentes de la invención

El uso de bandas no tejidas en distintos productos es bien conocido en la técnica. Estas bandas no tejidas son especialmente útiles cuando se usan para hacer, al menos, uno de los numerosos elementos que forman fundamentalmente el producto. Muchas de las bandas no tejidas que se utilizan en productos de consumo están hechas de varios polímeros, tal como, por ejemplo, poliolefinas. Entre otras ventajas, las bandas no tejidas hechas de poliolefinas pueden potenciar las propiedades táctiles de un producto, de tal manera que un usuario o consumidor perciba el producto como suave. Los polímeros empleados para la producción de textiles de material no tejido tienen propiedades características. Se sabe que las bandas no tejidas que tienen fibras hechas de determinadas mezclas de poliolefinas, tal como, por ejemplo, una mezcla de polipropileno con un copolímero de propileno y un aditivo potenciador de la suavidad, se "sienten" perceptiblemente más suaves que las bandas no tejidas que tienen fibras hechas de un solo polipropileno. Estas bandas no tejidas más suaves se hacen, de forma típica, mediante un proceso continuo de deposición de fibras, tal como, por ejemplo, por un proceso de cardado, deposición por aire o ligado por hilado. La banda no tejida puede enrollarse, por último, para formar una bobina de banda no tejida. La bobina de banda no tejida puede entonces transportarse a otro lugar, que puede ser la planta de fabricación de productos, donde la banda no tejida se desenrolla para hacer, al menos, un elemento del producto final. La banda no tejida se somete a una tracción relativamente elevada a lo largo de la dirección de la máquina de la banda para desenrollar y transportar después la banda a lo largo de la cadena de fabricación. Se sabe que esta tracción en la dirección de la máquina provoca lo que se conoce como "estrechamiento" de la banda. El estrechamiento produce una reducción de la longitud de la banda medida en la dirección transversal de la banda (es decir, la dirección perpendicular a la dirección de la máquina). Aunque se puede usar el "estrechamiento" de forma ventajosa en algunas aplicaciones, también puede tener algunos efectos negativos sobre el coste y la procesabilidad del material. Concretamente se observa que una banda no tejida que tenga fibras hechas de determinadas mezclas de poliolefinas, tal como, por ejemplo, una mezcla de polipropileno con un copolímero de propileno y un aditivo potenciador de la suavidad, son propensas a una cantidad de estrechamiento inaceptable.

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un producto que incluya una banda no tejida que tenga buenas propiedades táctiles, tal como una suavidad perceptible, y que genere una menor cantidad de estrechamiento.

Se piensa que el objeto de la invención puede conseguirse incorporando en un producto una banda no tejida que tenga, al menos, dos capas fibrosas unidas entre sí mediante uniones, con una primera capa que incluya fibras hechas de una primera composición que comprenda una mezcla de polipropileno con un copolímero de propileno y un aditivo potenciador de la suavidad y al menos una segunda capa que incluya fibras hechas de una segunda composición, y de tal manera que la segunda capa tenga propiedades mecánicas diferentes de las de la primera capa.

WO2007140163 se refiere a bandas o telas no tejidas. Los materiales no tejidos comprenden fibras hechas de una mezcla de polímero de polipropileno isotáctico y propileno para reactores a base de elastómeros o plastómeros junto con de 100 a 2500 ppm (en peso de la fibra) de un agente de deslizamiento.

EP-1275763 se refiere a una tela no tejida a base de resina de poliolefina caracterizado por contener un compuesto de amida de ácido graso y por tener un coeficiente de fricción estático de 0,1 a 0,4.

US-20040005457 proporciona un método para producir fibras y bandas no tejidas más suaves que incluye formar una mezcla que comprende (i) un termoplástico y (ii) un aditivo seleccionado del grupo que consiste en ceras de polietileno, monoestearato de glicerilo, tristearato de sorbitán, resina de poliolefina CATALLOY KS357 MONTELL, una amida que tiene la estructura química $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}(\text{CH}_2)_x\text{CONH}_2$, donde x se selecciona de 5-15, y mezclas de los mismos; conformar la mezcla en fibras y, opcionalmente, crear una banda no tejida.

Sumario de la invención

Un aspecto de la invención se refiere a un artículo que comprende una capa permeable a los líquidos, una capa impermeable a los líquidos y un núcleo absorbente dispuesto entre dicha capa permeable a los líquidos y dicha capa impermeable a los líquidos. El artículo también incluye una banda no tejida que comprende, al menos, una primera capa de fibras que se hacen de una primera composición que comprende una primera poliolefina y un aditivo potenciador de la suavidad. La segunda poliolefina es un copolímero de propileno y dicha segunda poliolefina es una poliolefina diferente de la primera poliolefina. La banda no tejida también incluye, al menos, una segunda capa de fibras que se hacen de una segunda composición. El módulo de flexión de la segunda composición es mayor que el módulo de flexión de la primera composición.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en sección transversal esquemática de una banda no tejida según una realización de la invención;

la Fig. 2 es una vista en sección transversal esquemática de una banda no tejida según otra realización de la invención;

la Fig. 3 es una vista esquemática de un proceso usado para hacer una realización de la banda no tejida de la invención;

las Figs. 4A-4C son representaciones esquemáticas de diseños de unión que pueden aplicarse a la banda no tejida de la invención;

las Figs. 5A y 5B son imágenes ampliadas de dos pañales que incluyen una cubierta exterior hecha de dos materiales diferentes según la invención; y

la Fig. 6 es una vista en sección transversal esquemática de un producto que incluye una realización de una banda no tejida según una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

En la presente memoria, los términos “material alargable”, “material extensible” o “material estirable” se usan de manera intercambiable y se refieren a un material que, tras la aplicación de una fuerza de desviación, puede estirarse hasta alargar su longitud en al menos el 150 % de su longitud original relajada (es decir, puede estirarse hasta el 50 % más que su longitud original), sin rasgarse o romperse completamente, medido por el ensayo de tracción descrito abajo con mayor detalle. En caso de que dicho material alargable recupere al menos el 40 % de su alargamiento tras retirar la fuerza aplicada, se considerará que el material alargable es “elástico” o “elastomérico”. Por ejemplo, un material elástico que tenga una longitud inicial de 100 mm puede extenderse al menos hasta 150 mm y, tras la retirada de la fuerza se retrae hasta una longitud de al menos 130 mm (es decir, presentando una recuperación del 40 %). En caso de que el material recupere menos del 40 % de su alargamiento tras retirar la fuerza aplicada, se considerará que el material alargable es “sustancialmente no elástico” o “sustancialmente no elastomérico”. Por ejemplo, un material extensible pero no elástico que tenga una longitud inicial de 100 mm puede extenderse al menos hasta 150 mm y, tras la retirada de la fuerza, se retrae hasta una longitud de al menos 145 mm (es decir, presentando una recuperación del 10 %).

En la presente memoria, el término “película” se refiere, en general, a un material relativamente no poroso hecho por un proceso que incluye la extrusión de, p. ej., un material polimérico a través de una ranura relativamente estrecha de una matriz. La película puede ser impermeable a los líquidos y permeable a un vapor de aire, aunque no tiene que serlo necesariamente. Ejemplos adecuados de materiales pelícuales son los que se describen con mayor detalle más abajo en la memoria.

En la presente memoria, el término “capa” se refiere a un subcomponente o elemento de una banda. Una “capa” puede estar en forma de una pluralidad de fibras hechas de un solo haz o una sola etapa de deposición de fibras en una máquina para hacer material no tejido con múltiples haces (por ejemplo, una banda no tejida ligada por hilado/hilada por fusión-soplado/ligada por hilado incluye, al menos, una capa de fibras ligadas por hilado, al menos una capa de fibras hiladas por fusión-soplado y al menos una capa de fibras ligadas por hilado) o en forma de una película extrudida o soplada desde una sola matriz. La composición de una capa puede determinarse bien conociendo los componentes individuales de la composición de resina empleada para formar la capa o analizando la composición usada para hacer las fibras de la capa, tal como por calorimetría diferencial de barrido (DSC) o por resonancia magnética nuclear (RMN).

En la presente memoria, el término “dirección de la máquina” o “MD” es la dirección que es sustancialmente paralela a la dirección del recorrido de una banda cuando se fabrica. Se considera que las direcciones dentro de 45 grados con respecto a la DM son en la dirección de la máquina. La “dirección transversal” o “CD” es la dirección sustancialmente perpendicular con respecto a la MD y en el plano definido generalmente por la banda. Se considera que las direcciones dentro de 45 grados con respecto a la CD son en la dirección transversal.

En la presente memoria, el término “fibras hiladas por fusión-soplado” se refiere a las fibras hechas mediante un proceso por el cual un material fundido (de forma típica un polímero) se extrude bajo presión a través de los orificios de un hilador o matriz. Aire caliente a alta velocidad empuja y arrastra los filamentos cuando salen de la matriz para formar filamentos que son alargados y tienen un diámetro reducido y se fracturan para producir fibras de longitudes generalmente variables pero en su mayor parte limitadas. Esto se diferencia de un proceso de ligado por hilado en que se conserva la continuidad de los filamentos a lo largo de su longitud. Se puede encontrar un proceso de hilado por fusión-soplado en US- 3.849.241, a nombre de Buntin y col.

En la presente memoria, el término “material no tejido” significa un material fibroso poroso hecho de filamentos (fibras) continuos (largos) y/o discontinuos (cortos) obtenidos mediante procesos tales como, por ejemplo, ligado por hilado, hilado por fusión-soplado, cardado, formación de fibrillas de película fundida, deposición al aire, deposición en seco, deposición en húmedo con fibras cortadas, y combinaciones de estos procesos como se conoce en la técnica. Las

bandas no tejidas no tienen un diseño formado por tejido o tricotado. En la presente memoria, el término “fibras ligadas por hilado” se refiere a fibras hechas mediante un proceso que incluye extrudir un material termoplástico fundido como filamentos de una pluralidad de tubos capilares finos, de forma típica circulares, de un hilador, siendo los filamentos después atenuados aplicando un estiramiento con una tensión y estirados mecánica o neumáticamente (p. ej., envolviendo mecánicamente los filamentos alrededor de un rodillo de estiramiento o arrastrando los filamentos en una corriente de aire). Los filamentos pueden enfriarse por una corriente de aire antes o durante su estiramiento. En un proceso de ligado por hilado, la continuidad de los filamentos se mantiene de forma típica. Los filamentos pueden depositarse en una superficie de recogida para formar una banda de filamentos continuos sustancialmente dispuestos al azar, que después de pueden unir para formar una tela no tejida ligada. Se puede encontrar un proceso de ligado por hilado y/o bandas formadas de este modo en US- 3.338.992; US-3.692.613, US-3.802.817; US-4.405.297 y US-5.665.300.

En la presente memoria, el término “banda” se refiere a un elemento que incluye, al menos, una capa fibrosa de, al menos, una capa pelicular, y tiene bastante integridad para enrollarla, transportarla y procesarla posteriormente (por ejemplo, una bobina de una banda puede desenrollarse, arrastrarse, enseñarse, plegarse y/o cortarse durante el proceso de fabricación de un artículo que tenga un elemento que incluya una pieza de esta banda). Se pueden unir múltiples capas para formar una banda.

Sin pretender limitar la utilidad de la banda no tejida descrita en la presente memoria, se piensa que una descripción breve de sus características relacionadas con la fabricación de la banda no tejida, uso previsto y procesamiento posterior para fabricar productos contribuirán a dilucidar la invención. En las bandas no tejidas anteriores adecuadas para usar, por ejemplo, como elemento de un producto, tal como un artículo absorbente como ejemplo no limitativo, la banda no tejida incluye, de forma típica, fibras que se hacen de resina de poliolefina. Muchos de los productos que incluyen estas bandas no tejidas se ponen, tarde o temprano, en contacto con la piel de una persona que puede ser o el usuario del producto o un cuidador. El uso de bandas no tejidas que tengan buenas propiedades táctiles es muy demandado por la industria desde hace bastante tiempo y se sabe que muchos de estos materiales mejoran la suavidad perceptible del producto. Un ejemplo de este tipo de material suave incluye una banda no tejida que es fabricada por PEGAS NONWOVENS s.r.o. con el nombre comercial PEGATEX Softblend.

Esta banda no tejida incluye tres capas de fibras ligadas por hilado que se hacen de una composición que comprende una mezcla de polipropileno con un copolímero de propileno y un aditivo potenciador de la suavidad. Esta banda no tejida también incluye una pluralidad de uniones de calandrado, que unen las capas entre sí y proporcionan a la banda una integridad física suficiente para procesarla. Aunque este material tiene buenas propiedades táctiles, la mezcla de resina empleada para hacer las fibras es relativamente cara. Además, y como se explicará con mayor detalle a continuación, se observa que este material es propenso a “estrecharse” perceptiblemente más que otros materiales “tradicionales”. Aunque el estrechamiento puede desearse en algunas aplicaciones, el estrechamiento también puede generar un coste adicional ya que se acaba necesitando más material para compensar la reducción de longitud del material a lo largo de su dirección transversal. Como los fabricantes de varios productos y, en particular, artículos absorbentes, se encuentran bajo una presión continua por reducir el coste de fabricación y minimizar los residuos de fabricación, se piensa que la banda no tejida descrita a continuación puede ser una alternativa adecuada a las bandas no tejidas ya existentes. La invención aborda los aspectos anteriores, como se dilucidará de las descripciones detalladas que siguen.

Se piensa que el estrechamiento de un material no tejido está relacionado, al menos, con la resistencia a la flexión o el módulo de flexión de la composición de resina empleada para hacer las fibras que forman el material no tejido. La resistencia a la flexión de un material se define como su capacidad de resistirse a la deformación bajo una carga. El módulo de flexión es una medida de inflexibilidad o rigidez y se calcula dividiendo el cambio en tensión por el cambio en deformación al principio del ensayo. Para los materiales que se deforman significativamente pero no se rompen, la carga de deformación, medida de forma típica para una deformación/alargamiento del 5 % de la superficie exterior, es la resistencia a la flexión o límite de flexión. Se somete al haz de prueba a un esfuerzo de compresión en la superficie cóncava y a una tensión de tracción en la superficie convexa. La metodología se describe, por ejemplo, en el método de la norma D790 de la ASTM. El ensayo se detiene cuando la muestra alcanza una deflexión del 5 % o la muestra se rompe antes del 5 %. Este ensayo también proporciona el procedimiento para medir el módulo de flexión de un material (la relación entre la tensión y la deformación en una deformación por flexión). La Tabla 1 a continuación presenta las resistencias a la flexión y los módulos de flexión de algunos ejemplos de polímeros.

Tabla 1

Tipo de polímero	Resistencia a la flexión (MPa)	Módulo de flexión (GPa)
Nylon 6	85	2,3
Poliamida-Imida	175	5
Polietileno de densidad media	40	0,7
Tereftalato de polietileno (PET)	80	1
Polipropileno	40	1,5
Poliestireno	70	2,5

Estos valores miden la rigidez. Los materiales flexibles, tales como los elastómeros o materiales alargables (de forma típica, copolímeros de propileno) tienen valores más bajos que los polímeros estándares (tales como los homopolímeros). Hay varios métodos para influir en el módulo de flexión de una resina en particular. Estos métodos incluyen la adición de una carga (tal como TiO₂), teniendo la mezcla de resinas diferentes propiedades, y el uso de varios aditivos es conocido en la técnica. A continuación, se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención. Cabe señalar que la siguiente descripción escrita puede entenderse mejor analizándola con los dibujos adjuntos, en donde los números que son iguales indican siempre los mismos elementos en las diferentes vistas y en donde los números de referencia que tienen los mismos dos últimos dígitos (p. ej., 20 y 120) hacen referencia a elementos similares.

En la Fig. 1 se representa, esquemáticamente, una vista en sección transversal de una realización de la invención y muestra una banda no tejida 10 que comprende una capa 110 fibrosa inferior y una capa 210 fibrosa superior que se coloca sobre la capa 110 fibrosa inferior durante el proceso de fabricación de la banda no tejida 10. Las capas fibrosas superior e inferior se unen entre sí en una pluralidad de lugares 20 de unión que consolidan la banda no tejida 10 y pueden obtenerse a través de cualquier proceso de calandrado bien conocido. Los lugares 20 de unión (o uniones en calandra) pueden tener cualquier tamaño y forma adecuados y pueden formarse como un diseño repetitivo. Ejemplos no limitativos de uniones en calandra y diseños repetitivos adecuados se describen en las solicitudes de patente codependientes estadounidenses n.º 13/428.404 a nombre de Xu y col., solicitada el 23 de marzo de 2012, y concedida a The Procter & Gamble Company. Como se explicó antes, las bandas no tejidas que tienen múltiples capas fibrosas que incluyen todas la misma composición son conocidas. Este tipo de banda no tejida es comercializada por PEGAS NONWOVENS s.r.o. e incluye tres capas de fibras ligadas por hilado, donde las fibras de cada una de las capas se hacen de la misma composición e incluye una mezcla de un polipropileno, un copolímero de propileno y un aditivo potenciador de la suavidad. Esta composición particular se describirá después con mayor detalle. Aunque esta banda no tejida tiene buenas propiedades táctiles, que hacen que el consumidor perciba un producto que incorpore esta banda como que es suave, el material es propenso a estrecharse, como se explicó antes. Se observa que la cantidad de estrechamiento puede ser perceptiblemente reducido sustituyendo al menos una de las capas fibrosas individuales de la banda no tejida por una capa fibrosa que tenga fibras hechas de una composición diferente a la de la otra u otras capas. En una realización, la capa 210 fibrosa superior incluye fibras que se hacen de una primera composición que comprende una mezcla de una primera poliolefina, una segunda poliolefina que es diferente de la primera poliolefina y comprende un copolímero de propileno, y un aditivo potenciador de la suavidad, y la otra capa 110 fibrosa inferior incluye fibras que se hacen de una segunda composición que es diferente de la primera composición. En una realización, la primera poliolefina de la primera composición puede ser un polietileno o un polipropileno y es, de forma ventajosa, un homopolímero de polipropileno. Se ha descubierto que una segunda poliolefina que comprenda un copolímero de propileno puede proporcionar propiedades ventajosas al material no tejido resultante. Un "copolímero de propileno" incluye, al menos, dos tipos diferentes de unidades monoméricas, de las que una es propileno. Ejemplos adecuados de unidades monoméricas incluyen etileno y alfa-olefinas superiores en un intervalo de C₄-C₂₀, tal como, por ejemplo, 1-buteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno o 1-octeno y 1-deceno, o mezclas de los mismos, por ejemplo. Preferiblemente, el etileno se copolimeriza con propileno, de manera que el copolímero de propileno incluya unidades de propileno (unidades en la cadena polimérica derivadas de monómeros de propileno) y unidades de etileno (unidades en la cadena polimérica derivadas de monómeros de etileno).

De forma típica, las unidades o comonómeros derivados de, al menos, uno de etileno o alfa-olefina C₄-10 pueden estar presentes en una cantidad del 1 % al 35 %, o del 5 % a aproximadamente el 35 %, o del 7 % al 32 %, o del 8 a aproximadamente el 25 %, o del 8 % al 20 %, o incluso del 8 % al 18 % en peso del copolímero de propileno y alfa-olefina. El contenido de comonómero puede ajustarse de tal manera que el copolímero de propileno y alfa-olefina tenga, preferiblemente, un calor de fusión ("DSC") de 75 J/g o menos, un punto de fusión de 100 °C o menos y una cristalinidad del 2 % a aproximadamente el 65 % de polipropileno isotáctico y, preferiblemente, un caudal de la masa fundida (MFR) de 0,5 a 90 dg/min.

En una realización, el copolímero de propileno y alfa-olefina comprende unidades derivadas de etileno. El copolímero de propileno y alfa-olefina puede contener del 5 % al 35 %, o del 5 % al 20 %, o del 10 % al 12 %, o del 15 % al 20 % de unidades derivadas de etileno en peso del copolímero de propileno y alfa-olefina. En algunas realizaciones, el copolímero de propileno y alfa-olefina consiste, prácticamente, en unidades derivadas de propileno y etileno, es decir, el copolímero de propileno y alfa-olefina no contiene ningún otro comonómero en una cantidad presente, de forma típica, como impurezas en las corrientes de alimentación de etileno y/o propileno usadas durante la polimerización en una cantidad que pudiera afectar materialmente al calor de fusión, al punto de fusión, a la cristalinidad o al caudal de la masa fundida del copolímero de propileno y alfa-olefina, ni cualquier otro comonómero intencionadamente añadido al proceso de polimerización.

El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener una tacticidad triple de tres unidades de propileno, medido por RMN de ¹³C, de al menos el 75 %, al menos el 80 %, al menos el 82 %, al menos el 85 % o al menos el 90 %. La "tacticidad triple" se determina de la siguiente forma. El índice de tacticidad, expresado en la presente memoria como "m/r", se determina por resonancia magnética nuclear ("RMN") de ¹³C. El índice de tacticidad m/r se calcula como lo define H. N. Cheng en 17 MACROMOLECULES 1950 (1984), incorporado como referencia en la presente memoria. La designación "m" o "r" describe la estereoquímica de pares de grupos de propileno contiguos, donde "m" significa meso y "r" significa racémico. Una relación m/r de 1,0 describe, en general, un

polímero sindiotáctico, y una relación m/r de 2,0 describe generalmente un material atáctico. Un material isotáctico puede tener, teóricamente, una relación m/r cercana a la afinidad y muchos polímeros atácticos derivados tienen un contenido isotáctico suficiente para dar como resultado una relación m/r superior a 50.

5 El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un calor de fusión ("Hf"), determinado por calorimetría de barrido diferencial ("DSC"), de 75 J/g o menos, 70 J/g o menos, 50 J/g o menos, o incluso 35 J/g o menos. El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un Hf de al menos 0,5 J/g, 1 J/g, o al menos 5 J/g. La "DSC" se determina de la siguiente forma. Se pesan aproximadamente 0,5 gramos de polímero y se prensan hasta un espesor de aproximadamente 381-508 micrómetros (aproximadamente 15 a 20 mils) a aproximadamente 140-150 °C, empleando un "molde de DSC" y película MYLAR(TM) como hoja de respaldo. Se deja enfriar la muestra de polímero prensada a temperatura ambiente colgándola en el aire (sin retirar la hoja de respaldo de película MYLAR [TM]). Entonces, se templea la muestra de polímero prensada a temperatura ambiente (aproximadamente 23-25 °C) durante 8 días. Al final de este período, se retira un disco de 15-20 mg de la muestra de polímero prensada empleando un punzón de embutir y se coloca en una bandeja de aluminio para muestras de 10 microlitros. Entonces se coloca el disco de muestra en un equipo de DSC (sistema de análisis térmico Perkin Elmer Pyris 1) y se enfría a -100 °C. La muestra se calienta a aproximadamente 10 °C/min hasta alcanzar una temperatura final de 165 °C. La salida térmica, registrada como el área bajo el pico de fusión del disco de muestra, es una medida del calor de fusión y puede expresarse en julios por gramo (J/g) de polímero y se calcula automáticamente mediante el sistema de Perkin Elmer. Bajo estas condiciones, el perfil de fusión muestra dos máximos, el máximo a la temperatura más alta se toma como el punto de fusión dentro del intervalo de fusión del disco de muestra con respecto a una medición de referencia del incremento de la capacidad calorífica del polímero en función de la temperatura.

El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener una solo pico de transición de fusión determinado por DSC. En una realización, el copolímero tiene una transición con un pico primario de 90 °C o menos, con una transición amplia al final de la fusión de aproximadamente 110 °C o superior. El "punto de fusión" pico ("Tm") se define como la temperatura de la mayor absorción de calor dentro del intervalo de fusión de la muestra. Sin embargo, el copolímero puede mostrar picos de fusión secundarios adyacentes al pico primario y/o a la transición al final del proceso de fusión. A efectos de esta descripción, estos picos de fusión secundarios se consideran juntos como un solo punto de fusión, considerándose al mayor de estos picos el Tm del copolímero de propileno y alfa-olefina. El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un Tm de 100 °C o menos, 90 °C o menos, 80 °C o menos o 70 °C o menos. El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener una densidad de 0,850 a 0,920 g/cm³, 0,860 a 0,900 g/cm³, o 0,860 a 0,890 g/cm³, a temperatura ambiente medido según la norma D-1505 de la ASTM.

El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un caudal de masa fundida ("MFR"), medido según la norma D1238 de la ASTM, para 2,16 kg a 230 °C, de al menos 0,2 dg/min. En una realización, el MFR del copolímero de propileno y alfa-olefina es de 0,5 a 5000 dg/min, aproximadamente de 1 a 2500 dg/min, aproximadamente de 1,5 a 1500 dg/min, de 2 a 1000 dg/min, de 5 a 500 dg/min, de 10 a 250 dg/min, de 10 a 100 dg/min, de 2 a 40 dg/min o de 2 a 30 dg/min.

El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener una elongación de rotura inferior al 2000 %, inferior al 1000 %, o inferior al 800 %, medido según la norma D412 de la ASTM.

El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener un peso molecular promedio en peso (Mw) de 5.000 a 5.000.000 g/mol, preferiblemente de 10.000 a 1.000.000 g/mol, y más preferiblemente de 50.000 a 400.000 g/mol; un peso molecular promedio en número (Mn) de 2.500 a 2.500.00 g/mol, preferiblemente de 10.000 a 250.000 g/mol, y más preferiblemente de 25.000 a 200.000 g/mol; y/o un peso molecular promedio en z (Mz) de 10.000 a 7.000.000 g/mol, preferiblemente de 80.000 a 700.000 g/mol, y más preferiblemente de 100.000 a 500.000 g/mol. El copolímero de propileno y alfa-olefina puede tener una distribución del peso molecular ("MWD") de 1,5 a 20, o de 1,5 a 15, preferiblemente de 1,5 a 5, y más preferiblemente de 1,8 a 5, y con máxima preferencia de 1,8 a 3 o 4. El "peso molecular (Mn, Mw y Mz)" y "MWD" puede determinarse de la siguiente manera como se describe en Verstate y col., 21 MACROMOLECULES 3360 (1988). Las condiciones descritas en la presente memoria rigen sobre las condiciones de prueba publicadas. El peso molecular y el MWD se miden usando un cromatógrafo de filtración en gel Waters 150 equipado con un fotómetro fotodispersor Chromatix KMX-6 acoplado al sistema. El sistema se usa a 135 °C, con 1,2,4-triclorobenceno como fase móvil. Se usan columnas de gel de poliestireno Showdex (Showa-Denko America, Inc.) 802, 803, 804 y 805. Esta técnica se explica en Verstate y col., 21 MACROMOLECULES 3360 (1988). No se emplean correcciones para la dispersión de las columnas; sin embargo, los datos sobre las normas generalmente aceptables, como p. ej., la norma 1484 sobre polietileno del National Bureau of Standards de EE. UU. y los poliisoprenos hidrogenados producidos aniónicamente (un copolímero de etileno y propileno alternante) demuestran que tales correcciones sobre el Mw/Mn o Mz/Mw son inferiores a 0,05 unidades. El Mw/Mn se calculó a partir de una relación entre la característica molecular y el tiempo de elución, mientras que el Mz/Mw se evaluó usando el fotómetro fotodispersor. El análisis numérico puede realizarse usando el software informático GPC2, MOLWT2 comercializado por LDC/Milton Roy-Rivera Beach, Florida, EE. UU. Ejemplos adecuados de copolímeros de propileno y alfa-olefina son los comercializados con los nombres comerciales VISTAMAXX® (ExxonMobil Chemical Company, Houston, Texas, EE. UU.), VERSIFY® (The Dow Chemical Company, Midland, Michigan, EE. UU.), algunas clases de TAFMER® XM o NOTIO® (Mitsui Company, Japón) y algunas clases de SOFTEL® (Basell Polyolefins, de los Países Bajos). La o las clases particulares de copolímero de propileno y alfa-olefina comercializados adecuadas para usar en la invención pueden determinarse fácilmente usando métodos que apliquen los criterios de selección indicados arriba.

Los copolímeros de propileno tienen una buena capacidad de mezclado con otras poliolefinas y, especialmente, con homopolímeros de propileno, donde, en función de la relación mutua de ambos componentes, es posible preparar un material que presente varias propiedades. Un copolímero de propileno es suave al tacto y el textil no tejido producido con él tiene buena caída y es fácil de doblar. Por otro lado, el polipropileno proporciona resistencia y reduce la plasticidad del material. Ejemplos de composiciones que son adecuadas para la fabricación de materiales no tejidos fibrosos pueden incluir al menos 60 %, al menos 70 %, al menos 75 %, o al menos 80 % en peso de la composición del homopolímero de polipropileno, y al menos 10 %, al menos 12 %, al menos 14 % en peso del copolímero de propileno. En general, la composición descrita tiene buena caída y es suave, pero también mantiene las propiedades mecánicas necesarias. Sin embargo, se ha descubierto que su tacto puede ser áspero y puede describirse como "gomoso". En particular, los copolímeros de propileno y alfa-olefina, especialmente copolímeros de propileno y alfa-olefina, pueden ser más pegajosos que las fibras convencionales hechas de poliolefinas, tales como polietileno y polipropileno.

Se ha descubierto que la adición de un aditivo potenciador de la suavidad puede ser ventajoso para reducir el tacto pegajoso o gomoso de las fibras que se hacen de una composición que incluye una mezcla de la primera y la segunda poliolefina descritas anteriormente. El aditivo potenciador de la suavidad puede añadirse a la composición de forma pura, diluida y/o como mezcla maestra en, por ejemplo, polímeros de poliolefina tales como polipropileno, poliestireno, polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad o copolímeros de propileno y alfa-olefina.

Una primera composición adecuada para hacer fibras como se describe en la presente memoria también puede contener uno o más aditivos potenciadores de la suavidad, que pueden estar presentes en una cantidad de entre 0,01 % y 10 %, o entre 0,03 % y 5 %, o incluso entre 0,05 % y 1 % en peso de las fibras. Una vez que las fibras se han hilado para formar un material no tejido, algo del aditivo potenciador de la suavidad puede volatilizarse y dejar de estar presente en la misma cantidad en las fibras que forman el material no tejido. También se piensa que algo del aditivo potenciador de la suavidad puede migrar desde la parte interior de la fibra a la superficie exterior de la fibra. Sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que esta migración del aditivo a la superficie exterior de la fibra puede contribuir a la percepción de suavidad que un usuario experimenta cuando toca el material no tejido.

En una realización, el aditivo potenciador de la suavidad es un compuesto de amina orgánica, es decir, contiene un grupo amino unido a un grupo hidrocarbonado. En otra realización, el aditivo potenciador de la suavidad es una amina de ácido graso o una amida de ácido graso. En algunas realizaciones, el aditivo potenciador de la suavidad puede tener uno o más grupos parafínicos u olefínicos unidos a un átomo de nitrógeno, formando un compuesto de amina o amida. El grupo parafínico u olefínico puede ser, por ejemplo, un resto polar o iónico, como una cadena lateral o dentro de la cadena principal de la amina/amida. Estos restos polares o iónicos pueden incluir grupos hidroxilo, grupos carboxilato, grupos éter, grupos éster, grupos sulfonato, grupos nitrato, grupos nitrito, grupos fosfato y combinaciones de los mismos.

En una realización, el aditivo potenciador de la suavidad es un aminoalquiléter que tiene la fórmula $(R'OH)_3-xNR_x$, en donde R se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno, radicales alquilo C1-40, alquiléteres C2-40, ácidos alquilcarboxílicos C1-40 y alquiléteres C2-40; R' se selecciona del grupo que consiste en radicales alquilo C1-40, alquiléteres C2-40, ácidos carboxílicos C1-40 y alquiléteres C2-40; y x es 0, 1, 2 o 3, preferiblemente 0 o 1 y más preferiblemente 1. En una realización, R se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno y radicales alquilo C5-40; y R' se selecciona del grupo que consiste en radicales alquilo C5-40 y alquiléteres C5-40.

En otra realización, el aditivo potenciador de la suavidad es un compuesto que contiene amida que tiene la fórmula: $RCONH_2$, donde R es un alquilo o alqueno C5-23. En otra realización, el aditivo potenciador de la suavidad es una amida de ácido graso que tiene la fórmula: $(R'CO)_3-xNR''_x$, donde R'' se selecciona del grupo que consiste en radicales alquilo C10-60 y radicales alquenos C10-60 y versiones sustituidas de estos; R' se selecciona del grupo que consiste en radicales alquilo C10-60, radicales alquenos C10-60 y versiones sustituidas de estos; y x es 0, 1, 2 o 3, preferiblemente 1 o 2 y más preferiblemente 2. En la presente memoria, un radical "alqueno" es un radical que tiene uno o más enlaces dobles insaturados en la cadena de radicales (p. ej., -- $CH_2CH_2CH_2CH_2CH=CHCH_2CH_2CH_2CH_2$.sub-. $2CH_2CH_3$), y "sustituido" se refiere a la sustitución en cualquier lugar a lo largo de la cadena hidrocarbonada de un grupo hidroxilo, grupo carboxilo, haluro o grupo sulfato.

En algunas realizaciones, el aditivo potenciador de la suavidad contiene una amida insaturada. En una realización, el aditivo potenciador de la suavidad que contiene amida insaturada tiene la fórmula: $RCONH_2$, donde R es un alqueno C5-23. En otra realización, el aditivo potenciador de la suavidad que contiene amida insaturada tiene la fórmula: $(R'CO)_3-xNR''_x$, donde R'' se selecciona del grupo que consiste en radicales alquilo C10-60 y radicales alquenos C10-60 y versiones sustituidas de estos; R' se selecciona del grupo que consiste en radicales alquenos C10-60 y versiones sustituidas de estos; y x es 0, 1, 2 o 3, preferiblemente 1 o 2 y más preferiblemente 2. En algunas realizaciones, el aditivo potenciador de la suavidad que contiene amida insaturada es al menos uno de palmitamida, oleamida, linoleamida o erucamida. En otra realización, el aditivo potenciador de la suavidad que contiene amida insaturada es al menos uno de oleamida o erucamida. En la realización preferida, el aditivo potenciador de la suavidad contiene erucamida.

Ejemplos no limitativos de aditivos potenciadores de la suavidad incluyen bis(2-hidroxiethyl)isododeciloxypropilamina, poli(5)oxietileno isododeciloxypropilamina, bis(2-hidroxiethyl)isotrideciloxypropilamina, poli(5)oxietileno isotrideciloxypropilamina, bis(2-hidroxiethyl)alquiloxypropilamina lineal, bis(2-hidroxiethyl)amina de soja,

5 poli(15)oxietilenoamina de soja, bis(2-hidroxietyl)octadecilamina, poli(5)oxietileno octadecilamina, poli(8)oxietileno octadecilamina, poli(10)oxietileno octadecilamina, poli(15)oxietileno octadecilamina, bis(2-hidroxietyl) octadeciloxipropilamina, bis(2-hidroxietyl)seboamina, poli(5)oxietileno seboamina, poli(15)oxietileno seboamina, poli(3)oxietileno-1,3-diaminopropano, bis(2-hidroxietyl)cocoamina, bis(2-hidroxietyl)isodeciloxipropilamina, poli(5)oxietileno isodeciloxipropilamina, bis(2-hidroxietyl)isotrideciloxipropilamina, poli(5)oxietileno isotrideciloxipropilamina, bis(2-hidroxietyl)alquinoxipropilamina lineal, bis(2-hidroxietyl)sojamina, poli(15)oxietileno sojamina, bis(2-hidroxietyl)octadecilamina, poli(5)oxietileno octadecilamina, poli(8)oxietileno octadecilamina, poli(10)oxietileno octadecilamina, poli(15)oxietileno octadecilamina, bis(2-hidroxietyl)octadeciloxipropilamina, bis(2-hidroxietyl)seboamina, poli(5)oxietileno seboamina, poli(15)oxietileno seboamina, poli(3)oxietileno-1,3-diaminopropano, bis(2-hidroxietyl)cocoamina, valeramida, amida de ácido caproico, erucamida, amida de ácido caprílico, amida de ácido pelargónico, amida de ácido cáprico, amida de ácido láurico, lauramida, amida de ácido mirístico, miristamida, amida del ácido palmítico, palmitoleamida, palmitamida, amida de ácido margárico (datúrico), amida de ácido esteárico, amida de ácido araquínódico, amida de ácido behénico, behenamida, amida de ácido lignocérico, linoleamida, amida de ácido cerótico, amida de ácido carbocérico, amida de ácido montánico, amida de ácido melísico, amida de ácido laceroico, amida de ácido ceromelísico (psilico), ged-dicamida, 9-octadecenamida, oleamida, estearamida, bis(2-hidroxietyl)seboamina, coco-bis(2-hidroxietyl)amina, octadecil-bis(2-hidroxietyl)amina, oleil-bis(2-hidroxietyl)amina, amida ceroplástica, y combinaciones de los mismos.

20 Ejemplos comerciales de aditivos potenciadores de la suavidad útiles incluyen los compuestos ATMER® (Ciba Specialty Chemicals), los compuestos ARMID®, ARMOFILM® y ARMOSLIP® y los concentrados NOURYMIX (Akzo Nobel Chemicals), los compuestos CROTAMID® (Croda Universal Inc), y los compuestos CESA SLIP®(Clariant). Otros ejemplos de aditivos potenciadores de la suavidad incluyen los compuestos de A.Schulman, Alemania, Techmer, EE. UU., o Ampacet, EE. UU.

25 Las composiciones útiles en la invención pueden incluir uno o más aditivos potenciadores de la suavidad. Por ejemplo, en una realización, una composición puede contener uno o más aditivos potenciadores de la suavidad que contengan amida insaturada y, en otra realización, uno o más aditivos potenciadores de la suavidad que contengan amida insaturada o uno o más aditivos potenciadores de la suavidad que contengan amida saturada. En algunas realizaciones, una composición incluye una combinación de bajo peso molecular (Mw) y, por lo tanto, amidas que migran con mayor rapidez, p. ej., eurcamida u oleamida, y un peso molecular (Mw) más alto y, por lo tanto, amidas que migran con mayor lentitud, p. ej., behenamida o estearamida. Cabe señalar que los compuestos que son adecuados como aditivos potenciadores de la suavidad, tal como, por ejemplo, aditivos de amida, pueden sublimarse (es decir, transformarse directamente de un estado sólido a un estado gaseoso) cuando se someten a temperaturas elevadas. El experto en la técnica apreciará que el nivel de sublimación puede depender de la temperatura del aditivo y la presión parcial de los vapores del aditivo sobre la superficie expuesta al ambiente exterior. El experto en la técnica también apreciará que las temperaturas de procesamiento deben permanecer más bajas que la temperatura de pérdida de peso rápida de los componentes en un TGA (es decir, análisis termogravimétrico) rápido. Sorprendentemente, se ha descubierto que cuando los aditivos potenciadores de la suavidad de tipo amida se añaden en un proceso de fundido para hilado, es ventajoso mantener las temperaturas de procesamiento a un nivel muy por debajo de la temperatura de pérdida rápida de peso en un TGA. En particular, se piensa que la temperatura de la composición fundida delante de los hiladores debería ser, al menos, 20 °C más baja, o incluso 25 °C más baja, que la temperatura de pérdida rápida de peso en un TGA del aditivo potenciador de la suavidad. La temperatura de pérdida rápida de peso en un TGA para varias sustancias puede encontrarse, por ejemplo, en "Plastics additives: an industrial guide" escrito por Ernest W.Flick.

45 Sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que esta sublimación del aditivo puede estar causado por las condiciones particulares del proceso durante la producción de las fibras. Como en los procesos de fabricación de materiales no tejidos típicos, la composición polimérica se funde y se lleva a una temperatura particular, que permite que la composición fluya y se extruda a través de hiladores para formar las fibras. Las fibras recién formadas se templan entonces a una temperatura mucho más baja mediante aire, que fluye contra la superficie exterior de las fibras. Cuando la composición fundida se calienta a una temperatura que hace que el aditivo potenciador de la suavidad se sobrecaliente, el aditivo puede evaporarse/sublimarse de la superficie exterior de la fibra que se está solidificando. Debido al flujo de aire rápido y constante, la presión parcial se mantiene a un nivel relativo más bajo, que favorece la evaporación/sublimación del aditivo potenciador de la suavidad, que el que cabría esperar de los valores del TGA. La siguiente Tabla 2 proporciona temperaturas para varias amidas.

55 Tabla 2

Pérdida de peso de las amidas en un TGA

Tipo	Aditivo potenciador de la suavidad	% de pérdida de peso total	Temperatura al inicio de la pérdida de peso (°C)	Temperatura al inicio de la pérdida rápida de peso (°C)
Primaria	Oleamida	99,3	195	250
	Erucamida	94,8	220	280
Secundaria	Oleilpalmitamida	11,8	225	300
Bisamida	Etileno-bis-oleamida	11,6	220	305

A pesar de las mejoras proporcionadas por estos aditivos, las composiciones que incluyen el aditivo siguen presentando ciertas desventajas en comparación con otras, tales como homopolímeros de polipropileno. Como se explicó anteriormente, puede ser deseable minimizar la cantidad de estrechamiento de la banda, en particular cuando se somete a la banda a tensión en su dirección de la máquina. Además se observa que las bandas hechas de una composición que incluye un copolímero de polipropileno con un aditivo potenciador de la suavidad tiende a tener un coeficiente de fricción más bajo. Este coeficiente de fricción más bajo puede producir dificultades inesperadas en la manipulación de la banda, tal como el enrollado, que puede complicarse más y/o requerir una tensión de enrollado más alta. Esto puede conducir, en última instancia, a una compactación indeseada de la banda. De ahora en adelante, en al menos algunos aspectos, la invención tiene como objetivo proporcionar una estructura en capas que al menos reduzca, o que elimine completamente, estos inconvenientes al tiempo que mantenga sus ventajas.

En una realización, la segunda composición usada para hacer las fibras de una segunda capa se elige de una resina o, como alternativa, una mezcla de resinas, de tal manera que una capa fibrosa hecha de esta composición sea propensa a un menor estrechamiento que una capa fibrosa hecha de la primera composición. Un ejemplo no limitativo de una segunda composición que puede usarse ventajosamente para hacer las fibras de la segunda capa y que puede ser la capa inferior 110 incluye una composición que contiene menos copolímero de propileno en peso de la segunda composición que la cantidad de copolímero de propileno en peso de la primera composición. Una segunda composición puede contener menos de 10 %, o menos de 8 %, o menos de 5 % o incluso menos de 1 % en peso de la segunda composición de un copolímero de propileno. El experto en la técnica apreciará que puede ser ventajoso que la segunda composición solo contenga una cantidad insignificante o ningún copolímero de propileno para formar una segunda capa fibrosa que sea menos propensa al estrechamiento que una primera capa fibrosa, en particular cuando la segunda capa fibrosa se somete a una fuerza orientada sustancialmente en la dirección de la máquina de la segunda capa fibrosa. Una segunda composición puede contener al menos el 80 %, o al menos el 90 % o incluso al menos el 97 % en peso de la segunda composición de un homopolímero de polipropileno. Además puede ser ventajoso seleccionar la primera y la segunda composición de tal manera que la banda no tejida resultante formada por la primera y la segunda capa fibrosa sea alargable pero sustancialmente no elástica. Esta banda no tejida puede ser especialmente ventajosa cuando la banda no tejida se une a otro material, tal como una película, y el laminado resultante se somete a una deformación mecánica en su dirección transversal a la máquina, tal como una laminación en anillo.

Como se describe con mayor detalle abajo, la banda no tejida 10 se somete a calandrado haciéndola avanzar a través de la línea de contacto formada por dos rodillos de calandrado. A uno de los rodillos se le denomina rodillo liso e incluye una superficie exterior lisa que está en contacto con la capa inferior 110 de la banda no tejida durante el calandrado. Al otro rodillo se le denomina rodillo de estampado e incluye una pluralidad de salientes, que se acoplan a la capa 210 fibrosa superior de la banda no tejida y "pellizca" las capas superior e inferior para formar lugares de unión que unen las capas fibrosas que forman la banda no tejida. Cada uno de los rodillos, liso y de estampado, se calienta preferiblemente para fundir las fibras hechas de la primera y la segunda composición en los lugares de unión locales para formar una banda no tejida ligada. La fusión de las fibras produce la formación de estructuras peliculares en el lugar de unión que son rodeadas, cada una, por una estructura en forma de "refuerzo". El experto en la técnica entenderá que el proceso de calandrado y las uniones de calandrado resultantes proporcionan a la banda no tejida una primera superficie texturada y una segunda superficie opuesta a la primera superficie texturada. Esta segunda superficie de la banda no tejida (es decir, la superficie de la banda que estuvo contra el rodillo liso durante el calandrado) puede ser sustancialmente plana a diferencia de la primera superficie que tiene una estructura tridimensional más pronunciada.

Una banda no tejida que tiene una capa fibrosa inferior que tiene fibras hechas de una primera composición que comprende un polipropileno, un copolímero de propileno y un aditivo potenciador de la suavidad, y una capa fibrosa superior hecha de una segunda composición que es diferente de la primera composición y es propensa a un menor estrechamiento también forma parte del alcance de la invención. El experto en la técnica entenderá que, en esta configuración, el rodillo estampado traba la capa fibrosa superior que tiene fibras hechas de la segunda composición (es decir, la capa que es propensa a un menor estrechamiento) mientras que la capa inferior, que comprende fibras hechas de la primera composición, se extenderá contra el rodillo liso durante el calandrado. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que esta disposición de las capas, con respecto a los rodillos estampado y liso, produce una banda no tejida que tiene menos pelusa en comparación con una banda no tejida cuya capa superior, hecha de la primera composición, es trabada por el rodillo estampado durante el calandrado. Dicho de otro modo, puede ser ventajoso que la capa inferior tenga una superficie sustancialmente plana para incluir fibras que estén hechas de la primera composición y sean propensas al estrechamiento mientras que la capa superior tenga una superficie sustancialmente texturizada. Debe entenderse que, con independencia de su ubicación en la banda no tejida con respecto al rodillo de estampado y liso, la capa fibrosa, que incluye fibras hechas de una primera composición que comprende una primera poliolefina, una segunda poliolefina que comprende un copolímero de propileno y es diferente de la primera poliolefina, y un aditivo potenciador de la suavidad, está preferiblemente presente y forma la superficie del producto o artículo que está previsto que esté en contacto con la piel de la persona. Además, se cree que una banda no tejida que tiene una capa 210 fibrosa superior que tiene fibras hechas de una primera composición que comprende una primera poliolefina, una segunda poliolefina que comprende un copolímero de propileno y es diferente de la primera poliolefina, y un aditivo potenciador de la suavidad, y una capa 110 fibrosa inferior hecha de una segunda

composición que es diferente de la primera composición y comprende, preferiblemente, menos de 10 % en peso de un copolímero de propileno, tiene propiedades táctiles y de suavidad particularmente ventajosas cuando la capa fibrosa que incluye fibras hechas de una primera composición es la capa que se pone en contacto con el rodillo de estampado durante el proceso de calandrado. Sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que la textura tridimensional impartida a la banda no tejida durante el proceso de calandrado mejora además la percepción de una persona sobre la suavidad de la banda no tejida. Además, se piensa que es menos probable que los dedos o la piel de una persona entren en contacto con las estructuras peliculares y los refuerzos que están presentes en los lugares de unión en una capa fibrosa 110 y pueda sentirse que no son suaves al tacto.

La Figura 2 ilustra una vista en sección transversal esquemática de otra realización de una banda no tejida 10 que incluye una capa 110 fibrosa inferior, una capa 210 fibrosa superior y al menos una capa 310 fibrosa intermedia dispuesta entre las capas fibrosas superior e inferior. Como se explicó anteriormente, la banda no tejida 10 también puede incluir una pluralidad de uniones de calandrado que unen las capas entre sí y proporcionan integridad mecánica a la banda no tejida. Como se explicó anteriormente, cualquiera de las capas fibrosas superior y/o inferior puede incluir fibras hechas de una primera poliolefina, tal como cualquiera de las primeras composiciones que se han descrito antes, y puede comprender una primera poliolefina, una segunda poliolefina que comprende un copolímero de propileno y es diferente de la primera poliolefina, y un aditivo potenciador de la suavidad. No obstante, también puede ser ventajoso que la capa fibrosa que contacta con el rodillo de estampado durante el calandrado sea la capa que incluye las fibras hechas de una primera composición que comprende una primera poliolefina, una segunda poliolefina que comprende un copolímero de propileno y es diferente de la primera poliolefina, y un aditivo potenciador de la suavidad. En aplicaciones, puede ser ventajoso que la capa fibrosa que contacta con el rodillo liso durante el calandrado sea la capa que incluye las fibras hechas de una primera composición, tal como cualquiera de las primeras composiciones explicadas anteriormente. Como se explicó anteriormente, es ventajoso que al menos una de las capas fibrosas superior, inferior o intermedia incluya fibras que estén hechas de una segunda composición que sea diferente de la primera composición, en particular cuando la segunda composición se elige de una de las composiciones descritas anteriormente. La adición de al menos una capa intermedia 310 proporciona sus propias ventajas, tal como proporcionar a la banda una mayor homogeneidad en su gramaje y/o la inclusión de una capa que influya en las propiedades mecánicas de la banda no tejida en general. Cada combinación o disposición de las capas se considera incluida en el alcance de la invención siempre que al menos una de las capas fibrosas que forma la banda no tejida incluya fibras hechas de una composición que comprenda una primera poliolefina, y una segunda poliolefina que comprenda un copolímero de propileno y sea diferente de la primera poliolefina, y un aditivo potenciador de la suavidad. Dicho de otro modo, no todas las fibras de cada una de las capas individuales de la banda no tejida están hechas de la misma composición. Se puede obtener un material no tejido formado por diferentes capas fibrosas que tengan diferentes propiedades seleccionando cuidadosamente la composición usada para hacer las fibras de las capas individuales. La siguiente tabla incluye ejemplos de composiciones que pueden usarse para capas individuales de una banda no tejida de tres capas y las ventajas que se espera obtener dependiendo de la composición seleccionada. Ejemplos de disposición en capas funcional mediante la selección de la composición de la capa. Se entenderá que la Tabla 3 abajo puede usarse para seleccionar las capas de materiales no tejidos que tengan dos, tres o más capas.

Tabla 3

	Homopolímero de polipropileno	Mezcla de homopolímero de polipropileno y copolímero de polipropileno	Mezcla de homopolímero de polipropileno y copolímero de polipropileno y aditivo potenciador de la suavidad
“cara del usuario” - Capa en contacto con el usuario o la piel del consumidor	Resistencia Altura/espesor Mayor fricción Menor estrechamiento	Buenas propiedades de extensión Mayor estrechamiento Superficie de fricción alta	Suavidad Caída
Capa intermedia	Resistencia Altura/espesor Menor estrechamiento	Buenas propiedades de extensión Mayor estrechamiento	Suavidad Caída
Capa alejada del usuario o la piel del consumidor	Resistencia Altura/espesor Mayor fricción con enrollado mejorado Propiedades de pegado/unión mejoradas Menor estrechamiento	Buenas propiedades de extensión Mayor estrechamiento Propiedades de pegado/unión mejoradas	Suavidad Caída

En una realización, una capa 310 fibrosa intermedia puede incluir fibras hechas de una tercera composición que comprenda los mismos componentes que la primera composición en la misma o en diferentes proporciones que la primera composición. En otra realización, una capa 310 fibrosa intermedia puede incluir fibras hechas de una tercera composición que sea diferente de dicha primera composición. En este ejemplo, la primera composición puede ser sustancialmente la misma que la segunda composición o en su lugar puede ser diferente de tanto la primera como la segunda composición.

Cabe señalar que existen múltiples combinaciones de estos compuestos de dos, tres o incluso varias capas, que pueden, dependiendo de la aplicación particular, proporcionar sus propias ventajas. A efectos explicativos, la primera composición que comprende una mezcla de una primera poliolefina, una segunda poliolefina y un aditivo potenciador de la suavidad se denomina "B" y una segunda composición que comprende una tercera poliolefina se denomina "P". Cualquier otra capa sin más especificación se denomina "X". Así, para un material de dos capas, solo hay una opción: PB - material con una cara con suavidad mejorada prevista para colocarla hacia un usuario y otra cara para laminarla o pegarla, por ejemplo, a alguna otra parte. Un material de tres capas ofrece, en general, tres disposiciones posibles: BXP, BPX y XBP. Tanto BXP como BPX son opciones preferidas cuando está previsto que el material no tejido contacte la piel de un consumidor porque la primera composición "B" se coloca sobre la capa exterior, de manera que está disponible para contactar con la piel de un usuario o un consumidor, mientras que la capa "P" reduce el estrechamiento de la banda final. La opción "XBP" puede no ser tan ventajosa en aplicaciones cuya suavidad se base en la composición de la capa B porque la primera composición "B" está "escondida" entre otras dos capas que quedan a la vista, por lo que puede que no esté disponible para contactar con la piel del consumidor. Si se tiene en cuenta la repetición de las capas en la configuración (es decir, "X" puede especificarse como "B" o "P"), surgen más opciones, a saber, "PPB", "PBB", "BPB" y "PBP", donde de nuevo se prefieren las tres primeras opciones sobre la última ("PBP") ya que, en esta, la primera composición no está expuesta al usuario.

Resumiendo las ventajas para simplificar, la capa "B" proporciona un tacto suave y agradable y la capa "P" proporciona un estrechamiento menor y también puede proporcionar ventajas desde la perspectiva del procesamiento del material y para la posterior conversión de la banda. Cuando la capa "P" está escondida, como en la configuración BPB, el material puede ser muy adecuado para usarlo, por sí mismo, para hacer un elemento tal como el material de doblez vuelto para las piernas en artículos absorbentes, ya que el usuario puede tocar las dos caras a la vista porque la capa "P" que está en medio sigue proporcionando propiedades mecánicas y reduce el estrechamiento con los límites necesarios.

Con respecto a los materiales de varias capas, hay muchas opciones que aumentan rápidamente con muchas capas. Asimismo, todas las capas pueden hacerse mediante el mismo método (por ejemplo, tejido ligado por hilado) sin que se tuviera en cuenta que, de forma típica, una banda no tejida ligada tiene una cara texturizada y una cara lisa, como se explicará con mayor detalle. Cabe señalar que cada capa consiste en fibras que pueden producirse por diferentes métodos (p. ej., fibras fundidas e hiladas esencialmente sin fin, fibras ligadas por hilado, hiladas por fundido-soplado, hiladas por fundido-soplado avanzado, fibras hiladas de BIAx por fundido-soplado o fibras cortadas bien conocidas en la técnica, o por ejemplo, fibras de fibrilación de masa fundida, etc.). La posición de la cara texturizada y lisa del material no tejido no se limita a cualquier capa, por lo que, por ejemplo, se puede producir material con las siguientes composiciones (sin limitarse a la siguiente lista): (lisa) PXMMMB (texturizada) o (lisa) BPP (texturizada) o (lisa) PXB (texturizada) o (lisa) PXMNB (texturizada) o (lisa) PMNMBB (texturizada) o (lisa) PXMFFB (texturizada), donde "M" son las fibras hiladas por fundido-soplado, "F" son las fibras de un proceso de fibrilación de masa fundida y "N" son nanofibras.

Como se ilustra en la Tabla 4 que se proporciona abajo, las fibras de una de las capas puede tener una masa lineal diferente de la masa lineal de las fibras de al menos una de las capas que forman la banda no tejida. Se piensa que una capa 210 fibrosa superior que tenga fibras con una masa lineal inferior con respecto a las fibras de las capas 110 y 310 fibrosas inferior y/o intermedia mejora las propiedades táctiles de la banda no tejida en general, sobre todo cuando la capa fibrosa con una masa lineal más baja tiene sustancialmente el mismo gramaje que la o las otras capas fibrosas con una masa lineal más elevada. Sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que con un gramaje sustancialmente igual, una capa fibrosa con una masa lineal más baja que otra capa fibrosa incluye un número mayor de fibras. Asimismo se piensa que un número mayor de fibras, que estén hechas, en particular, de una primera composición que comprenda una primera poliolefina, una segunda poliolefina que comprenda un copolímero de propileno y sea diferente de la primera poliolefina, y un aditivo potenciador de la suavidad, mejora la percepción de una persona sobre la suavidad de un producto que incorpore la banda no tejida.

Dependiendo del uso previsto de la banda no tejida en sí o en un producto, puede ser ventajoso que la banda tenga propiedades específicas adicionales, tal como, por ejemplo, mejor hidrofobicidad, mejor hidrofobicidad, propiedades antiestáticas, la denominada "repelencia al alcohol", incluida la repelencia a los líquidos no polares, color, etc. La o las propiedades deseadas pueden obtenerse, en general, o bien añadiendo uno o varios aditivos activos en la composición de resina y/o tratando las fibras después de que las fibras estén formadas (por ejemplo, a través de un tratamiento en húmedo).

Como se describió brevemente arriba, las propiedades táctiles, tales como la percepción de suavidad por un consumidor o un usuario, pueden ser difíciles de expresar a través de una sola medición. Sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que el factor del material descrito abajo en la presente memoria y que se obtiene midiendo cuatro parámetros físicos es un buen factor pronóstico de cómo percibirá una persona la suavidad de un material. Las cuatro propiedades físicas sobre las que basarse para determinar el factor del material para un material no tejido particular son el módulo de estrechamiento del material, el espesor del material, el gramaje del material y el coeficiente de fricción del material. El factor del material se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Factor del material} = \frac{10 \times \text{módulo de estrechamiento} \times \text{espesor}}{\text{Gramaje} \times (\text{coeficiente de fricción})^4}$$

El factor del material se expresa en Nm^2/g , el módulo de estrechamiento se expresa en N/cm , el espesor se expresa en mm , el gramaje se expresa en g/m^2 y el coeficiente de fricción carece de unidades. Cabe señalar que el coeficiente de fricción usado en esta ecuación es el coeficiente estático de fricción medido a lo largo de la dirección de la máquina de la muestra de la banda. Cabe señalar que el coeficiente de fricción usado en el factor del material es el coeficiente estático de fricción medido entre dos materiales no tejidos a lo largo de la dirección de la máquina de las muestras.

Se hacen varias bandas no tejidas que tienen tres capas fibrosas y se prueban sus diferentes propiedades. Cada una de las bandas no tejidas se hace según un proceso de ligado por hilado que se representa esquemáticamente en la Figura 3. La cadena 40 de proceso incluye un primer haz 140, un segundo haz 240 y un tercer haz 340, que están cada uno adaptado para producir fibras ligadas por hilado. Cada uno de los haces 140, 240 y 340, puede conectarse a, al menos, un extrusor (no mostrado) que alimenta las composiciones deseadas a los hiladores de los haces, como es bien conocido en la técnica. Se apreciará que se pueden usar varias configuraciones de hilador para obtener fibras que tengan formas de sección transversal y/o diámetros/masa lineal diferentes. Las fibras ligadas por hilado que se producen mediante el primer haz 140 se depositan sobre una superficie conformadora 440 que puede ser una cinta foraminosa. La superficie conformadora 440 puede conectarse a un vacío para atraer las fibras sobre la superficie conformadora. Las fibras ligadas por hilado producidas por el primer haz 140 forman la capa 110 fibrosa inferior descrita anteriormente en el contexto de la Figura 2. Las fibras ligadas por hilado que son producidas por el segundo haz 240 se depositan sobre las fibras producidas anteriormente por el primer haz 140. Las fibras ligadas por hilado producidas por el segundo haz 240 forman la capa 310 fibrosa intermedia descrita anteriormente en el contexto de la Figura 2. Se apreciará que pueden formarse capas fibrosas intermedias adicionales añadiendo simplemente haces adicionales, tales como de ligado por hilado, fusión-soplado, fusión-soplado avanzado y fibrilación de película fundida. Cualquiera de las capas fibrosas intermedias puede hacerse de fibras ligadas por hilado. No obstante, se pueden incluir otras fibras como capa intermedia, tal como, por ejemplo, fibras hiladas por fundido-soplado y/o fibras submicrónicas. Las fibras ligadas por hilado que son producidas por el tercer haz 340 se depositan sobre las fibras producidas anteriormente por el segundo haz 240. Las fibras ligadas por hilado producidas por el tercer haz 340 forman la capa 210 fibrosa superior descrita anteriormente en el contexto de la Figura 2. Después de haber formado cada capa fibrosa de la banda no tejida, la banda se transporta a una estación 540 de calandrado. La estación 540 de calandrado incluye un primer y un segundo rodillo giratorio 1540, 2540 (o de calandrado), de tal manera que al menos uno del primer y segundo rodillo incluye una pluralidad de salientes (mostrados en el rodillo 1540) que forman los lugares 20 de unión que se organizan, preferiblemente, en un diseño repetitivo. Puede ser ventajoso que el segundo rodillo 2540 tenga una superficie sustancialmente lisa para impartir un diseño bien definido sobre la banda no tejida. El primer y el segundo rodillo giratorio pueden calentarse, preferiblemente hasta una temperatura que sea mayor que la temperatura de fusión de cada una de las composiciones utilizadas para hacer las fibras de las capas fibrosas. Después del proceso de calandrado, la banda no tejida puede someterse a otros tratamientos (p. ej., tratamiento en húmedo y secado). La banda no tejida se desplaza entonces a una estación 640 de almacenamiento, donde la banda es enrollada, de tal manera que pueda transportarse cómodamente a un lugar de almacenamiento o una planta de fabricación de artículos.

También se apreciará que las propiedades del material no tejido final pueden ajustarse cambiando las configuraciones de la cadena de fabricación. Por ejemplo, el calandrado que se realiza a una temperatura demasiado elevada puede producir un material no tejido que tenga propiedades táctiles inferiores. Pero un calandrado que se realice a una temperatura que sea demasiado baja puede producir una banda no tejida que tenga propiedades de tracción inferiores y que sea propensa al estrechamiento. Se hacen varias muestras de bandas no tejidas según el proceso descrito en la Figura 3 y se prueban sus diferentes propiedades. En la siguiente Tabla 4 se resumen los resultados de estas pruebas. En esta tabla, se denomina "B" a una composición que incluye una mezcla de una primera poliolefina, una segunda poliolefina y un aditivo potenciador de la suavidad y se denomina "P" a otra composición que comprende una tercera poliolefina mientras que "V" denomina a una mezcla de una primera y una segunda poliolefina que no incluye un aditivo potenciador de la suavidad. La abreviación "+" indica una cantidad mayor de copolímero. También cabe señalar que la primera capa identificada en las muestras es la capa que contacta con el rodillo liso durante el calandrado de la banda y la tercera capa es la capa que contacta con el rodillo estampado durante el proceso de calandrado.

Tabla 4

Muestra de material	Código de composición	Gramaje (g/m^2)	Pelusa (mg/cm^2)	Grosor/Espesor (mm)	COF MD estático (-)	Módulo de estrechamiento (-)	Factor del material
1	B B B	24,9	0,21	0,35	0,38	2,62	1,75
2	B P B	25,5	0,14	0,38	0,35	3,53	3,60
3	P B+ B+	24,8	0,18	0,38	0,36	4,60	4,17

ES 2 605 852 T3

4	P V B	25,8	0,16	0,38	0,34	4,50	5,17
5	P V B	25,1	0,21	0,38	0,34	5,88	6,71
6	P B B	24,8	0,16	0,32	0,37	6,75	4,55
7	P P B	24,7	0,10	0,35	0,41	8,29	4,23
8	B+ P P	24,7	0,13	0,34	0,45	8,10	2,75
9	P P P	25,4	0,16	0,43	0,55	9,89	1,82

Muestra 1 - BBB

5 Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. A cada uno de los haces se le alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 82 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), 16 % en peso de copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon) y aproximadamente 2 % en peso de un aditivo potenciador de la suavidad que contiene 10 % de erucamida (CESA PPA0050079 de Clariant). Para los tres haces, la temperatura de la composición polimérica medida después de la zona del extrusor se encuentra entre 245-252 °C. Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PS1. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 157 °C/161 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara texturizada de la banda.

Muestra 2 - BPB

20 Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. A los haces primero y tercero se les alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 82 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), 16 % en peso de copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon) y aproximadamente 2 % en peso de un aditivo potenciador de la suavidad que contiene 10 % de erucamida (CESA PPA0050079 de Clariant). Al segundo haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals). En los haces primero y tercero, la temperatura de la composición polimérica medida después de la zona del extrusor se encuentra entre 245-252 °C. Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PS1. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 160 °C/164 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara texturizada de la banda.

Muestra 3 – PB+B+

35 Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. Al primer haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals). A los haces segundo y tercero se les alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 80 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), aproximadamente 18 % en peso de copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon) y aproximadamente 2 % en peso de un aditivo potenciador de la suavidad que contiene 10 % de erucamida (CESA PPA0050079 de Clariant). En los haces segundo y tercero, la temperatura de la composición polimérica medida después de la zona del extrusor se encuentra entre 245-252 °C. Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con un diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PS1. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 160 °C/164 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara texturizada de la banda.

Muestra 4 - PVB

50 Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. Al primer haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 98 % en peso de homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals) y aproximadamente 2 % de mezcla maestra blanca (CC10084467BG de PolyOne). Al segundo haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 82 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), aproximadamente 16 % en peso de copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon) y aproximadamente 2 % en peso de mezcla maestra blanca (CESA CC10084467BG de PolyOne). Al tercer haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 79 % en peso de un

homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), aproximadamente 16 % en peso de copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon), aproximadamente 2 % en peso de mezcla maestra blanca (CC10084467BG de PolyOne) y aproximadamente 3 % en peso de un aditivo potenciador de la suavidad que contiene 10 % de erucamida (CESA PPA0050079 de Clariant). En el tercer haz, la temperatura de la composición polimérica medida después de la zona del extrusor se encuentra entre 245-252 °C. Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PS1. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 160 °C/164 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara texturizada de la banda.

Muestra 5 - PVB

Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. Al primer haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals). Al segundo haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 84 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals) y aproximadamente 16 % en peso de un copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon). Al tercer haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 81 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), aproximadamente 16 % en peso de un copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon) y aproximadamente 3 % en peso de un aditivo potenciador de la suavidad que contiene 10 % de erucamida (CESA PPA0050079 de Clariant). En el tercer haz, la temperatura de la composición polimérica medida después de la zona del extrusor se encuentra entre 245-252 °C. Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PI. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 160 °C/164 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara texturizada de la banda.

Muestra 6 - PBB

Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. Al primer haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals). A los haces segundo y tercero se les alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 16 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), aproximadamente 16 % en peso de un copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon) y aproximadamente 2 % en peso de un aditivo potenciador de la suavidad que contiene 10 % de erucamida (CESA PPA0050079 de Clariant). En los haces segundo y tercero, la temperatura de la composición polimérica medida después de la zona del extrusor se encuentra entre 245-252 °C. Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con un diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PS2. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 160 °C/164 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara texturizada de la banda.

Muestra 7 - PPB

Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. A los haces primero y segundo se les alimenta una composición que consiste prácticamente en un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals). Al tercer haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 82 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), aproximadamente 16 % en peso de un copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon) y aproximadamente 2 % en peso de un aditivo potenciador de la suavidad que contiene 10 % de erucamida (CESA PPA0050079 de Clariant). En el tercer haz, la temperatura de la composición polimérica medida después de la zona del extrusor se encuentra entre 245-252 °C. Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PS2. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 160 °C/164 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara texturizada de la banda.

Muestra 8 - B+PP

Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. Al primer haz se le alimenta una composición que consiste prácticamente en aproximadamente 79,5 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals), aproximadamente 18 % en peso de un copolímero de propileno (Vistamaxx 6202 de Exxon) y aproximadamente 2,5 % en peso de un aditivo potenciador de la

suavidad que contiene 10 % de erucamida (CESA PPA0050079 de Clariant). A los haces segundo y tercero se les alimenta una composición que incluye 100 % en peso de un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals). En el primer haz, la temperatura de la composición polimérica medida después de la zona del extrusor se encuentra entre 245-252 °C. Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PS2. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 160 °C/164 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara sustancialmente plana de la banda.

10 Muestra 9 - PPP

Se produce una banda no tejida de tipo por ligado por hilado a través de un proceso continuo usando tres haces. A cada uno de los haces se les alimenta una composición polimérica que consiste prácticamente en un homopolímero de polipropileno (Tatren HT2511 de Slovnaft Petrochemicals). Se producen filamentos monocomponentes hilados por fusión con un diámetro de fibra de entre 15-25 µm y posteriormente se recogen en una cinta móvil. La banda es entonces calandrada para aumentar su resistencia entre un par de rodillos calentados, donde uno de los rodillos tiene un diseño en relieve PS1. La temperatura de los rodillos de calandrado (rodillo liso/rodillo con diseño) es de 165 °C/168 °C y la presión aplicada es de aproximadamente 75 N/mm. El COF usado para determinar el factor del material se mide sobre la cara texturizada de la banda.

La siguiente tabla resume las características tales como el % de área de unión y el número de uniones por cm² de los tres diseños de unión que se usan para hacer las muestras 1-9. El diseño de unión identificado como PI se representa esquemáticamente en la Figura 4A, el diseño de unión identificado como PS1 se representa esquemáticamente en la Figura 4B y el diseño de unión identificado como PS2 se representa esquemáticamente en la Figura 4C.

Diseño de unión	PI	PS1	PS2
% de área de unión	14 %	13 %	13 %
Número de salientes / cm ²	9,0	1,5	2,4
Mayor longitud L de saliente medible en mm	3,4	12,2	9,2
Mayor anchura W de saliente medible en mm	0,4	4,0	3,0

* La mayor longitud L y anchura W medible se miden según se describe en la solicitud de patente estadounidense con número de serie 13/428.404

Cabe señalar que aunque la muestra 1 de banda no tejida tenga buenas propiedades de suavidad, esta es propensa al estrechamiento, demostrado por un valor de módulo de estrechamiento bajo. Por el contrario, la banda no tejida de la muestra 9 no es propensa al estrechamiento, demostrado por su módulo de estrechamiento alto, pero este material tiene en su lugar características deficientes de suavidad. El factor del material para ambas bandas no tejidas de la muestra 1 y la muestra 9 está por debajo de 2. Se piensa que las bandas no tejidas que tienen un factor de material superior a 2, tal como los materiales obtenidos para la muestra 2 hasta la muestra 8, ofrecen la combinación ventajosa de tener buenas propiedades de suavidad al tiempo que mantienen buenas propiedades mecánicas, tal como un módulo de estrechamiento relativamente superior. Algunas de las muestras proporcionan varias ventajas que pueden ser adecuadas para aplicaciones específicas. Por ejemplo, la banda no tejida de la muestra 2 (BPB) puede usarse ventajosamente en aplicaciones que requieran que ambas superficies exteriores a la vista de la banda no tejida tengan buenas propiedades de suavidad/táctiles. Un ejemplo no limitativo de este tipo de aplicación es el uso de este material para fabricar las orejetas delanteras de un pañal. Un cuidador suele agarrar las orejetas delanteras de un pañal entre sus dedos índice y pulgar, tocando con ello ambas caras de la orejeta delantera cuando coloca el pañal en un bebé. Otro ejemplo no limitativo en este tipo de aplicación es el uso de esta banda no tejida para hacer una toallita que se use para limpiar la piel de una persona, con independencia de que la toallita sea facial, corporal o una toallita para bebés.

La muestra 7 (PPB) y la muestra 8 (B+PP) son prácticamente imágenes especulares entre sí desde un punto de vista de la disposición de las capas. Cabe señalar, sin embargo, que la capa B de la muestra 7 es la capa que contacta el rodillo estampado durante el calandrado mientras que la capa B+ de la muestra 8 contacta con el rodillo liso durante el calandrado. Ambos materiales no tejidos de la muestra 7 y 8 pueden encontrar un uso adecuado como cubierta exterior o como lámina superior de un artículo absorbente, siempre que la banda se disponga en el artículo de tal manera que la capa B de estas bandas sea la capa que entra en contacto con el usuario o la piel del portador durante el uso. Como se explicó anteriormente, las capas P de estas bandas mejoran las propiedades mecánicas de las bandas. Además, la capa P es más adecuada para la unión adhesiva, mecánica o térmica de la banda a otros sustratos para formar, por ejemplo, una película impermeable a los líquidos para formar una lámina de respaldo. Se piensa que la presencia de un homopolímero de polipropileno en estas capas refuerza las uniones mecánicas o térmicas de la o las capas que también incluyen un polipropileno. Se piensa que la muestra 8 (BPP) puede ser especialmente muy adecuada en aplicaciones en las que se puedan percibir negativamente las fibras levantadas "sueltas" que se extienden desde la superficie del material. La Figura 5A es una fotografía ampliada de un pañal que ha sido doblado y colocado contra un fondo oscuro. El pañal incluye una cubierta exterior hecha de la banda no tejida de la muestra 7 de tal manera que la capa B sea la capa más exterior (es decir, la capa orientada directamente a la prenda de vestir y alejada de la piel del

bebé). Se pueden ver varias fibras “sueltas” que se extienden desde la banda. La Figura 5B es una fotografía ampliada de un pañal similar que ha sido doblado y también colocado contra un fondo oscuro. El pañal de la Figura 5B incluye una cubierta exterior hecha de la banda no tejida de la muestra 8 de tal manera que la capa B+ sea la capa más exterior (es decir, la capa orientada directamente a la prenda de vestir y alejada de la piel del bebé). Se puede observar que hay significativamente menos fibras “sueltas” que se extienden desde la superficie de la cubierta exterior.

En aplicaciones que requieren incluso más suavidad, se puede usar un material no tejido hecho de forma similar a la muestra 6 (PBB) para aumentar más el espesor de la capa suave.

Para aplicaciones suaves y muy extensibles pueden preferirse las bandas no tejidas de las muestras 4 y 5 (composiciones PXB, donde X contiene una determinada cantidad de elastómero).

La Figura 6 muestra una vista en sección transversal esquemática de un producto, más especialmente, un artículo absorbente 50 que puede beneficiarse del uso de cualquiera de las bandas no tejidas 10 explicadas anteriormente. El artículo absorbente desechable incluye una banda 150 permeable a los líquidos, una banda 250 impermeable a los líquidos y un núcleo absorbente 350 dispuesto entre las bandas permeable a los líquidos e impermeable a los líquidos, como es bien conocido en la técnica. En una realización, la banda 150 permeable a los líquidos comprende una banda no tejida que incluye, al menos, una capa fibrosa superior y una capa fibrosa inferior. La capa fibrosa superior comprende fibras, preferiblemente fibras ligadas por hilado que se hacen de una primera composición que comprende una primera poliolefina, una segunda poliolefina, que es un copolímero de propileno, y un aditivo potenciador de la suavidad. La capa fibrosa inferior comprende fibras, preferiblemente fibras ligadas por hilado, que se hacen de una segunda composición que comprende menos de 10 %, o menos de 8 %, o menos de 5 % o incluso menos de 1 % en peso de la segunda composición de un copolímero de propileno. En una realización puede ser ventajoso que la segunda composición solo contenga una cantidad insignificante o ningún copolímero de propileno para formar una segunda capa fibrosa que sea menos propensa al estrechamiento que una primera capa fibrosa, en particular cuando la segunda capa fibrosa se somete a una fuerza orientada sustancialmente en la dirección de la máquina de la segunda capa fibrosa. Una segunda composición puede contener al menos el 80 %, o al menos el 90 % o incluso al menos el 97 % en peso de la segunda composición de un homopolímero de polipropileno. La banda no tejida también puede incluir capas intermedias, como se explicó anteriormente. La banda no tejida resultante puede tener un gramaje de entre 5 g/m² y 150 g/m², o un gramaje de entre 5 g/m² y 75 g/m² o incluso gramajes de entre 5 g/m² y 30 g/m². En una realización, la primera composición comprende, al menos, el 70 %, o al menos el 75 %, o incluso al menos el 80 % en peso de la primera composición de una primera poliolefina, entre el 14 % y el 20 %, o entre el 15 % y el 19 %, o incluso entre el 16 % y el 18 % en peso de la primera composición de una segunda poliolefina y entre el 0,5 % y el 5 %, o entre el 1 % y el 3 %, o incluso entre el 1,5 % y el 2,5 % en peso de la primera composición de una mezcla maestra de aditivo potenciador de la suavidad que incluye el 10 % en peso de ingrediente activo. La primera poliolefina puede ser, ventajosamente, un homopolímero de polipropileno. La segunda poliolefina puede ser, ventajosamente, un copolímero de propileno, como se describe arriba. El agente aditivo potenciador de la suavidad puede tener, ventajosamente, un punto de fusión entre 75 y 112 °C, o incluso de 75 a 82 °C, tal como con erucamida. Como se explicó anteriormente, la banda no tejida puede someterse a un proceso de calandrado para proporcionar a la banda no tejida una pluralidad de uniones en calandra que formen un diseño de lugares de unión de la banda no tejida. El calandrado de la banda no tejida también hace que una de las capas fibrosas tengan una textura tridimensional como se muestra en la Figura 1 y 2. Por lo tanto, puede ser ventajoso que la banda no tejida sea sometida a un proceso de calandrado, de tal manera que la capa fibrosa superior entre en contacto directo con el rodillo de estampado y la capa fibrosa inferior esté en contacto directo con el rodillo liso. Una capa 150 permeable a los líquidos, que comprenda esta banda no tejida, puede estar presente en el artículo absorbente, de tal manera que la capa fibrosa inferior se disponga entre la capa fibrosa superior y el núcleo absorbente 350 del artículo. En esta configuración, el experto en la técnica entenderá que la capa fibrosa superior puede estar en contacto directo con una persona, y en particular la piel de un portador, durante el uso, y proporcionar las ventajas de suavidad previstas a la capa permeable a los líquidos. Cuando cualquiera de las bandas no tejidas explicadas anteriormente se usa como parte de una banda permeable a los líquidos de un artículo absorbente, puede ser ventajoso añadir un tensioactivo a la banda no tejida para hacer la banda no tejida hidrófila. En una realización, una capa 150 permeable a los líquidos puede comprender una banda no tejida en cualquiera de las configuraciones explicadas anteriormente que comprenda, al menos, una primera capa de fibras que estén hechas de una primera composición que comprenda un copolímero de propileno y al menos una segunda composición que comprenda un copolímero de propileno, en donde la cantidad de dicho copolímero de propileno en peso de dicha segunda composición sea diferente de la cantidad de dicho copolímero de propileno en peso de dicha primera composición, y en donde dicha banda no tejida tenga un factor del material de al menos 2, o al menos 2,5, o al menos 3, o incluso al menos 4.

En una realización, la banda 250 impermeable a los líquidos comprende una banda no tejida 1250 que se une a una capa 2250 impermeable a los líquidos, que es preferiblemente una película, mediante un adhesivo 3250. La banda no tejida 1250 incluye, al menos, una capa fibrosa superior y una capa fibrosa inferior. La capa fibrosa inferior comprende fibras, preferiblemente fibras ligadas por hilado que se hacen de una primera composición que comprende una primera poliolefina, una segunda poliolefina, que es un copolímero de propileno, y un aditivo potenciador de la suavidad. La capa fibrosa superior comprende fibras, preferiblemente fibras ligadas por hilado,

que se hacen de una segunda composición que comprende menos de 10 %, o menos de 8 %, o menos de 5 % o incluso menos de 1 % en peso de la segunda composición de un copolímero de propileno. En una realización puede ser ventajoso que la segunda composición solo contenga una cantidad insignificante o ningún copolímero de propileno para formar una segunda capa fibrosa que sea menos propensa al estrechamiento que una primera capa fibrosa, en particular cuando la segunda capa fibrosa se somete a una fuerza orientada sustancialmente en la dirección de la máquina de la segunda capa fibrosa. Una segunda composición puede contener al menos el 80 %, o al menos el 90 % o incluso al menos el 97 % en peso de la segunda composición de un homopolímero de polipropileno. La banda no tejida también puede incluir capas intermedias, como se explicó anteriormente. La banda no tejida resultante puede tener un gramaje de entre 5 g/m² y 150 g/m², o un gramaje de entre 5 g/m² y 75 g/m² o incluso gramajes de entre 5 g/m² y 30 g/m². En una realización, la primera composición comprende más del 75 %, preferiblemente más del 80 % en peso de una primera poliolefina, entre el 14 % y el 20 %, o preferiblemente entre el 15 % y el 18 % en peso de una segunda poliolefina y entre el 0,5 % y el 5 %, o entre el 1 % y el 3 %, o incluso entre el 1,5 % y el 3 % en peso de una mezcla maestra potenciadora de la suavidad con un contenido del 10 % de ingrediente activo. La primera poliolefina puede ser, ventajosamente, un homopolímero de polipropileno. La segunda poliolefina puede ser, ventajosamente, un copolímero de propileno, como se describe abajo. El aditivo potenciador de la suavidad puede tener, ventajosamente, un punto de fusión entre 75 y 112 °C, preferiblemente de 75 a 82 °C, tal como con erucamida. Como se explicó anteriormente, la banda no tejida puede someterse a un proceso de calandrado para proporcionar a la banda no tejida 1250 una pluralidad de uniones en calandra que formen un diseño de lugares de unión de la banda no tejida. El calandrado de la banda no tejida también hace que una de las capas fibrosas tengan una textura tridimensional como se muestra en la Figura 1 y 2. Por lo tanto, puede ser ventajoso que la banda no tejida sea sometida a un proceso de calandrado, de tal manera que la capa fibrosa superior entre en contacto directo con el rodillo de estampado y la capa fibrosa inferior esté en contacto directo con el rodillo liso. Un material no tejido 1250 que forma parte de la banda 250 impermeable a los líquidos puede estar presente en el artículo absorbente, de tal manera que la capa fibrosa superior de la banda no tejida 1250 esté dispuesta entre la capa fibrosa inferior de la banda no tejida 1250 y el núcleo absorbente 350, y en particular entre la capa fibrosa inferior de la banda no tejida 1250 y la capa 2250 impermeable a los líquidos del artículo. Sin pretender imponer ninguna teoría, se piensa que una banda no tejida que tenga una capa superior que comprenda menos de 10 % en peso de copolímero de propileno puede unirse de manera más efectiva a otra capa, tal como una película polimérica, con un adhesivo que una banda no tejida que tenga más de 10 % en peso de un copolímero de propileno y/o un aditivo potenciador de la suavidad, como se ha descrito anteriormente. En esta configuración, el experto en la técnica entenderá que la capa fibrosa inferior puede estar en contacto directo con una persona, y en particular la piel de un cuidador cuando el cuidador esté colocando el artículo en, por ejemplo, un bebé, y proporcionar las ventajas de suavidad previstas a la banda impermeable a los líquidos. En una realización, una capa 250 impermeable a los líquidos puede comprender una banda no tejida en cualquiera de las configuraciones explicadas anteriormente que comprenda, al menos, una primera capa de fibras que estén hechas de una primera composición que comprenda un copolímero de propileno y al menos una segunda composición que comprenda un copolímero de propileno, en donde la cantidad de dicho copolímero de propileno en peso de dicha segunda composición sea diferente de la cantidad de dicho copolímero de propileno en peso de dicha primera composición, y en donde dicha banda no tejida tenga un factor del material de al menos 2, o al menos 2,5, o al menos 3, o incluso al menos 4. Se entenderá que los artículos que incluyen la banda no tejida descrita anteriormente como parte de la capa permeable a los líquidos y como parte de la banda impermeable a los líquidos del artículo también se encuentran incluidos en el alcance de la invención. Cualquiera de las bandas no tejidas descritas anteriormente puede incorporarse en otro elemento conocido de un artículo absorbente que puede beneficiarse de las propiedades táctiles mejoradas de la banda no tejida. Ejemplos no limitativos de estos elementos incluyen orejetas delanteras y/o traseras o paneles laterales, una zona de colocación no tejida adaptada para retener los ganchos de un fijador mecánico dispuesto en la orejeta y/o los paneles laterales, las alas de unión de una compresa higiénica, los dobleces vueltos para las piernas de barrera elastificados y las bandas para la cintura, dispuestos en la superficie interna o externa del artículo. Cualquiera de las bandas no tejidas explicadas anteriormente también pueden formar parte o un todo de otros productos, tales como toallitas (sustancialmente secas o prehumedecidas) o artículo de vestir (batas, mascarillas o guantes quirúrgicos), que pueden beneficiarse de la suavidad añadida del material con cantidad reducida de estrechamiento. También cabe señalar que las fibras que se usan para hacer cualquiera de las capas individuales que forman en última instancia la banda no tejida pueden ser filamentos (fibras) continuos (largos) y/o discontinuos (cortos) obtenidos mediante procesos tales como, por ejemplo, ligado por hilado, hilado por fundido-soplado, cardado, formación de fibrillas de película fundida, deposición al aire, deposición en seco, deposición en húmedo con fibras cortadas, y combinaciones de estos procesos como se conoce en la técnica.

Métodos de ensayo:

Se mide el "gramaje" de una banda no tejida según el ensayo de la norma europea EN ISO 9073-1:1989 (que se corresponde con la norma WSP 130.1). Hay 10 capas en una banda no tejida para su medición, tamaño de la muestra 10x10 cm². Puede ser ventajoso que el material no tejido tenga un gramaje inferior a 150 g/m² o inferior a 75 g/m² o incluso inferior a 30 g/m². El gramaje también puede ser superior a 5 g/m² o superior a 10 g/m² o incluso superior a 15 g/m².

El COF estático en la dirección de la máquina de la banda puede medirse usando el método D 1894-01 de la ASTM con los siguientes datos. La prueba se realiza en un modulómetro con extensión a velocidad constante con una interfaz de ordenador (un equipo adecuado es el Alliance de MTS que utiliza el software Testworks 4, comercializado por MTS Systems Corp., Eden Prairie, MN, EE. UU.) ajustado con un dispositivo de medición del coeficiente de fricción y una guía como se describe en D 1894-01 (un dispositivo adecuado es el dispositivo de medición del coeficiente de fricción con guía comercializado por Instron Corp., Canton, MA, EE. UU.). El aparato se configura como se representa en la Figura 1c de la norma 1894-01 de la ASTM empleando un plano de acero inoxidable con una superficie de desgaste con granulación del 320 como superficie objetivo. Se selecciona un captador dinámico de tal manera que las fuerzas se encuentren dentro del intervalo del 10 % al 90 % del captador. El modulómetro se programa para una velocidad del cabezal de 127 mm/min y un recorrido total de 130 mm. Los datos se recogen con una frecuencia de 100 Hz.

Para obtener la muestra de un pañal, se identifica primero la dirección de la máquina sobre la lámina de respaldo o la lámina superior, dependiendo de qué superficie quiera probarse, que se encuentra, de forma típica, a lo largo del eje longitudinal del pañal. Se retira con cuidado la capa de banda no tejida de la lámina de respaldo o la lámina superior con un tamaño suficiente para obtener una muestra. Se puede usar un spray criogénico, tal como CYTO-FREEZE (Control Company, Houston, TX, EE. UU.), para desactivar los adhesivos y permitir una separación fácil de la capa de banda no tejida de la capa pelicular subyacente. Se preacondicionan las muestras a aproximadamente $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y una humedad relativa de aproximadamente $50\% \pm 2\%$ durante 2 horas antes de realizar el ensayo, que se lleva a cabo con las mismas condiciones. La muestra se corta a un tamaño de 64 mm por 152 mm, con la dimensión de 152 mm cortada en paralelo al eje longitudinal del pañal. Se corta una hendidura de 25 mm en el centro de uno de los extremos cortos de la muestra. Se coloca la guía sobre la muestra, de manera que la hendidura de 25 mm esté alineada con el gancho donde se conecta el cable. Se levanta el extremo de la guía de la muestra de manera que el gancho pase a través de la hendidura de 25 mm y se fijan los extremos de la tira con cinta o velcro a la parte superior de la guía. Se envuelve el extremo opuesto de la muestra alrededor de la guía sin que cuelgue pero sin estirarlo y se fija ese extremo con cinta o velcro a la parte superior de la guía. Toda la superficie inferior de la guía debe cubrirse con una cubierta continua y lisa de muestra. La muestra se orienta sobre la guía de tal manera que la superficie orientada al portador o la superficie orientada al exterior (como en el pañal, dependiendo de si la muestra se tomó de la lámina superior o la lámina de respaldo) esté orientada a la superficie objetivo y la orientación longitudinal de la muestra, con respecto al eje longitudinal del pañal, esté paralela a la dirección de tracción de la guía. La masa de la guía con la muestra montada se registra para 0,1 gramos. La superficie objetivo del plano de acero inoxidable se limpia con isopropanol antes de cada prueba. Para obtener el CoF entre materiales no tejidos, se obtiene una segunda muestra que se duplica con respecto a la que está montada en la guía, que es lo bastante grande para cubrir la superficie objetivo. Se coloca la segunda muestra sobre la superficie objetivo, orientada de manera que la misma superficie de las dos muestras estén orientadas entre sí durante la prueba con la dirección de la máquina paralela a la dirección de tracción de la guía. Se alinea la muestra sobre la superficie objetivo, de manera que esté equidistante entre los bordes. Se alinea el extremo de la muestra con el extremo saliente de la plataforma y se fija usando cinta o pinzas solamente a lo largo de todo el extremo saliente, dejando el otro extremo de la muestra sin fijar para evitar el curvado del material durante el ensayo.

Los coeficientes de fricción (COF) estático y cinético de la muestra se calculan de la siguiente manera:

$$\text{COF estático} = A_S / B$$

A_S = fuerza máxima en gramos fuerza (gf) para el valor máximo inicial

B = masa de la guía en gramos

$$\text{COF cinético} = A_K / B$$

A_K = fuerza media en gramos fuerza (gf) entre 20 mm y 128 mm

B = masa de la guía en gramos

El ensayo se repite para un total de 10 réplicas de cada muestra. Se promedian y registran los valores de COF estático y cinético de las réplicas. El COF estático en la MD del material se usa para determinar el factor del material. Puede ser ventajoso que el material no tejido tenga un COF estático en MD inferior a 0,55 o inferior a 0,5 o incluso inferior a 0,45. El COF estático en MD también puede ser superior a 0,2, o superior a 0,25, o incluso superior a 0,3.

Se mide el "espesor" del material no tejido según el ensayo de la norma europea EN ISO 9073-2:1995 (que se corresponde con la norma WSP 120.6) con la siguiente modificación:

1. el material se medirá en una muestra tomada de la producción sin que sea expuesta a fuerzas de resistencia más elevadas o pasar más de un día bajo presión (por ejemplo, en una bobina de producción), de lo contrario, el material debe estar extendido libremente sobre una superficie durante al menos 24 horas antes de la medición.
2. el peso total del brazo superior de la máquina, incluido el peso añadido, es de 130 g.

Puede ser ventajoso que el material no tejido tenga un espesor de al menos 0,1 mm, o al menos 0,15 mm o incluso al menos 0,2 mm. El espesor también puede ser inferior a 2 mm, o inferior a 1 mm, o incluso inferior a 0,6 mm.

ES 2 605 852 T3

La prueba de pelusa se realiza para medir gravimétricamente la cantidad de fibras sueltas recogidas de un material no tejido tras la abrasión con un papel de lija. Para la prueba, el material no tejido puede orientarse bien en la dirección CD y/o en la MD. La prueba se realiza empleando un probador de frote modelo SR 550 Sutherland (comercializado por Chemsultants, Fairfield OH, EE. UU.) con el bloque de peso erosionador de 906 g suministrado con el equipo. Se usa un trozo de papel de lija de óxido de aluminio con grano del 320 de 50,8 mm de ancho (comercializado como referencia núm. 4687A51 por McMaster-Carr Supply Co., Elmhurst, IL, EE. UU.) como superficie erosionadora. Las fibras se recogen empleando un cinta protectora de polietileno de 50,8 mm de ancho (comercializada como referencia núm. 3187C de 3M). Se monta el material no tejido en la placa de base del probador de frote (de acero, de 205 mm de largo x 51 mm de ancho x 3 mm de grosor) usando una cinta de doble cara de 50,8 mm de ancho (comercializada como referencia núm. 9589 de 3M). Todos los materiales en las cintas y las muestras se acondicionan a 23 °C ± 2 °C y una humedad relativa del 50 % ± 2 % durante dos horas antes del ensayo. Asimismo, todos los análisis se realizan en un laboratorio mantenido a 23 °C ± 2 °C y una humedad relativa del 50 % ± 2 %.

Se corta una pieza de 160 mm por 50,8 mm del papel de lija. Se monta el papel de lija sobre el bloque de peso erosionador usando sus clips laterales. Se usa una pieza nueva de papel de lija para cada muestra. Se corta una pieza de la cinta de recogida de fibras de aproximadamente 165 mm de largo por 50,8 de ancho. En ambos extremos de 50,8 mm de ancho, se doblan aproximadamente 6 mm de la cinta sobre sí misma (es decir, cara adhesiva con cara adhesiva) para proporcionar una aleta en cada extremo para sujetar la cinta sin tocar el adhesivo. Se preparan dos cintas de recogida de fibras para cada muestra.

Se coloca la muestra para probar plana sobre un banco de laboratorio con la superficie que se orienta al exterior, con respecto al artículo, dirigido hacia abajo. Se identifica la dirección CD del material no tejido. Se corta una pieza de la cinta de montaje de la muestra de aproximadamente 130 mm de largo por 50,8 de ancho. Se coloca la cara con el adhesivo expuesto de la cinta sobre la superficie del material no tejido con su cara más larga paralela a la CD del material no tejido. Usando un cortador de papel, se corta una tira de 110 mm ± 1 mm en la dirección CD y 40 mm ± 1 en la MD del sándwich de material no tejido y cinta. Se retira el papel protector del adhesivo de la muestra y se adhiere la muestra a la placa de base de acero centrando la muestra en las dimensiones de longitud y anchura. Se coloca con cuidado un bloque de peso de 2,2 Kg (con el fondo plano, superficie rectangular de 50 mm de ancho por 150 mm de largo) cubriendo la muestra durante 20 s ± 1 s. Se retira el peso.

Se monta la placa de base en el probador de frote Sutherland. Se une el bloque de peso erosionador en el brazo oscilante. Se enciende el probador de frote y se deja que ejecute 20 ciclos a una velocidad de 42 ciclos por minuto. Usando una balanza analítica, se mide la masa de cada cinta de recogida de fibras al 0,0001 g más cercano. Se registra por separado como peso de tara del papel de lija y de la cinta (STW) y el peso de tara del material no tejido y de la cinta (NTW).

Después de 20 ciclos, se levanta con cuidado el bloque de peso erosionador y se coloca en el banco de laboratorio con la cara con el papel de lija dirigida hacia arriba. Se toma el papel de lija y la cinta de recogida de fibras previamente pesadas y se toca ligeramente la superficie adhesiva de la cinta para soltar las fibras sobre la superficie del papel de lija. Se presta atención en retirar todas las fibras sueltas de toda la superficie erosionadora del papel de lija. Se mide la masa de la cinta de recogida de fibras/fibras sueltas al 0,0001 g más cercano. Se registra como el peso combinado del papel de lija y la cinta (SCW).

Se retira con cuidado la placa de base con la muestra erosionada y se coloca en el banco de laboratorio con el material no tejido dirigido hacia arriba. Se toma el material no tejido y la cinta de recogida de fibras previamente pesados y se cubre la superficie del material no tejido con la cara adhesiva de la cinta dirigida hacia el material no tejido. Se coloca con cuidado un bloque de peso de 2,2 Kg (con fondo plano y superficie rectangular de 50 mm de ancho por 150 mm de largo) cubriendo la muestra durante 20 s ± 1 s. Se retira el peso.

Se presta atención en retirar todas las fibras sueltas de toda la superficie del material no tejido. Se coloca el papel protector del adhesivo y se mide la masa del material no tejido y la cinta de recogida de fibras/fibras sueltas al 0,0001 g más cercano. Se registra como el peso combinado del material no tejido y la cinta (NCW).

$$\text{Nivel de pelusas (mg/cm}^2\text{)} = 1000 \times [(\text{SCW} - \text{STW}) + (\text{NCW} - \text{NTW})] / 44$$

Se repite el ensayo con un total de tres muestras sustancialmente idénticas. Se promedian los resultados y se registra el nivel de pelusas en CD al 0,001 mg/cm² más cercano.

De manera similar, se repite el ensayo sobre las pelusas para tres muestras sustancialmente idénticas en las que la muestra esté orientada paralela a la MD para su análisis. Se promedian los tres resultados en MD y se registra el nivel de pelusas en MD al 0,001 mg/cm² más cercano. Puede ser ventajoso que el material no tejido tenga una cantidad de pelusa inferior a 0,3 mg/cm², o inferior a 0,25 mg/cm² o incluso inferior a 0,2 mg/cm².

El “módulo de estrechamiento” puede determinarse de la siguiente manera:

El módulo de estrechamiento se calcula a partir del alargamiento de una muestra en la dirección de la máquina (MD) para varias fuerzas especificadas y midiendo la anchura en dirección transversal en el punto central

ES 2 605 852 T3

longitudinal de la muestra en cada una de las fuerzas especificadas. El módulo de estrechamiento es la pendiente calculada de la fuerza resultante frente a la curva de la anchura.

5 Todo el ensayo se realiza en una habitación acondicionada mantenida a aproximadamente $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y a una humedad relativa de $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para el ensayo es necesaria una superficie de pruebas horizontal que esté limpia, lisa, plana, no pegajosa y sin obstáculos (tal como un banco de laboratorio) que sea de al menos 400 mm de ancho y 2 m de largo. Las mediciones de la fuerza se hacen usando un dinamómetro con una capacidad de 25 N (tal como un equipo Medio-Line 40025 comercializado por Pesola AG, Baar, Suiza) que ha sido calibrado con pesas y certificado por el NIST (Instituto Nacional de Normas y Tecnología de EE. UU.). Las mediciones de la longitud se hacen con una regla trazable según el
10 NIST que está graduada a intervalos de 1 mm y que es más larga que la longitud que debe medirse. Se tira de las muestras usando una barra de plexiglás de 9,5 mm de diámetro y 230 mm de largo. Los extremos de una cuerda de 350 mm de largo no estirable se unen a cada extremo de la barra de plexiglás. Las muestras cortadas se acondicionan extendiéndolas planas sobre una superficie horizontal sin tensión durante al menos 30 minutos a aproximadamente $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y con una humedad relativa de aproximadamente $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, antes de realizar el ensayo.

15 Se extiende la muestra preparada plana sobre la superficie de pruebas. Se marca una línea sobre la muestra paralela a la CD, 25 mm desde el extremo en la MD (MDE1). Se marca una segunda línea sobre el borde opuesto en la MD (MDE2) paralela a la CD, 85 mm desde el MDE2. Se da la vuelta a la muestra, de manera que la cara trasera de la muestra esté dirigida hacia arriba. Se marca una tercera línea sobre la muestra paralela a la CD, 25 mm desde el MDE2.

20 Se corta una pieza de cinta americana de 5 cm (2 in.) de ancho y 220 mm \pm 1 mm de largo. Se centra el borde largo de la cinta con la línea central longitudinal de la muestra y se alinea la cinta a lo largo de la línea marcada, de tal manera que se aplique 25 mm de la cinta a la muestra y se extienda 25 mm pasado el MDE2. Se da la vuelta de nuevo a la muestra, de manera que la cara trasera de la muestra esté otra vez hacia la superficie de pruebas. Se corta una pieza de la cinta
25 americana de 5 cm (2 in.) de ancho con un largo de aproximadamente 250 mm. En el MDE1, se centra el borde largo de la cinta con la línea central longitudinal de la muestra y se alinea la cinta a lo largo de la línea marcada, de tal manera que se aplique 25 mm de la cinta a la muestra y se aplique 25 mm a la superficie de pruebas pasado el MDE1. Se coloca la barra de plexiglás sobre la parte superior de la muestra con esta centrada a lo largo de la línea central longitudinal de la muestra y cerca del MDE2. Se envuelve la muestra sobre la barra y se alinea el borde distal de la cinta a la línea marcada 85 mm desde el MDE2. La longitud del espesor entre los bordes interiores de las cintas es de 1320 mm \pm 1 mm. Se marca la muestra en la intersección de la línea central longitudinal de la muestra y el centro de la longitud del espesor (660 mm \pm 1 mm desde cualquier borde de la cinta). Se une el dinamómetro a la cuerda no estirable usando un accesorio de gancho.

35 Se alinea el dinamómetro con la línea central longitudinal de la muestra con una distensión mínima en la cuerda no estirable y la muestra. Una vez iniciada la prueba, la muestra permanece con la fuerza aplicada mientras dure el experimento. Primero se mide y registra la anchura en CD de la muestra y el punto central marcado del espesor al 0,1 mm más cercano. Se tira manualmente del dinamómetro a una velocidad de aproximadamente 100 mm/s a lo largo de la línea central proyectada de la muestra hasta que el dinamómetro mida 2,0 N \pm 0,2 N. Después de 30 s, se mide y registra la anchura en CD en el punto central del espesor al 0,1 mm más cercano. Se registra también la fuerza aplicada al 0,01 N más cercano. Se repite esta medición para cada incremento de 2 N, siendo 24 N el último punto medido.

40 Se hace un gráfico con los valores de la fuerza aplicada (en N) en función de la anchura en CD de la muestra (en m). Se ajusta una regresión lineal de mínimos cuadrados de la línea y se señala la pendiente como módulo de estrechamiento (N/m) al 1 N/m más cercano. Se repite la prueba para cuatro muestras sustancialmente similares y se señala el promedio al 1 N/m más cercano.

45 Puede ser ventajoso que el material no tejido tenga un módulo de estrechamiento de al menos 3,5 N/cm, o al menos 4 N/cm, o al menos 5,5 N/cm o incluso al menos 7 N/cm.

50 Como se explicó anteriormente, el "módulo de flexión" puede determinarse según el método de la norma D790 de la ASTM. También se piensa que una banda no tejida que incluya, al menos, una primera capa de fibras hecha de una primera composición que comprenda una primera poliolefina, una segunda poliolefina y un aditivo potenciador de la suavidad, de manera que la segunda poliolefina sean un copolímero de propileno y de manera que la segunda poliolefina sea una poliolefina diferente de dicha primera poliolefina, es menos propensa al estrechamiento cuando la banda no tejida
55 también incluye, al menos, una segunda capa de fibras que estén hechas de una segunda composición y de manera que el módulo de flexión de la segunda composición sea mayor que el módulo de flexión de la primera composición.

60 Como se explicó anteriormente, cualquiera de las bandas no tejidas de la invención descritas arriba en la presente memoria también se puede usar ventajosamente en cualquier otro producto que pueda beneficiarse de las propiedades táctiles mejoradas.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo que comprende una capa permeable a los líquidos, una capa impermeable a los líquidos, un núcleo absorbente dispuesto entre dicha capa permeable a los líquidos y dicha capa impermeable a los líquidos y una banda no tejida, estando dicha banda no tejida caracterizada por que comprende: al menos una primera capa de fibras que se hacen de una primera composición que comprende una primera poliolefina, una segunda poliolefina, y un aditivo potenciador de la suavidad, en donde dicha segunda poliolefina es un copolímero de propileno y en donde dicha segunda poliolefina es una poliolefina diferente de dicha primera poliolefina; y al menos una segunda capa de fibras que se hacen de una segunda composición, en donde el módulo de flexión de la segunda composición es mayor que el módulo de flexión de la primera composición.
2. El artículo según la reivindicación 1 caracterizado por que dicha banda no tejida está presente en dicho artículo absorbente de tal manera que dicha segunda capa de fibras se dispone entre dicha primera capa de fibras y dicho núcleo absorbente.
3. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que las fibras de dicha primera y dicha segunda capas son fibras ligadas por hilado.
4. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha banda no tejida comprende una pluralidad de uniones de calandrado que proporcionan a dicha banda no tejida una primera superficie texturizada y una segunda superficie opuesta a dicha primera superficie.
5. El artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha primera composición usada para hacer dichas fibras de dicha primera capa comprende entre 5 % y 25 % de dicha segunda poliolefina y entre 0,01 % y 10 % de aditivo potenciador de la suavidad en peso de dichas fibras.
6. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha banda no tejida comprende al menos una capa fibrosa intermedia presente entre dicha primera y segunda capas fibrosas en donde dicha capa fibrosa intermedia comprende fibras que se hacen de una tercera composición, preferiblemente dicha tercera composición comprende menos de 10 % en peso de dicha tercera composición de un copolímero de propileno, preferiblemente dicha tercera composición comprende más de 10 % en peso de dicha tercera composición de un copolímero de propileno.
7. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que cada una de dicha lámina de respaldo impermeable a los líquidos y dicha lámina superior permeable a los líquidos comprende una banda no tejida que comprende al menos una primera capa de fibras que se hacen de una primera composición que comprende una primera poliolefina, una segunda poliolefina y un aditivo potenciador de la suavidad, en donde dicha segunda poliolefina es un copolímero de propileno y en donde dicha segunda poliolefina es una poliolefina diferente de dicha primera poliolefina y al menos una segunda capa de fibras que se hacen de una segunda composición que comprende menos de 10 % en peso de dicha segunda composición de un copolímero de propileno y en donde dicha banda no tejida está presente en dicho artículo absorbente de tal manera que dicha segunda capa de fibras se dispone entre dicha primera capa de fibras y dicho núcleo absorbente.
8. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha capa permeable a los líquidos comprende dicha banda no tejida de tal manera que dicha banda no tejida se dispone en una superficie orientada al cuerpo de dicho artículo.
9. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha segunda composición comprende un homopolímero de polipropileno en una cantidad superior a 80 % en peso de dicha segunda composición.

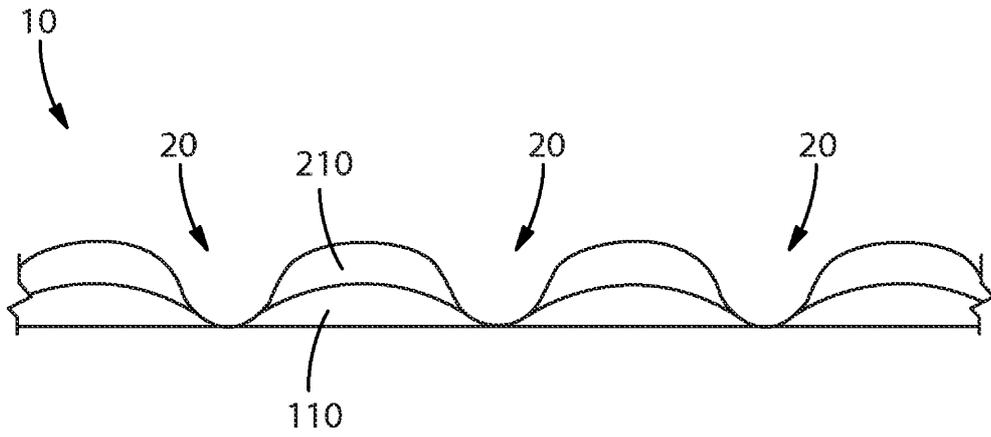


Fig. 1

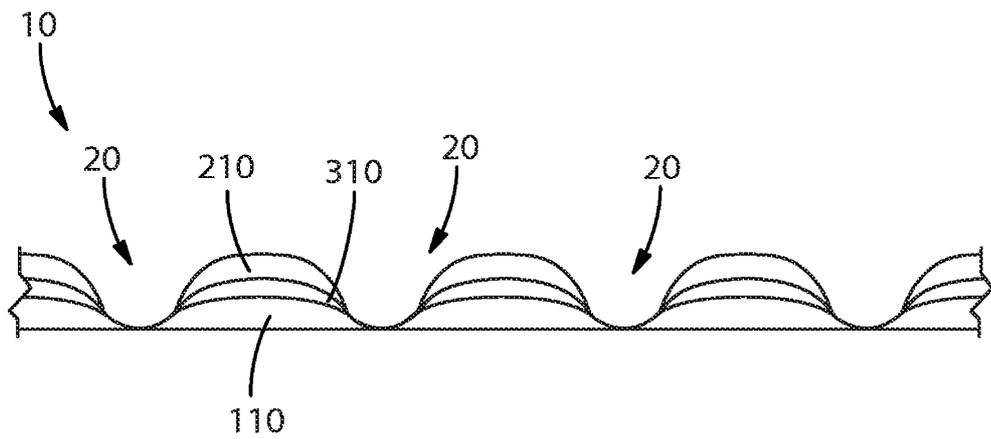


Fig. 2

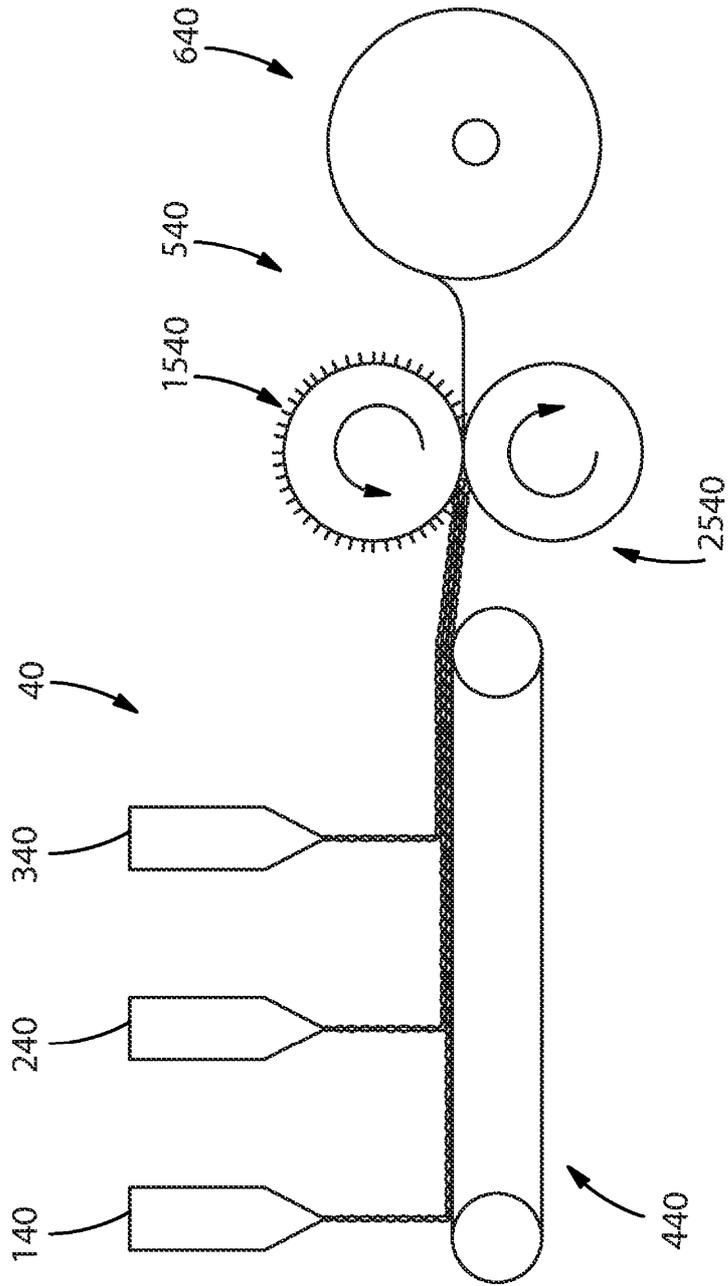


Fig. 3

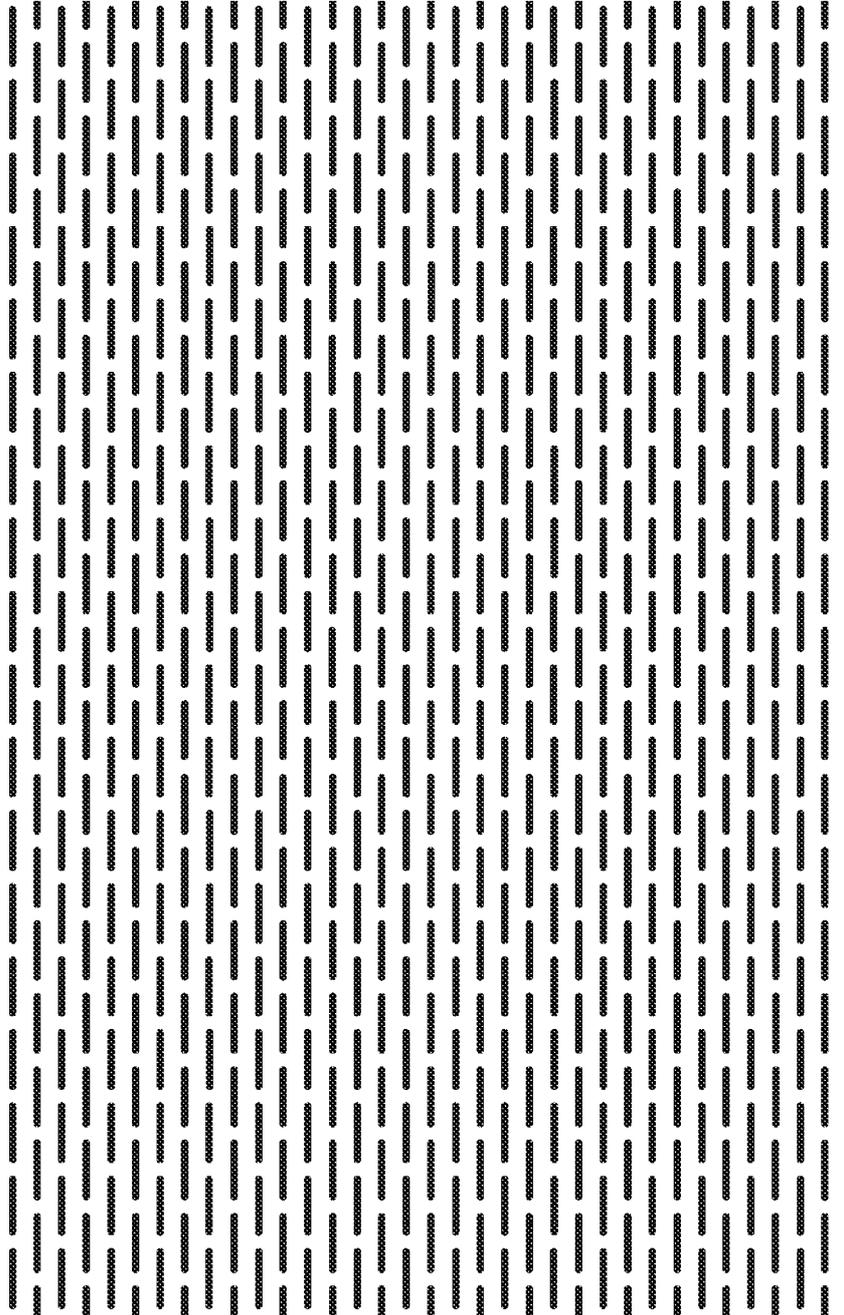


Fig. 4A

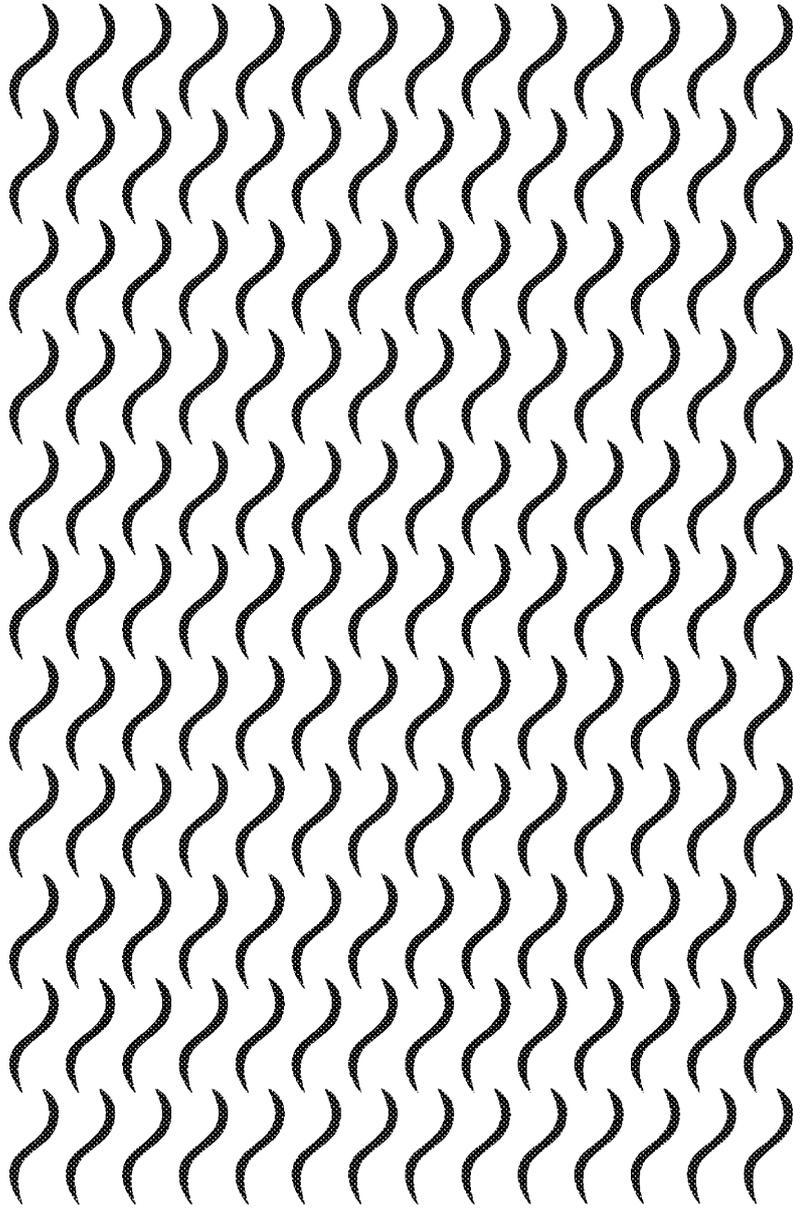


Fig. 4B

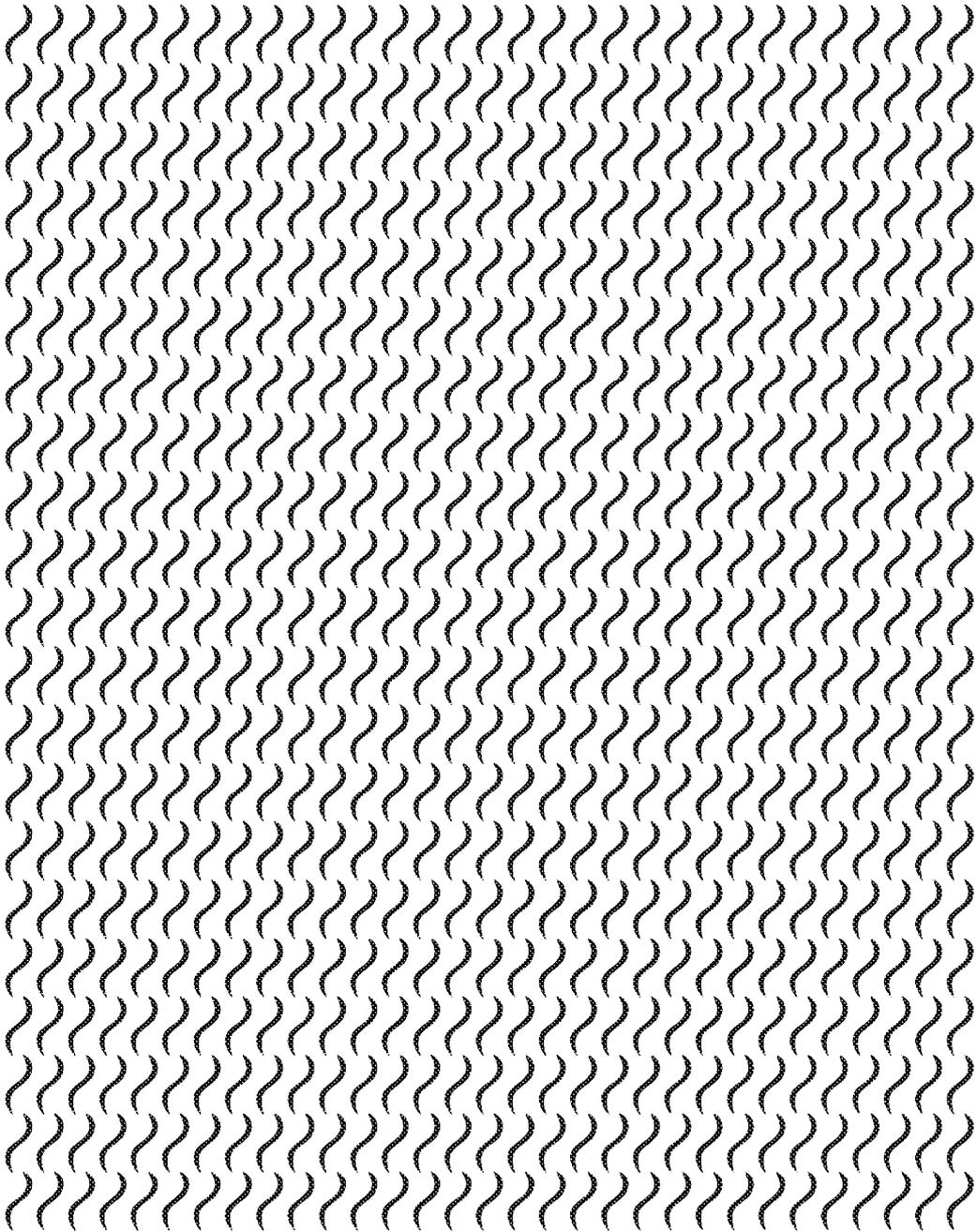


Fig. 4C



Fig. 5A

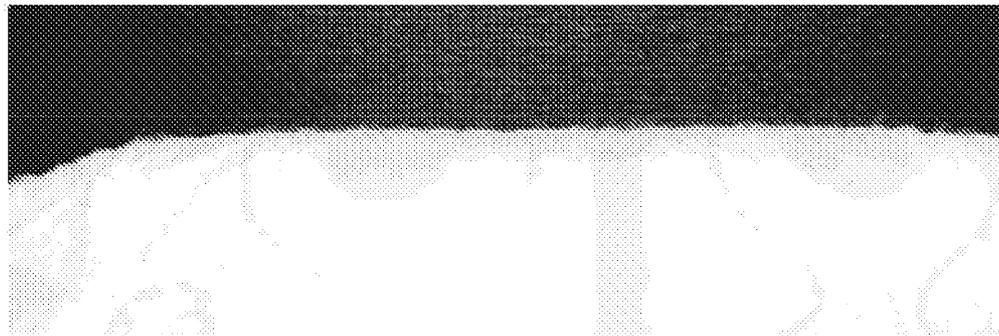


Fig. 5B

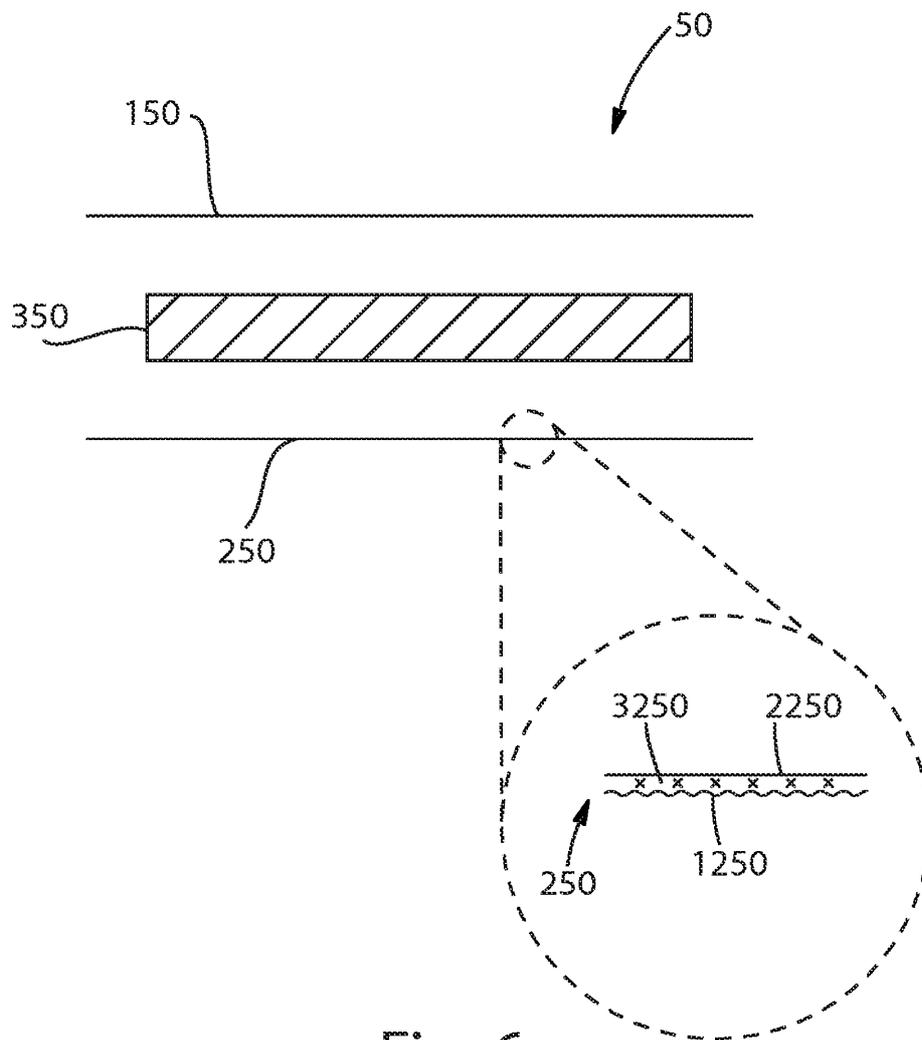


Fig. 6