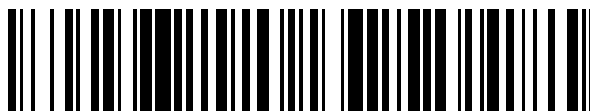


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 714**

51 Int. Cl.:

D04H 13/00 (2006.01)

D04H 3/018 (2012.01)

D04H 1/4391 (2012.01)

B32B 5/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2012 E 12179355 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2557214**

54 Título: **Materiales textiles no tejidos de barrera a los líquidos con fibras en forma de cinta**

30 Prioridad:

08.08.2011 US 201113205268

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

23.04.2014

73 Titular/es:

**POLYMER GROUP, INC. (100.0%)
9335 Harris Corners Parkway, Suite 300
Charlotte NC 28269, US**

72 Inventor/es:

**DWIGGINS, CARLTON F.;
GRONDIN, PIERRE D.;
MOODY, RALPH III y
STEFFEN, JOHN F.**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 456 714 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

Materiales textiles no tejidos de barrera a los líquidos con fibras en forma de cinta

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a materiales textiles no tejidos fibrosos que son útiles como materiales textiles de barrera a los líquidos en productos de higiene personal, y, particularmente, materiales textiles no tejidos que incluyen capas de material no tejido hilado en forma de cinta que están en contacto directo con al menos una capa de material ablandado por soplado intermedia. Los materiales textiles no tejidos de esta invención presentan resistencia a líquidos con baja tensión superficial y permeabilidad al aire potenciadas.

Antecedentes

- 10 Los artículos absorbentes no tejidos, tales como pañales desechables, braguitas de aprendizaje, prendas para la incontinenencia y productos de higiene femenina, han usado materiales textiles no tejidos para muchos fines, tales como revestimientos, capas de transferencia, medios absorbentes, refuerzos y similares. Para muchas de tales aplicaciones, las propiedades de barrera del material textil no tejido pueden servir para una función significativa. Por ejemplo, la patente estadounidense n.º 5.085.654 concedida a Buell da a conocer pañales desechables dotados de
15 elásticos para las piernas transpirables que se forman de material, tal como películas termoplásticas, que permite el paso de vapor a la vez que tiende a retardar el paso de líquido. Buell da a conocer un elástico que tiene una parte transpirable que es de diferente carácter que una parte impermeable del elástico.

- También se han dado a conocer materiales textiles no tejidos que incluyen fibras o filamentos que tienen diferentes formas de la sección transversal. Por ejemplo, la publicación de patente estadounidense n.º 2005/0215155 A1
20 concedida a Young *et al.* da a conocer en parte un material laminado que comprende una primera capa de material no tejido que comprende primeros filamentos continuos, una segunda capa de material no tejido que comprende segundos filamentos continuos y una tercera capa de material no tejido que comprende fibras finas, en el que los filamentos continuos primeros y segundos tienen formas de la sección transversal que son distintas entre sí.

- La patente estadounidense n.º 6.471.910 concedida a Haggard *et al.* da a conocer un material textil no tejido
25 formado a partir de un procedimiento con material textil no tejido hilado mediante la extrusión de fibras generalmente en forma de cinta tal como se define en ese documento a través de orificios en forma de ranura de una tobera para hilar. Haggard *et al.* dan a conocer materiales textiles o velos no tejidos compuestos únicamente por las fibras en forma de cinta tal como se define en ese documento y dan a conocer que las fibras pueden usarse en combinación con fibras de otras secciones transversales y en combinación con otras tecnologías para formar materiales
30 compuestos, tales como materiales compuestos de película o ablandados por soplado sin ilustración ni referencia a un material laminado que tiene una estructura de dos capas de material no tejido hilado que rodean una capa de material ablandado por soplado o resistencia a líquidos con baja tensión superficial o permeabilidad al aire mejoradas específicas.

- La publicación de patente estadounidense n.º 2005/0227563 A1 concedida a Bond da a conocer un material textil
35 fibroso que incluye al menos una capa que comprende una mezcla de fibras conformadas que tienen dos o más secciones transversales diferentes. Bond da a conocer un material laminado con al menos una primera capa que comprende una mezcla de fibras conformadas que tienen formas de la sección transversal que son distintas entre sí y al menos una segunda capa que comprende fibras diferentes que no son idénticas en la forma de la sección transversal y la relación con respecto a las fibras en la primera capa.

- La patente estadounidense n.º 7.309.522 concedida a Webb *et al.* da a conocer fibras, hilos elásticos, materiales
40 textiles tejidos, materiales textiles no tejidos, materiales textiles tricotados, redes finas y artículos producidos a partir de fibras que comprenden un copolímero de bloque estirénico. Webb *et al.* dan a conocer que la forma de la fibra puede variar ampliamente, en la que una fibra típica tiene una forma de la sección transversal circular, pero algunas veces las fibras tienen formas diferentes, tales como forma trilobular, o lo que se dice que es una forma de tipo
45 "cinta" plana, que puede estar incluida en un "sándwich" de tres capas de material no tejido hilado-material ablandado por soplado-material no tejido hilado. Webb *et al.* no dan a conocer la mejora de la resistencia a líquidos con baja tensión superficial o la permeabilidad al aire.

- La patente estadounidense n.º 5.498.468 concedida a Blaney da a conocer un método de fabricación de un material
50 textil flexible que se compone de una matriz fibrosa de filamentos hilados, conjugados, de tipo cinta. Blaney da a conocer la aplicación de una fuerza de aplanado a la matriz fibrosa para distorsionar de forma duradera el núcleo de filamentos individuales para dar una configuración de tipo cinta tal como se caracteriza en la referencia. Blaney también da a conocer un método que incluye estirar los filamentos conjugados extruidos a medida que se templan y aplicar una fuerza de aplanado para distorsionar de forma duradera el núcleo de filamentos individuales para dar una configuración de tipo cinta de la referencia.

- La publicación de patente estadounidense n.º 2006/0012072 A1 concedida a Hagewood *et al.* da a conocer un
55 producto fibroso que incluye una mezcla de fibras diferentes conformadas que se forman usando un conjunto de cabezal de hilatura (*spin pack*) que incluye una tobera para hilar con al menos dos orificios de tobera para hilar que

tienen secciones transversales diferentes. Hagewood *et al.* muestra un velo fibroso que contiene una mezcla de fibras trilobulares monocomponente, redondas macizas multicomponente y fibras ablandadas por soplado en los ejemplos.

La patente estadounidense n.º 6.613.704 B1 concedida a Arnold *et al.* da a conocer velos no tejidos de filamentos continuos que tienen una mezcla o combinación de filamentos continuos primeros y segundos, en los que los segundos filamentos continuos son diferentes de los primeros filamentos continuos en uno o más aspectos tales como tamaño, forma de la sección transversal, composición polimérica, nivel de rizado, humectabilidad, repelencia de líquidos y retención de carga. Arnold *et al.* dan a conocer que los segundos filamentos continuos pueden estar rodeados sustancialmente por los primeros filamentos continuos en los que la relación de primeros filamentos continuos con respecto a segundos filamentos continuos supera aproximadamente 2:1.

La resistencia a la penetración de líquidos con baja tensión superficial y la transpirabilidad son características de rendimiento de los materiales textiles de barrera a los líquidos. La penetración de líquidos se refiere generalmente a la permeabilidad de líquido a través del material textil y la transpirabilidad se refiere generalmente a la permeabilidad al aire y el vapor a través del material textil.

Los presentes inventores han reconocido que existe la necesidad de un material textil que pueda usarse en productos de higiene personal que logre un equilibrio sinérgico de penetración de líquidos con baja tensión superficial y transpirabilidad con combinaciones únicas de fibras y capas fibrosas de material no tejido que tienen diferentes estructuras.

Los documentos US 2006/141886; US 2005/215155 A1; US 5.498.468A y WO 99/28122 A1 también dan a conocer materiales textiles no tejidos.

Sumario

La presente solicitud se refiere a las siguientes realizaciones:

1. Un material textil no tejido que puede usarse como componente en un producto de higiene personal, comprendiendo dicho material textil no tejido:

una primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta;

una segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta; y

una capa de material ablandado por soplado entre dicha primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta y dicha segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta, en el que dicha capa de material ablandado por soplado está en contacto directo con dicha primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta y dicha segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta, en el que dicha capa de material ablandado por soplado comprende fibras ablandadas por soplado en una cantidad de al menos el 0,1% en peso de dicho material textil no tejido y no superior al 40% en peso de dicho material textil no tejido, y en el que dicha capa de material ablandado por soplado tiene un peso base no superior a 5 gsm,

en el que la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta, la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta y la capa de material ablandado por soplado comprenden una poliolefina,

en el que dicho material textil no tejido contiene menos del 10% en peso de fibras no tejidas hiladas de forma distinta a una cinta, y en el que dicho material textil no tejido tiene un peso base de al menos 8 gsm y no superior a 40 gsm y un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulado de no más de 27 micrómetros.

2. El material textil no tejido de la realización 1, en el que dicho material textil no tejido tiene una permeabilidad al aire de al menos $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

3. El material textil no tejido de la realización 1 ó 2, en el que dicho material textil no tejido tiene un flujo de penetración de líquidos con baja tensión superficial inferior a 0,9 ml por segundo.

4. El material textil no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 3, en el que dicho material textil no tejido tiene un peso base de al menos 8,5 gsm y no superior a 30 gsm.

5. El material textil no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 3, en el que dicha capa de material ablandado por soplado tiene un peso base de al menos 0,3 gsm y no superior a 4 gsm.

6. El material textil no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 5, en el que material textil no tejido tiene un peso base de al menos 11 gsm y no superior a 25 gsm, y en el que dicha capa de material ablandado por soplado tiene un peso base de al menos 0,7 gsm y no superior a 2 gsm.

7. El material textil no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 6, en el que dicha primera capa de material no tejido hilado, dicha segunda capa de material no tejido hilado y dicha capa de material ablandado por soplado se

unen entre sí mediante una pluralidad de zonas de unión diferenciadas.

8. El material textil no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 7, en el que al menos una de dicha primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta y dicha segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta comprende fibras que tienen una sección transversal con una relación de aspecto de al menos 2,5:1 y no superior a 7:1.

9. El material textil no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 8, en el que la capa de material ablandado por soplado comprende además múltiples capas de material ablandado por soplado directamente contiguas presentes como una pila, en el que los lados externos primero y segundo de la pila están en contacto directo con las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda.

10. El material textil no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 9, en el que la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta, la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta y la capa de material ablandado por soplado comprenden polipropileno.

Además, la presente invención se refiere a las siguientes realizaciones:

Se proporciona un material textil no tejido que puede usarse como componente en un producto de higiene personal que incluye una primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta, una segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta y una capa de material ablandado por soplado dispuesta entre las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda. La capa de material ablandado por soplado está en contacto directo con las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda. Como opción, la capa de material ablandado por soplado puede incluir múltiples subcapas de material ablandado por soplado directamente contiguas, que pueden estar presentes como una pila, en la que los dos lados externos de la pila están en contacto directo con las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda, respectivamente. Como opción, una o más de la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta, la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta y la capa de material ablandado por soplado comprende polipropileno, tal como se define en el presente documento. La capa de material ablandado por soplado comprende fibras ablandadas por soplado en una cantidad de al menos el 0,1% en peso del material textil no tejido y no superior a aproximadamente el 40% en peso del material textil no tejido, y la capa de material ablandado por soplado tiene un peso base no superior a 5 gsm. El material textil no tejido está sustancialmente libre o libre de fibras no tejidas hiladas de forma distinta a una cinta (por ejemplo, fibras no tejidas hiladas de forma redonda). El material textil no tejido tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 gramos/m² (gsm) y no superior a aproximadamente 40 gsm y un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulado de no más de aproximadamente 27 micrómetros.

Como opción, el material textil no tejido puede contener filamentos no tejidos hilados de forma redonda en una cantidad inferior a aproximadamente el 10% en peso, o inferior a aproximadamente el 5% en peso, o inferior a aproximadamente el 1% en peso, o del 0% en peso a aproximadamente el 10% en peso, o cantidades de intervalos menores, tales como los dados a conocer en el presente documento, con respecto a todo el material textil no tejido. Como otra opción, las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda comprenden fibras que tienen una sección transversal con una relación de aspecto superior a aproximadamente 1,5:1, o desde aproximadamente 1,55:1 hasta aproximadamente 7:1, o desde aproximadamente 1,6:1 hasta aproximadamente 7:1, o desde aproximadamente 1,75:1 hasta aproximadamente 7:1, o desde aproximadamente 2,5:1 hasta aproximadamente 7:1, u otros valores dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, el material textil no tejido tiene un tamaño de poro medido al 25% de flujo de filtro acumulado inferior a aproximadamente 23 micrómetros.

Como otra opción, el material textil no tejido tiene una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente 10 m³/m²/min. u otros valores dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, el material textil no tejido puede tener un flujo de penetración de líquidos con baja tensión superficial inferior a 0,9 ml por segundo, o inferior a 0,8 ml por segundo, u otros valores dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, la capa de material ablandado por soplado del material textil no tejido tiene un peso base de al menos aproximadamente 0,3 gsm y no superior a aproximadamente 5 gsm, o de al menos aproximadamente 0,4 gsm y no superior a aproximadamente 4 gsm, o de al menos aproximadamente 0,7 gsm y no superior a aproximadamente 2 gsm, u otros valores dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, el material textil no tejido tiene un peso base de al menos aproximadamente 8,5 gsm y no superior a aproximadamente 30 gsm, o de al menos aproximadamente 11 gsm y no superior a aproximadamente 25 gsm, u otros valores dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, las capas de material no tejido hilado primera y segunda y la capa de material ablandado por soplado se unen entre sí mediante una pluralidad de zonas de unión diferenciadas. Como otra opción, las zonas de unión diferenciadas pueden ser uniones térmicas formadas como una pluralidad de puntos de unión en los que la pluralidad de puntos de unión comprenden hasta aproximadamente el 25% del área superficial de material textil no tejido, tal como desde aproximadamente el 10% hasta aproximadamente el 25% del área superficial del material textil no tejido, u otros porcentajes dados a conocer en el presente documento.

Ha de entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son a modo de ejemplo y explicación únicamente y pretenden proporcionar una explicación adicional de la presente invención, tal

como se reivindica. Más particularmente, todas las realizaciones identificadas anteriormente e identificadas en la siguiente descripción detallada se refieren a diferentes aspectos de la presente invención. Cualquier realización preferida especificada anteriormente y en la siguiente descripción general es aplicable y se refiere a todos los materiales textiles no tejidos y componentes de higiene personal no tejidos identificados como realizaciones de la presente invención.

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran algunas de las realizaciones de la presente invención y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la presente invención. Las características que tienen el mismo número de referencia en las diversas figuras representan elementos similares a menos que se indique de otro modo. Las figuras y características representadas en las mismas no están trazadas necesariamente a escala.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un material textil no tejido que puede usarse en un producto de higiene personal según una realización de la invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema de formación usado para fabricar un material textil no tejido según una realización de la presente invención.

Las figuras 3A-F ilustran vistas ampliadas en sección transversal de varias formas diferentes de fibras, mostrando las figuras 3A-E diversas fibras en forma de cinta según las realizaciones de la presente invención.

La figura 4 es una vista en perspectiva fragmentada, con secciones separadas, de un material textil no tejido según una realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista en sección a lo largo de la línea 4-4 de la figura 4.

La figura 6 ilustra la correlación entre la diferencia en la relación de flujo y la diferencia en el tamaño de poro al 10% de flujo de filtro acumulado para materiales textiles no tejidos de material no tejido hilado/ablandado por soplado/ablandado por soplado/no tejido hilado (S/M/M/S) fabricados con fibras no tejidas hiladas en forma de cinta y fibras no tejidas hiladas de forma redonda, según las descripciones en la sección de ejemplos en el presente documento.

La figura 7 ilustra la correlación entre la diferencia en la relación de flujo y la diferencia en el tamaño de poro al 25% de flujo de filtro acumulado para materiales textiles no tejidos de material no tejido hilado/ablandado por soplado/ablandado por soplado/no tejido hilado (S/M/M/S) fabricados con fibras no tejidas hiladas en forma de cinta y fibras no tejidas hiladas de forma redonda según las descripciones en la sección de ejemplos en el presente documento.

Definiciones

Tal como se usa en el presente documento, el término "fibra(s)" puede referirse generalmente a filamentos continuos, filamentos sustancialmente continuos, fibras cortadas y otras estructuras fibrosas que tienen una longitud de fibra que es sustancialmente superior a su(s) dimensión/dimensiones de la sección transversal.

Tal como se usa en el presente documento, el término "filamento(s) continuo(s)" se refiere a una hebra de polímero o fibra de polímero que no se rompe durante el transcurso regular de la formación.

Tal como se usa en el presente documento, el término "fibra(s) fina(s)" se refiere a hebras o fibras de polímero diferenciadas con una dimensión promedio d_1 , tal como se define en el presente documento, que no supera aproximadamente 10 μm .

Tal como se usa en el presente documento, el término "en forma de cinta" se refiere a una relación de aspecto y geometría de la sección transversal. Con respecto a la geometría de la sección transversal, "en forma de cinta" se refiere a una sección transversal que incluye al menos un par (conjunto) de superficies simétricas. Por ejemplo, la sección transversal puede ser un polígono que incluye dos pares diferentes de superficies simétricas opuestas o sólo un conjunto de las mismas. Por ejemplo, con referencia a la figura 3A por motivos de ilustración y no de limitación, la forma global 35 tiene una bisectriz mayor imaginaria 300 y una bisectriz menor (no mostrada), que es perpendicular a la bisectriz mayor, en la que las superficies opuestas 351 y 352 son superficies simétricas una con respecto a la otra con referencia a la bisectriz imaginaria 300. Se ilustran otras geometrías en forma de cinta que tienen al menos un conjunto de superficies simétricas, por ejemplo, en las figuras 3B-3E. La bisectriz mayor 300 pueden ser rectilínea (por ejemplo, figuras 3A-3D), curvilínea (por ejemplo, figura 3E) o de otras formas, dependiendo de la forma de la sección transversal de la fibra. "En forma de cinta" puede incluir, por ejemplo, una forma que tiene dos conjuntos de superficies paralelas que forman una forma rectangular (por ejemplo, figura 3A). "En forma de cinta" también puede incluir, por ejemplo, una sección transversal que tiene un conjunto de superficies paralelas, que pueden unirse entre sí mediante juntas de extremo redondeadas más cortas que tienen un radio de curvatura (por ejemplo, figura 3B). "En forma de cinta" puede incluir adicionalmente, por ejemplo, secciones

transversales en forma de "hueso de perro", tal como la ilustrada en la figura 3C, y secciones transversales de forma ovalada o elíptica, tal como la ilustrada en la figura 3D. En estas secciones transversales ilustradas en las figuras 3C y 3D, el término "en forma de cinta" se refiere a una sección transversal que incluye conjuntos de superficies simétricas que comprenden superficies redondeadas (por ejemplo, curvilíneas o lobuladas), que están dispuestas de forma opuesta. Tal como se ilustra en la figura 3D, las secciones transversales de forma ovalada pueden tener superficies simétricas superior e inferior de tipo redondeado o curvilíneo, que se unen entre sí mediante juntas de extremo redondeadas más cortas en los lados que tienen un radio de curvatura relativamente más pequeño que las superficies simétricas superior e inferior. El término "en forma de cinta" también incluye una geometría de la sección transversal que incluye no más de dos extremos cuadrados, o extremos redondos, o "lóbulos" a lo largo del perímetro de la sección transversal. La figura 3C, por ejemplo, muestra una sección transversal bilobular. Los lóbulos difieren de las juntas de extremo redondeadas indicadas incluidas en las secciones transversales mostradas en las figuras 3B y 3D a las que se hizo referencia anteriormente. Las irregularidades de superficie como prominencias o estrías en relieve que son relativamente pequeños en comparación con el perímetro de la sección transversal, o no son continuas a lo largo de la longitud de las fibras no están incluidas en la definición de "lóbulos", o las juntas de extremo redondeadas. También puede entenderse que la definición anterior de "en forma de cinta" cubre geometrías de la sección transversal en las que uno o más de los conjuntos de superficies (por ejemplo, las superficies longitudinales opuestas) no son rectilíneos (por ejemplo, figura 3E), siempre que tales geometrías de la sección transversal cumplan con los requisitos de la relación de aspecto definidos a continuación.

Con respecto a la relación de aspecto, una sección transversal "en forma de cinta" tiene una relación de aspecto (AR) superior a 1,5:1. La relación de aspecto se define como la relación de la dimensión d1 y la dimensión d2. La dimensión d1 es la dimensión máxima de una sección transversal, ya esté en forma de cinta o de otro modo, medida a lo largo de un primer eje. La dimensión d1 también se denomina la dimensión mayor de la sección transversal en forma de cinta. La dimensión d2 es la dimensión máxima de la misma sección transversal medida a lo largo de un segundo eje que es perpendicular al primer eje que se usa para medir la dimensión d1, en la que la dimensión d1 es superior a la dimensión d2. La dimensión d2 también se denomina la dimensión menor. Como opción, la bisectriz mayor 300 puede encontrarse a lo largo del primer eje y la bisectriz menor (no mostrada) puede encontrarse a lo largo del segundo eje. Se ilustran ejemplos de cómo se miden las dimensiones d1 y d2 en las figuras 3A, 3B, 3C, 3D y 3E, que ilustra secciones transversales en forma de cinta y en la figura 3F que ilustra una sección transversal de forma distinta a una cinta tal como se describe a continuación. La relación de aspecto se calcula a partir de la relación normalizada de las dimensiones d1 y d2, según la fórmula (1):

$$(1) \text{ AR} = (d1/d2):1$$

Las unidades usadas para medir d1 y d2 son iguales.

El término "en forma de cinta" excluye por ejemplo, formas de la sección transversal que son redondas, circulares o de forma redonda tal como se define en el presente documento. Tal como se hace referencia en el presente documento, los términos "redondo", "circular" o "de forma redonda" se refieren a secciones transversales de fibra que tienen una relación de aspecto o redondez de 1:1 a 1,5:1. Una sección transversal de fibra exactamente circular o redonda tiene una relación de aspecto 1:1 que es inferior a 1,5:1. Cualquier fibra que no cumpla los criterios indicados para una fibra "en forma de cinta" tal como se define en el presente documento tiene "forma distinta a una cinta". Otras fibras de forma distinta a una cinta incluyen, por ejemplo, fibras con forma de la sección transversal cuadrada, trilobular, cuatrilobular y pentalobular. Por ejemplo, una sección transversal de forma cuadrada tiene una relación de aspecto de 1:1 que es inferior a 1,5:1. Una fibra de sección transversal trilobular, por ejemplo, tiene tres extremos redondos o "lóbulos", y por tanto no cumple la definición para una sección transversal "en forma de cinta". Se incluyen ilustraciones de algunas de estas formas y las maneras de evaluar las relaciones de aspecto de las mismas según las realizaciones en el presente documento.

Tal como se usa en el presente documento, "material(es) no tejido(s)" se refiere a un material que contiene fibra que se forma sin la ayuda de un procedimiento de tricotado o tejeduría de materiales textiles.

Tal como se usa en el presente documento, los términos "material textil no tejido" o "componente no tejido" pueden usarse de manera intercambiable y se refieren a una colección de material no tejido de filamentos o fibras de polímero en una asociación próxima para formar una o más capas, tal como se define en el presente documento. La una o más capas del material textil no tejido o componente no tejido pueden incluir fibras de longitud cortada, fibras o filamentos sustancialmente continuos o discontinuos, y combinaciones o mezclas de los mismos, a menos que se especifique de otro modo. La una o más capas del material textil no tejido o componente no tejido pueden estar estabilizadas o sin estabilizar.

Tal como se usa en el presente documento, el término, "hilado de fusión" se refiere a métodos de producción de materiales textiles no tejidos mediante la extrusión de polímero para dar fibras o filamentos y la unión de las fibras o filamentos térmica, química o mecánicamente.

Tal como se usa en el presente documento, el término "artículo(s) absorbente(s)" se refiere a dispositivos que absorben y contienen líquido, y más específicamente, se refiere a dispositivos que se colocan contra o en las proximidades del cuerpo del usuario para absorber y contener los diversos exudados producidos por el cuerpo.

Tal como se usa en el presente documento, el término, "producto de higiene personal" se refiere a cualquier elemento que pueda usarse para realizar una función de higiene personal o contribuir a un entorno higiénico de un individuo. Los productos de higiene personal de la invención incluyen, pero no se limitan a, pañales, braguitas de aprendizaje, calzoncillos absorbentes, artículos para la incontinencia, productos de higiene femenina (por ejemplo, compresas), artículos médicos de barrera de protección, tales como prendas y sábanas, envolturas para esterilización y cubiertas para los pies.

El término "componente de higiene personal" se refiere a un componente no tejido de un producto de higiene personal, por ejemplo, un elástico para las piernas usado en un pañal, braguitas de aprendizaje, calzoncillos absorbentes o artículo para la incontinencia, u otro segmento de un producto de higiene femenina, o artículo médico de barrera de protección son componentes de higiene personal.

El término "dimensión" es una medición de la sección transversal de las fibras descritas en el presente documento. En casos en los que la fibra tiene una sección transversal redonda o circular, la dimensión de la fibra será igual que el diámetro de la fibra.

El término "material no tejido hilado" o "S" puede usarse de manera intercambiable con "fibra(s) o filamento(s) continuo(s)" y se refiere a fibras o filamentos que se forman mediante la extrusión de un material fundido como filamentos a partir de una pluralidad de capilares finos en una tobera para hilar, y la dimensión de los filamentos extruidos puede reducirse entonces mediante estirado u otros métodos conocidos. El término "material no tejido hilado" también incluye fibras que se forman tal como se definió anteriormente, y que se depositan entonces o se forman en una capa en una única etapa.

El término "material ablandado por soplado" o "M" puede usarse de manera intercambiable con "fibras finas" o "fibras discontinuas" y se refiere a fibras formadas mediante la extrusión de un material fundido y el estirado del material fundido extruido con fluido a alta velocidad para dar fibras que tienen la dimensión d1, tal como se define en el presente documento, inferior a 10 micrómetros, o más específicamente inferior a 5 micrómetros o incluso más específicamente, inferior a 2 micrómetros. El término "ablandado por soplado" también incluye fibras que tienen una geometría de la sección transversal redonda y una relación de aspecto inferior a 1,5:1. El término "material ablandado por soplado" también incluye fibras que se describen como no continuas, a diferencia de las fibras no tejidas hiladas. El término "ablandado por soplado" también incluye fibras formadas mediante un procedimiento en el que se extruye material fundido a través de una pluralidad de capilares de hilera finos en una corriente de gas a alta velocidad que atenúa las fibras de material fundido para reducir sus dimensiones a una dimensión d1 inferior a aproximadamente 10 micrómetros o, más específicamente, una dimensión d1 inferior a aproximadamente 3 micrómetros.

Tal como se usa en el presente documento, una "subcapa" se define como material similar o combinación similar de materiales formados a partir de un único brazo de producción, en el que existe material en al menos un plano mayor (por ejemplo, un plano X-Y) con un grosor relativamente más pequeño que se extiende en la dirección ortogonal al mismo (por ejemplo, en una dirección Z con respecto al mismo). Las fibras de una subcapa, por ejemplo, pueden incluir sólo fibras no tejidas hiladas, sólo fibras ablandadas por soplado o sólo un único tipo de fibras. Tal como se usa en el presente documento, una "capa" se define como una o más subcapas que comprenden fibras compuestas por la misma resina y fibras que se definen como el mismo tipo de fibra (por ejemplo, sólo material no tejido hilado, sólo material ablandado por soplado o sólo otro tipo de fibra).

El término "componente" se usa en el presente documento para referirse a un segmento o una parte de un artículo o producto.

Tal como se usa en el presente documento, un "material laminado" se refiere generalmente a al menos dos capas de material no tejido unidas entre sí que están en contacto a lo largo de al menos una parte de caras contiguas de las mismas con o sin mezclado interfacial.

Tal como se usa en el presente documento, "sustancialmente libre", tal como se usa con respecto al contenido de fibras de forma redonda en un material textil no tejido, se refiere a menos del 10% en peso basado en el peso total del material textil no tejido.

Tal como se usa en el presente documento, "que comprende" o "comprende" es sinónimo de "que incluye", "que contiene", "que tiene" o "caracterizado por", y es abierto y no excluye elementos o etapas de método adicionales, no citados, y por tanto debe interpretarse que significa "que incluye, pero sin limitarse a ...".

Tal como se usa en el presente documento, "que consiste en" excluye cualquier elemento, etapa o componente no especificado.

Tal como se usa en el presente documento, "que consiste esencialmente en", se refiere a las etapas o los materiales especificados y aquéllos que no afectan materialmente a la(s) característica(s) básica(s) y novedosa(s) de los materiales textiles no tejidos de la invención descritos en el presente documento.

Descripción detallada

La presente invención se refiere a un material textil no tejido que puede usarse como componente en un producto de higiene personal. El material textil no tejido tiene al menos una capa de material ablandado por soplado dispuesta entre y en contacto directo con capas de material no tejido hilado en forma de cinta. El material textil no tejido está al menos sustancialmente libre de fibras no tejidas hiladas de forma distinta a una cinta (por ejemplo, fibras no tejidas hiladas de forma redonda), tal como menos del 10% en peso del material textil es fibra no tejida hilada de forma distinta a una cinta.

Características de rendimiento mejoradas de material textil no tejido

Un beneficio de esta invención, y tal como se muestra en los ejemplos, es la provisión de mejor resistencia a líquido con baja tensión superficial en comparación con un material textil no tejido de construcción general similar pero compuesto por fibras no tejidas hiladas de forma redonda en las capas de material no tejido hilado. Además, se han desarrollado materiales textiles no tejidos en la presente invención que pueden usarse, por ejemplo, como capa de barrera en un pañal u otros productos de higiene personal que tienen propiedades de barrera sinérgicas cuando se encuentran con líquidos con baja tensión superficial de tipos que se encuentran comúnmente en tales casos, a la vez que son transpirables al vapor de agua y al aire y pueden fabricarse a bajo coste. La transpirabilidad es una importante consideración ya que el movimiento de aire y vapor a través del material textil se asocia con comodidad para el usuario. Los materiales textiles no tejidos de la presente invención pueden proporcionar una transpirabilidad mejorada sin comprometer las propiedades de barrera a los líquidos.

Se ha encontrado que ejemplos de construcción de material textil no tejido similar que comprende fibras ablandadas por soplado y fibras no tejidas hiladas que son de forma redonda rinden de diferente manera que las que están en forma de cinta con respecto a la permeabilidad al aire y la resistencia a la penetración por líquido con baja tensión superficial (denominado en el presente documento "flujo de LSTST"). Se ha observado, por ejemplo, que la relación de flujo de LSTST con respecto a permeabilidad al aire (denominado en el presente documento "relación de flujo") puede verse afectada por los materiales y el diseño seleccionados de las fibras y el material textil no tejido de maneras reconocidas previamente. Se ha demostrado, por ejemplo, que existe un intervalo de construcción superior que implica una combinación sinérgica de fibras ablandadas por soplado y fibras no tejidas hiladas en forma de cinta en capas contiguas, en el que la resistencia al flujo de líquido puede aumentarse con menos reducción en la permeabilidad al aire. Se han encontrado, por ejemplo, que el uso de fibras no tejidas hiladas en forma de cinta en capas de material no tejido hilado que intercalan capa(s) de material ablandado por soplado que tiene(n) un contenido total restringido de fibras ablandadas por soplado, en las que la formación de velo de fibra ablandada por soplado está diseñada para haber proporcionado un material textil no tejido con un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulado de no más de aproximadamente 27 micrómetros y/o un tamaño de poro medido al 25% flujo de filtro acumulado inferior a 23 micrómetros, puede producir efectos beneficiosos únicos sobre la transpirabilidad y propiedades de barrera a los líquidos del material textil no tejido.

Como opción, puede proporcionarse un material textil no tejido que tiene una relación de flujo reducida, que incluye una capa de material ablandado por soplado o capas de material ablandado por soplado que tienen un peso base total de al menos aproximadamente 0,008 gsm y no superior a aproximadamente 5 gsm, intercaladas entre capas de material no tejido hilado que comprende fibras no tejidas hiladas en forma de cinta en un material textil no tejido que tiene un peso base total de al menos aproximadamente 8 gsm y no superior a aproximadamente 40 gsm.

Como opción, se proporciona un material textil no tejido que tiene una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $35 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $45 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o al menos aproximadamente $50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o valores superiores. Como opción, se proporciona un material textil no tejido que tiene una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a $140 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o de al menos aproximadamente $12 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a aproximadamente $130 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o de al menos aproximadamente $15 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a aproximadamente $120 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o de al menos aproximadamente $20 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a aproximadamente $110 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o de al menos aproximadamente $25 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a aproximadamente $100 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o de al menos aproximadamente $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a aproximadamente $95 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o de al menos aproximadamente $40 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a aproximadamente $90 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o de al menos aproximadamente $45 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a aproximadamente $85 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, o de al menos aproximadamente $50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$ a no superior a aproximadamente $80 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, u otros intervalos dentro de estos valores.

Como otro beneficio de estas construcciones, el material textil no tejido puede tener un flujo de LSTST inferior a 0,9 ml por segundo, o inferior a 0,8 ml por segundo, o inferior a 0,7 ml por segundo, o inferior a 0,6 ml por segundo, o inferior a 0,5 ml por segundo, o inferior a 0,4 ml por segundo, o inferior a 0,3 ml por segundo, o valores de intervalos menores.

Como opción adicional, se proporciona un material textil no tejido que tiene una relación de flujo inferior a o igual a aproximadamente 0,06, o inferior a o igual a aproximadamente 0,058, o inferior a o igual a aproximadamente 0,056, o inferior a o igual a aproximadamente 0,054, o inferior a o igual a aproximadamente 0,052, o inferior a o igual a aproximadamente 0,05, o inferior a o igual a aproximadamente 0,048, o inferior a o igual a aproximadamente 0,046,

o inferior a o igual a aproximadamente 0,044, o inferior a o igual a aproximadamente 0,042, o inferior a o igual a aproximadamente 0,04, o inferior a o igual a aproximadamente 0,038, o inferior a o igual a aproximadamente 0,036, o inferior a o igual a aproximadamente 0,034, o inferior a o igual a aproximadamente 0,032, o inferior a o igual a aproximadamente 0,030, o inferior a o igual a aproximadamente 0,028, o inferior a o igual a aproximadamente 0,026, o inferior a o igual a aproximadamente 0,024, o inferior a o igual a 0,023, o inferior a o igual a 0,022, o valores de intervalos menores, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no superior a aproximadamente 0,06, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no superior a aproximadamente 0,058, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no superior a aproximadamente 0,056, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no superior a aproximadamente 0,054, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no superior a aproximadamente 0,052, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no superior a aproximadamente 0,050, o desde al menos aproximadamente 0,018 hasta no superior a aproximadamente 0,04, o desde al menos aproximadamente 0,018 hasta no superior a aproximadamente 0,035, o desde al menos aproximadamente 0,018 hasta no superior a aproximadamente 0,030, desde al menos aproximadamente 0,018 hasta no superior a aproximadamente 0,025, o desde al menos aproximadamente 0,019 hasta no superior a aproximadamente 0,025, o desde al menos aproximadamente 0,019 hasta no superior a aproximadamente 0,024, desde al menos aproximadamente 0,019 hasta no superior a aproximadamente 0,023, o de al menos aproximadamente 0,019 a no superior a aproximadamente 0,022 u otros intervalos dentro de estos valores. Como otro beneficio de estas construcciones, puede proporcionarse cualquiera de estas relaciones reducidas de flujo de LSTST con respecto a permeabilidad al aire en un material textil no tejido de la presente invención que tiene un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulado de no más de aproximadamente 27 micrómetros o al 25% de flujo de filtro acumulado de no más de 23 micrómetros. Como otra opción, puede proporcionarse cualquiera de estas relaciones reducidas de flujo en un material textil no tejido de la presente invención que tiene un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulado de no más de aproximadamente 25 micrómetros, o de no más de 23 micrómetros o de no más de 21 micrómetros.

Estructura del material textil no tejido

La figura 1 ilustra un material textil no tejido de una opción de la presente invención en una vista en perspectiva con cortes transversales que dejan ver el interior para mostrar detalles. El material textil no tejido de tres o cuatro capas 10 mostrado en la figura 1 puede crearse a partir de la máquina de formación descrita con respecto a la figura 2 en el presente documento. En la figura 1, el material textil no tejido 10 tiene una primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 de primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 (por ejemplo, filamentos no tejidos hilados continuos), una capa de material ablandado por soplado 14 de fibras ablandadas por soplado 15, y una segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 de segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17 (por ejemplo, filamentos no tejidos hilados continuos). Tal como se ilustra en la figura 1, la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12, la capa de material ablandado por soplado 14 y la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 están en contacto directo con la capa o capas contiguas respectivas para cada una de ellas. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "contacto directo" entre una capa de material no tejido hilado en forma de cinta (12 ó 16) y una capa de material ablandado por soplado 14, o entre subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B si se usan, puede significar que al menos aproximadamente el 50%, o al menos aproximadamente el 60%, o al menos aproximadamente el 70%, o al menos aproximadamente el 80%, o al menos aproximadamente el 90%, o al menos aproximadamente el 95%, o al menos aproximadamente el 99%, o el 100%, de las áreas superficiales de las caras adyacentes de las dos capas respectivas están en contacto físico entre sí (por ejemplo, las zonas de contacto están libres de diferentes materiales interpuestos o bolsas de aire que separan las superficies de las capas contiguas).

La primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 que se compone de primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 puede tener un peso base, por ejemplo, de al menos aproximadamente 3,9 gsm y no superior a aproximadamente 19,5 gsm, o de al menos 4,1 gsm y no superior a aproximadamente 13 gsm, o de al menos aproximadamente 5,1 gsm y no superior a aproximadamente 11,5 gsm, o de al menos aproximadamente 5 gsm y no superior a aproximadamente 6,5 gsm, o de al menos aproximadamente 5,5 gsm y no superior a aproximadamente 6,25 gsm u otras cantidades de intervalos dentro de estos intervalos. Como otra opción, la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 que se compone de primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 puede tener un peso base, por ejemplo, de 6 gsm. Como opción, la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 puede comprender primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 con denier (g/9.000 m) en el intervalo, por ejemplo, de desde aproximadamente 1,0 hasta aproximadamente 4,0, o desde aproximadamente 1,0 hasta aproximadamente 3,5, o desde aproximadamente 1,0 hasta aproximadamente 3,2, o desde aproximadamente 1,0 hasta aproximadamente 2,8, o desde aproximadamente 1,0 hasta aproximadamente 2,4, o desde aproximadamente 1,0 hasta aproximadamente 2,0, u otros valores de denier. Como otra opción, la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 puede comprender primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 que tienen una dimensión promedio d1 de superior a aproximadamente 12,5 μm , o desde aproximadamente 12,5 μm hasta aproximadamente 50 μm , o desde aproximadamente 12,5 μm hasta aproximadamente 40 μm , o desde aproximadamente 12,5 μm hasta aproximadamente 30 μm , o desde aproximadamente 12,5 μm hasta aproximadamente 28 μm , u otros valores. La dimensión d1 puede determinarse, por ejemplo, como parte de las mediciones de relación de aspecto que se describen en la sección de ejemplos en el presente documento.

Tal como se indicó, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 pueden tener formas de la sección transversal que incluyen, pero no se limitan a, formas seleccionadas del grupo que consiste en plana, ovalada, bilobular, rectangular y cualquier combinación de las mismas. Como opción, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 pueden tener todas la misma geometría de la sección transversal (por ejemplo, todas rectangulares, o todas bilobulares, o todas planas, o todas ovaladas) unas con respecto a otras dentro del intervalo requerido indicado para fibras en forma de cinta. Como otra opción, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 pueden tener relaciones de aspecto iguales o diferentes unas con respecto a otras dentro del intervalo requerido indicado para fibras en forma de cinta. Como otra opción, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta pueden tener la misma geometría de la sección transversal y la misma relación de aspecto unas con respecto a otras, estando tanto la geometría de la sección transversal como la relación de aspecto dentro del intervalo requerido indicado para fibras en forma de cinta. Por ejemplo, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 pueden comprender todas una geometría rectangular de la sección transversal, en la que la relación de aspecto es 2:1 para todas las fibras. Como otra opción, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta pueden tener la misma geometría de la sección transversal pero diferente relación de aspecto unas con respecto a otras. Por ejemplo, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 pueden tener la misma sección transversal rectangular mientras que la relación de aspecto de las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 puede variar, por ejemplo, en un intervalo de desde aproximadamente 1,75:1 hasta aproximadamente 2,25:1, u otros valores de la relación de aspecto dentro del criterio requerido indicado (es decir, $AR > 1,5:1$). Cuando pueden variar las relaciones de aspecto, también puede variar el denier de las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta.

El material textil no tejido 10 comprende además una segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 que se compone de segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17. La segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 puede tener un peso base en los intervalos indicados para la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12. Como opciones, las segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17 en la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 pueden tener geometrías de la sección transversal, relaciones de aspecto, denier, valores de la dimensión d1, valores promedio de la dimensión d1 y combinaciones de los mismos que son similares a los indicados para las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 de la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12. Como opción, las segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17 pueden tener la misma geometría de la sección transversal y la misma la relación de aspecto unas con respecto a otras. Como otra opción, las segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta pueden tener la misma geometría de la sección transversal pero diferente relación de aspecto unas con respecto a otras.

Como opción, la geometría de la sección transversal y/o las relaciones de aspecto seleccionadas y usadas para las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta primeras y segundas 13 y 17 en una de las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda 12 y 16, respectivamente, pueden ser iguales con respecto a la otra capa de material no tejido hilado en forma de cinta (12 ó 16). Por ejemplo, como opción, ambas capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda 12 y 16 pueden contener fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 y 17, respectivamente, que tienen geometrías de la sección transversal rectangulares y/o relaciones de aspecto similares unas con respecto a otras. Alternativamente, una de las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda 12 y 16 puede incluir fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 y 17, respectivamente, con diferentes relaciones de aspecto con respecto a las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta (13 ó 17) de la otra de las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda (12 ó 16). Aún como otra opción, la primera capa de material no tejido hilado 12 tiene primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 con una mezcla de relaciones de aspecto, mientras que la segunda capa de material no tejido hilado 16 tiene segundas fibras en forma de cinta 17 que tienen una única relación de aspecto o una mezcla diferente de relaciones de aspecto que las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13.

Como opción, se controla el número de diferentes relaciones de aspecto de las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta permitido en una única capa de material no tejido hilado en forma de cinta. Como opción, cada una de la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 y la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 puede comprender fibras no tejidas hiladas en forma de cinta similares con respecto a las relaciones de aspecto en una cantidad de al menos aproximadamente el 90% en peso, o al menos aproximadamente el 91% en peso, o al menos aproximadamente el 92% en peso, o al menos aproximadamente el 93% en peso, o al menos aproximadamente el 94% en peso, o al menos aproximadamente el 95% en peso, o al menos aproximadamente el 96% en peso, o al menos aproximadamente el 97% en peso, o al menos aproximadamente el 98% en peso, o al menos aproximadamente el 99% en peso, o el 100% en peso, del contenido de fibra total de cada capa de material no tejido hilado en forma de cinta respectiva.

El material textil no tejido 10 puede incluir más de dos capas de material no tejido hilado en forma de cinta. Como opción, las capas adicionales de material no tejido hilado en forma de cinta pueden incluir fibras no tejidas hiladas en forma de cinta que tienen geometrías de la sección transversal y/o relaciones de aspecto iguales o diferentes a las de las fibras en forma de cinta primeras y/o segundas 13 ó 17 tal como se describe en el presente documento. Las capas adicionales de material no tejido hilado en forma de cinta pueden disponerse para estar en contacto directo con o bien la primera o bien la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 ó 16, respectivamente. Se entenderá que la cantidad total de las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta en las capas

adicionales de material no tejido hilado en forma de cinta concordará con los pesos base y porcentajes de peso base dados a conocer en el presente documento. Como opción, el material textil no tejido 10 excluye las fibras no tejidas hiladas de forma distinta a una cinta.

Tal como se indica también en la figura 1, el material textil no tejido 10 comprende una capa de material ablandado por soplado 14 que se compone en sí misma de fibras ablandadas por soplado 15. La capa de material ablandado por soplado 14 puede tener un peso base, por ejemplo, de desde al menos aproximadamente 0,008 gsm hasta no superior a aproximadamente 5 gsm, o desde al menos aproximadamente 0,4 gsm hasta no superior a aproximadamente 4 gsm, o desde al menos aproximadamente 0,7 gsm hasta no superior a aproximadamente 2 gsm, o desde al menos aproximadamente 1,0 gsm hasta no superior a aproximadamente 2 gsm, o desde al menos aproximadamente 1,1 gsm hasta no superior a aproximadamente 1,7 gsm, o desde al menos aproximadamente 1,2 gsm hasta no superior a aproximadamente 1,4 gsm o desde al menos aproximadamente 0,5 gsm hasta no superior a aproximadamente 4 gsm, o desde al menos aproximadamente 0,6 gsm hasta no superior a aproximadamente 3 gsm, u otros valores dentro de estos intervalos. Como opción, la capa de material ablandado por soplado 14 puede comprender fibras ablandadas por soplado 15 que tienen una dimensión promedio d1 que no supera aproximadamente 10 μm , o no supera aproximadamente 7,5 μm , o no supera aproximadamente 5 μm , o no supera 3 μm o no supera 1,8 μm , o es desde aproximadamente 0,3 hasta aproximadamente 10 μm , o es desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10 μm , o es desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 5 μm , u otros intervalos dentro de estos valores. Como opción, pueden usarse dos o más subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B de fibras ablandadas por soplado 15A y 15B para formar la capa de material ablandado por soplado 14 y pueden disponerse entre las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda 12 y 16, respectivamente. Las subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B, si se usan, pueden tener una superficie de contacto 140, que se indica mediante la línea discontinua en la figura 1. Puede proporcionarse una subcapa de material ablandado por soplado 14B en contacto directo con la segunda subcapa de material ablandado por soplado 14A. Aunque se ilustran una o dos capas de material ablandado por soplado en la figura 1 tal como se usa en el material textil no tejido 10, pueden disponerse subcapas adicionales de material ablandado por soplado (por ejemplo, tres, cuatro, etc.) entre las capas de material no tejido hilado en forma de cinta 12 y 16, respectivamente.

Cuando están presentes múltiples subcapas de material ablandado por soplado directamente contiguas como una pila 141, tal como se ilustra mediante las subcapas 14A y 14B, los dos lados externos 142 y 143 de la pila 141 están en contacto directo con las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda 12 y 16, respectivamente. Como opción, si se usan tres o más subcapas de material ablandado por soplado (no mostradas), las dos subcapas más externas de material ablandado por soplado de la pila pueden tener un lado externo que está en contacto directamente con una capa contigua de material no tejido hilado en forma de cinta (12 ó 16) y un lado interno en contacto con la subcapa o capas de material ablandado por soplado centrales o intermedias de la misma pila, que están separadas de las capas de material no tejido hilado en forma de cinta (12 y 16). Si se usan dos o más subcapas de material ablandado por soplado, entonces los pesos base de material ablandado por soplado descritos anteriormente se aplican a pesos base totales combinados de las dos o más subcapas de material ablandado por soplado o a la totalidad de la capa de material ablandado por soplado 14 compuesta por las diversas subcapas de material ablandado por soplado. Por ejemplo, si se usan tres subcapas de material ablandado por soplado, el peso base combinado total de las tres subcapas de material ablandado por soplado puede ser, por ejemplo, de desde al menos aproximadamente 0,008 gsm hasta no superior a aproximadamente 5 gsm, o los otros intervalos indicados. Las subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B, si se usan, pueden tener características y materiales de fibra y velo similares a los descritos para la capa de material ablandado por soplado 14, sin embargo, el cálculo indicado de pesos base de subcapa de material ablandado por soplado se basará en sus valores combinados. Tal como se ilustra en la figura 1, la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12, las subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B o la capa de material ablandado por soplado 14, y la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 están en contacto directo con su capa o capas contiguas. En una opción, la capa de material ablandado por soplado 14, o subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B si se usan, comprenden fibras finas en una cantidad de al menos aproximadamente el 80% en peso, o al menos el 85% en peso, o al menos el 90% en peso, o al menos el 91% en peso, o al menos el 92% en peso, o al menos el 93% en peso, o al menos el 94% en peso, o al menos el 95% en peso, o al menos el 96% en peso, o al menos el 97% en peso, o al menos el 98% en peso, o al menos el 99% en peso, o el 100% en peso, basado en el peso base total de la capa de material ablandado por soplado 14 o cada subcapa de material ablandado por soplado 14A y 14B respectiva, según sea aplicable.

El material textil no tejido 10 resultante tiene la capa de material ablandado por soplado 14 (o subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B) interpuesta entre las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda 12 y 16. El material textil no tejido 10 pueden consolidarse mediante métodos de grabado en relieve u otros métodos de consolidación de materiales textiles no tejidos, que se ilustran en mayor detalle con respecto a la figura 2 en el presente documento. Como opción, el material textil no tejido 10 que tiene una primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12, una capa de material ablandado por soplado 14 (o subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B) y una segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16, contiene menos de aproximadamente el 10% en peso, o menos de aproximadamente el 9% en peso, o inferior menos de aproximadamente el 8% en peso, o menos de aproximadamente el 7% en peso, o menos de

aproximadamente el 6% en peso, o menos de aproximadamente el 5% en peso, o menos de aproximadamente el 4% en peso, o menos de aproximadamente el 3% en peso, o menos de aproximadamente el 2% en peso, o menos de aproximadamente el 1% en peso, o el 0% en peso, o desde el 0% hasta aproximadamente el 10% en peso, desde el 0% hasta aproximadamente el 7% en peso, desde el 0% hasta aproximadamente el 5% en peso, o desde el 0% hasta aproximadamente el 3% en peso, desde el 0% hasta aproximadamente el 2% en peso, desde el 0% hasta aproximadamente el 1% en peso, de fibras no tejidas hiladas de forma distinta a una cinta totales basado en el peso base total del material textil no tejido. Como otra opción, estos intervalos también pueden aplicarse específicamente a fibras no tejidas hiladas de forma redonda. Como otra opción, estas cantidades restrictivas de las fibras no tejidas hiladas de forma distinta a una cinta o de forma redonda en particular también pueden aplicarse a cada uno de los pesos base respectivos de las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera o segunda 12, 16 y la capa de material ablandado por soplado 14 o a combinaciones de los pesos base respectivos de las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera o segunda 12, 16 y la capa de material ablandado por soplado 14.

Como otra opción, el material textil no tejido 10 puede excluir la presencia de cualquier componente intermedio entre la capa de material ablandado por soplado 14 o la pila 141 de subcapas de material ablandado por soplado 14A, 14B y las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera o segunda 12 ó 16. El componente intermedio puede incluir una capa de fibras no tejidas hiladas de forma distinta a una cinta, tales como fibras no tejidas hiladas redondas u otras fibras que no pueden caracterizarse como una fibra no tejida hilada en forma de cinta o fibra ablandada por soplado. Además, como otra opción, el material textil no tejido 10 puede excluir un componente intermedio, tal como se definió anteriormente, entre las subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B, si se usan. La exclusión de un componente intermedio está sujeto a la descripción en el presente documento del contacto directo entre las capas de material no tejido hilado en forma de cinta 12 y 16 y la capa de material ablandado por soplado 14 o subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B, si se usan.

Como otra opción, la capa de material ablandado por soplado 14, o subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B si se usan, contiene fibras ablandadas por soplado en una cantidad total de al menos el 0,1% en peso a no superior al 40% en peso del material textil no tejido (por ejemplo, con referencia al material textil no tejido 10), o de al menos el 0,5% a no superior al 40% en peso del material textil no tejido, de al menos el 1% a no superior al 40% en peso del material textil no tejido, o de al menos el 2% en peso a no superior al 30% en peso del material textil no tejido, o de al menos el 3% en peso a no superior al 25% en peso del material textil no tejido, o de al menos el 4% en peso a no superior al 20% en peso del material textil no tejido, o de al menos el 5% en peso a no superior al 15% en peso del material textil no tejido, u otros valores de intervalos dentro de estos intervalos. Como opción, la capa de material ablandado por soplado 14, o subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B si se usan, contiene fibras ablandadas por soplado en una cantidad total de aproximadamente el 10% en peso del material textil no tejido. El peso base total del material textil no tejido 10 puede ser, por ejemplo, de al menos aproximadamente 8 gsm y no superior a aproximadamente 40 gsm, o de al menos 8,5 gsm y no superior a aproximadamente 35 gsm, o de al menos aproximadamente 9 gsm y no superior a aproximadamente 30 gsm, o de al menos aproximadamente 10 gsm y no superior a aproximadamente 25 gsm, o de al menos aproximadamente 11 gsm y no superior a aproximadamente 15 gsm, o de al menos aproximadamente 12 gsm y no superior a aproximadamente 14 gsm, u otras cantidades de intervalos dentro de estos intervalos, independientemente de si el material textil no tejido 10 incluye tres, cuatro o más capas.

Fabricación de material textil no tejido

Con referencia a la figura 2, se muestra un diagrama esquemático de una máquina de formación 20 que puede usarse para fabricar una realización del material textil no tejido 10. La máquina de formación 20 se muestra como que tienen un brazo 21 para la formación o extrusión de las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13, un brazo 23 para la formación o extrusión de las fibras ablandadas por soplado 15, y un brazo 25 para la formación o extrusión de las segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17. La máquina de formación 20 tiene una cinta transportadora de formación sin fin 27 que incluye una superficie de recogida 22 devanada alrededor de los rodillos 28 y 29 de modo que la cinta transportadora de formación sin fin 27 se acciona en la dirección mostrada por las flechas.

El brazo 21 puede producir las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13, por ejemplo, mediante el uso de una extrusora de material no tejido hilado convencional con una o más toberas para hilar que forman fibras no tejidas hiladas en forma de cinta de polímero. La formación de las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 y el funcionamiento de un brazo de formación de material no tejido hilado de ese tipo están dentro de las capacidades de los expertos habituales en la técnica en vista de las descripciones en el presente documento. Los polímeros adecuados incluyen cualquier polímero natural o sintético que sea adecuado para formar fibras no tejidas hiladas tales como poliolefina, poliéster, poliamida, polimida, poli(ácido láctico), polihidroxiclcanoato, poli(alcohol vinílico), poli(acrilatos), rayón de viscosa, lyocell, celulosa regenerada, o cualquier copolímero o combinaciones del mismo. Como opción, el polímero es un material de resina termoplástica. Tal como se usa en el presente documento, el término "poliolefina" incluye polipropileno, polietileno y combinaciones de los mismos. Tal como se usa en el presente documento, el término "polipropileno" incluye todos los polímeros termoplásticos en los que al menos el 50% en peso de los elementos estructurales usados son monómeros de propileno. Los polímeros de polipropileno también incluyen polipropilenos homopoliméricos en sus formas isotácticas, sindiotácticas o atácticas,

copolímeros de polipropileno, terpolímeros de polipropileno y otros polímeros que comprenden una combinación de monómeros de propileno y otros monómeros. Como opción, pueden usarse polipropilenos, tales como polipropilenos homopoliméricos isotácticos fabricados con un sistema de catalizador de Ziegler-Natta, de un único sitio o de metalloceno, como el polímero. Puede usarse polipropileno, por ejemplo, que tiene una velocidad de flujo del fundido (MFR) de desde aproximadamente 8,5 g/10 min. hasta aproximadamente 100 g/10 min. o preferiblemente de desde 20 hasta 45 g/10 min., u otros valores. Con respecto al polipropileno, MFR se refiere a los resultados logrados sometiendo a ensayo la composición polimérica mediante el método de ensayo convencional ASTM D1238 realizado a una temperatura de 230°C y con un peso de 2,16 kg. Como otra opción, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 tal como se define en el presente documento contienen polipropileno en cantidades de al menos aproximadamente el 50% en peso, o al menos aproximadamente el 55% en peso, o al menos aproximadamente el 60% en peso, o al menos aproximadamente el 65% en peso, o al menos aproximadamente el 70% en peso o al menos aproximadamente el 75% en peso, o al menos aproximadamente el 80% en peso, o al menos aproximadamente el 85% en peso o al menos aproximadamente el 90% en peso, o al menos aproximadamente el 95% en peso, o al menos aproximadamente el 96% en peso, o al menos aproximadamente el 97% en peso, o al menos aproximadamente el 98% en peso, o al menos aproximadamente el 99% en peso, o aproximadamente el 100% en peso, o al menos de aproximadamente el 50% a aproximadamente el 100% en peso, o al menos de aproximadamente el 60% a aproximadamente el 100% en peso, o al menos de aproximadamente el 70% a aproximadamente el 100% en peso, o al menos de aproximadamente el 80% a aproximadamente el 100% en peso, o al menos de aproximadamente el 90% a aproximadamente el 100% en peso de las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13. Como otra opción, las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 tal como se define en el presente documento pueden formarse como fibras sólidas homogéneas, que se distinguen de fibras sólidas multicomponente (por ejemplo, fibras de núcleo-cubierta, fibras bicomponente, fibras conjugadas), fibras huecas, o cualquier combinación de las mismas.

Al usar el brazo 21 para producir las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13, el polímero se calienta hasta llegar a fundirse, y se extruye a través de los orificios en la tobera para hilar. Las fibras de polímero extruidas se enfrían rápidamente, y pueden estirarse mediante rodillos de estiraje mecánicos, medios de atrapamiento de fluido u otros medios adecuados, para formar las fibras de denier deseado. Las fibras resultantes del brazo 21 se disponen sobre la cinta transportadora de formación sin fin 27 para crear la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12. El brazo 21 puede incluir una o más toberas para hilar dependiendo de la velocidad del procedimiento o el polímero particular que esté usándose. Las dimensiones d1 y d2 de las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 pueden controlarse mediante factores que incluyen, pero no se limitan a, velocidad de hilatura, producción en masa, temperatura, geometría de la tobera para hilar, composición de combinación y/o estirado.

La toberas para hilar del brazo 21 tienen orificios con una sección transversal distinta que confiere una geometría de la sección transversal en forma de cinta a las fibras no tejidas hiladas. Como opción, la sección transversal distinta de los orificios de tobera para hilar puede corresponder generalmente en la geometría de la sección transversal a la deseada en las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13 formadas usando las toberas para hilar. Por ejemplo, pueden usarse toberas para hilar con orificios de forma rectangular para formar fibras no tejidas hiladas en forma de cinta que tienen a una geometría de la sección transversal rectangular, una geometría de la sección transversal generalmente rectangular con bordes redondos o geometría de la sección transversal ovalada, dependiendo de las condiciones de procesamiento.

Las figuras 3A-3E representan varias secciones transversales en forma de cinta ilustrativas que pueden usarse. La figura 3A muestra una geometría de la sección transversal rectangular 35, que tiene dos superficies planas longitudinales 351 y 352, y dos extremos cuadrados 353 y 354 que son longitudinalmente paralelos entre sí; la figura 3B muestra una geometría de la sección transversal plana 36; la figura 3C muestra una geometría de la sección transversal bilobular 37; la figura 3D muestra una geometría de la sección transversal ovalada 38; y la figura 3E muestra una sección transversal en forma de cinta 39 con al menos dos superficies curvilíneas. Estos ejemplos de geometrías de la sección transversal en forma de cinta tal como se define en el presente documento son para ilustración y no son exhaustivas. En las figuras 3A-3E, la dimensión d1, tal como se define en el presente documento, se toma a lo largo de un primer eje y la dimensión d2, tal como se define en el presente documento, se toma a lo largo de un segundo eje perpendicular al primer eje de la sección transversal, en la que la dimensión d1 es superior a la dimensión d2. La relación de aspecto de estas geometrías de la sección transversal puede calcularse como la relación: (d1/d2). El resultado puede notificarse como la relación de la dimensión d1 con respecto a la dimensión d2 o, como valor normalizado de (d1/d2):1. Además, la geometría de la sección transversal plana tal como se ilustra en la figura 3B, puede referirse a geometrías, por ejemplo, que tienen al menos dos lados planos y lados redondeados opuestos. La figura 3F muestra una geometría de la sección transversal redonda o circular 40. Las dimensiones d1 y d2 son equivalentes en esta ilustración de modo que la relación de aspecto es de 1:1. Tal como se indicó, las secciones transversales redondas tienen una relación de aspecto inferior a 1,5:1 y no son en forma de cinta tal como se define en el presente documento. Como opción, el término "en forma de cinta" incluye secciones transversales que tienen una relación de aspecto de superior a 1,5:1, o aproximadamente 1,51:1 o superior, o aproximadamente 1,55:1 o superior, o aproximadamente 1,6:1 o superior, o aproximadamente 1,75:1 o superior, o aproximadamente 2,0:1 o superior, o aproximadamente 2,25:1 o superior, o aproximadamente 2,5:1 o superior, o aproximadamente 2,75:1 o superior, o aproximadamente 3:1 o superior, o aproximadamente 3,25:1 o superior.

superior, o aproximadamente 3,5:1 o superior, o aproximadamente 3,75:1 o superior, o aproximadamente 4:1 o superior, o aproximadamente 4,5:1 o superior, o aproximadamente 5:1 o superior, o aproximadamente 5,5:1 o superior, o aproximadamente 6:1 o superior, o aproximadamente 6,5:1 o superior, o superior a o igual a al menos aproximadamente 1,55:1 e inferior a o igual a aproximadamente 7:1 (es decir, desde aproximadamente 1,55 hasta aproximadamente 7:1), o desde aproximadamente 1,6:1 hasta aproximadamente 7:1, o desde aproximadamente 2,5:1 hasta aproximadamente 5,5:1, o desde aproximadamente 2,75:1 hasta 5:1, o desde aproximadamente 3:1 hasta aproximadamente 4,5:1, o desde aproximadamente 3,25:1 hasta aproximadamente 4:1, o desde aproximadamente 3,5:1 hasta aproximadamente 3,75:1, o desde aproximadamente 2,5:1 hasta aproximadamente 5:1, o desde aproximadamente 2,5:1 hasta aproximadamente 4,5:1, o desde aproximadamente 2,5 hasta aproximadamente 4:1, o desde aproximadamente 2,5 hasta aproximadamente 3,75, o desde aproximadamente 2,5:1 hasta aproximadamente 6:1, u otros valores. Se dan a conocer métodos para preparar filamentos continuos que tienen diferentes formas de la sección transversal o geometrías que pueden adaptarse para su uso en la fabricación de filamentos en forma de cinta de la presente invención, por ejemplo, en la publicación de patente estadounidense n.º 2005/0227563 A1 (por ejemplo, los párrafos [0054]-[0073]), que se incorpora al presente documento como referencia.

El brazo 23 produce fibras ablandadas por soplado 15A. Tal como conocen los expertos en la técnica, un método típico de producción de fibras ablandadas por soplado es mediante el procedimiento de ablandado por soplado que incluye extruir un material fundido, tal como un polímero termoplástico, a través de una hilera 30 que contiene una pluralidad de orificios. La hilera 30 puede contener desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 100 orificios por pulgada de anchura de hilera, u otros valores adecuados para la formación de la capa de material ablandado por soplado. A medida que el polímero termoplástico, por ejemplo, sale de la hilera 30, fluido a alta presión, habitualmente aire, atenúa y extiende la corriente de polímero para formar las fibras ablandadas por soplado 15A. El procedimiento de ablandado por soplado permite el uso de diversos polímeros diferentes. Los ejemplos no limitativos incluyen polipropileno (por ejemplo, MFR de al menos aproximadamente 400 g/10 min. a no superior a aproximadamente 2000 g/10 min.), combinaciones que incluyen polipropileno (por ejemplo, MFR de al menos aproximadamente 7,5 g/10 min. a no superior a aproximadamente 2000 g/10 min.), polietileno (por ejemplo, índice de flujo del fundido (MFI) de al menos aproximadamente 20 g/10 min. a no superior a aproximadamente 250 g/10 min.), poliéster (por ejemplo, viscosidad intrínseca de al menos aproximadamente 0,53 dl/g a no superior a aproximadamente 0,64 dl/g), poliamida, poliuretano, poli(sulfuro de fenileno), u otros materiales de fibra, tales como los indicados para su uso en la formación de las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13. Con respecto al polipropileno, MFR es una medida de la viscosidad del polímero realizada según el método de ensayo convencional ASTM D1238 usando una temperatura de 230°C y un peso de 2,16 kg. Con respecto al polietileno, MFI es una medida de la viscosidad del polímero realizada según el método de ensayo convencional ASTM D1238 usando una temperatura de 190°C y un peso de 2,16 kg. Cualquiera de los polímeros de polipropileno anteriores puede incluir aditivos de reducción de la viscosidad (por ejemplo, aditivos de peróxido o aditivos que no contienen peróxido, que están disponibles, por ejemplo, con el nombre comercial Irgatec® CR 76, de BASF Corporation de Ludwigshafen, Alemania. Los polímeros y las combinaciones usados durante la producción de material ablandado por soplado tienen habitualmente una baja viscosidad o se diseñan y procesan de manera que ven su viscosidad reducida durante su extrusión, siendo una de las variables usadas para disminuir su viscosidad *in situ* el uso de una temperatura de la masa fundida relativamente alta (en comparación con otros procedimientos de producción). La temperatura de la masa fundida puede ajustarse durante la producción por medio de sistemas de calentamiento eléctricos en la sección de extrusión y otros medios conocidos en la industria. Las fibras ablandadas por soplado 15 resultantes del brazo 23 se disponen sobre la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12, transportadas por la cinta transportadora de formación sin fin 27, para crear la capa de material ablandado por soplado 14. La construcción y el funcionamiento del brazo 23 para formar las fibras ablandadas por soplado 15 y la capa de material ablandado por soplado 14 pueden adaptarse basándose en equipo convencional en vista de las presentes descripciones. Por ejemplo, la patente estadounidense n.º 3.849.241 (por ejemplo, la columna 7, línea 14 a la col. 12, línea 29), que se incorpora al presente documento como referencia, muestra tales disposiciones convencionales que pueden adaptarse. Otros métodos para formar la capa de material ablandado por soplado 14 se contemplan para su uso con la presente invención.

El brazo 25 produce las segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17, tal como mediante el uso de una extrusora de material no tejido hilado convencional, y puede tener un diseño sustancialmente similar al del brazo 21. El brazo 25 puede implicar diferentes parámetros de procesamiento a los del brazo 21 siempre que se formen fibras no tejidas hiladas en forma de cinta. Por ejemplo, el polímero usado en el brazo 25 puede ser similar o diferente de los polímeros usados en el brazo 21. La temperatura y la atenuación para el brazo 25 también pueden diferir de las del brazo 21. La toberas para hilar del brazo 25 tienen orificios con una sección transversal distinta que confiere una geometría de la sección transversal en forma de cinta a las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17 resultantes. La toberas para hilar del brazo 25 producen fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17 con una geometría de la sección transversal y/o relación de aspecto que es igual o diferente de la geometría de la sección transversal en forma de cinta y la relación de aspecto de las primeras fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13. Las segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17 de la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 pueden comprender, por ejemplo, fibras en forma de cinta que tienen una geometría de la sección transversal tal como se ilustra en las figuras 3A-3E. Las segundas fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 17 resultantes del brazo 25 se disponen sobre la capa de material ablandado por soplado 14, que está sobre la primera capa de

material no tejido hilado en forma de cinta 12 que se transporta sobre la cinta transportadora de formación sin fin 27, para crear la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16.

En otra opción, la máquina de formación 20 puede incluir un brazo 31 ubicado a lo largo de la cinta transportadora de formación sin fin 27 entre el brazo 23 y el brazo 25. El brazo 31 pueden estar configurado para producir una segunda capa de material ablandado por soplado sobre la capa de material ablandado por soplado 14 o una segunda subcapa de material ablandado por soplado 14B, antes de la formación de la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta 16 sobre la misma en el brazo 25. Esta disposición, si se usa, puede formar dos capas de material ablandado por soplado consecutivas, tales como las subcapas de material ablandado por soplado 14A y 14B tal como se ilustra en la figura 1. El brazo 31, si está incluido, puede tener ajustes similares o distintos, y operabilidades como el brazo 23 y puede usar polímeros iguales o diferentes tal como se usa en el brazo 23. Pueden añadirse brazos adicionales para formar capas o subcapas adicionales de material ablandado por soplado o capas adicionales de material no tejido hilado en forma de cinta, que concuerdan con el material textil no tejido 10 descrito en el presente documento.

El material textil no tejido 10 resultante pueden alimentarse a través de cilindros de unión 32 y 33 para consolidar el material textil no tejido 10. Como opción, el material textil no tejido 10 pueden grabarse en relieve con un patrón desde al menos un lado. La figura 5 ilustra el material textil no tejido 10 tras haberse grabado en relieve con un patrón en ambos lados. Las superficies de uno o ambos de los cilindros de unión 32 y 33 pueden dotarse, por ejemplo, de un patrón elevado tal como puntos o cuadrículas. Como opción, un cilindro de unión 32 ó 33 puede incluir un patrón elevado mientras que el otro cilindro de unión (32 ó 33) puede ser liso. Los cilindros de unión 32 y 33 pueden calentarse hasta la temperatura de reblandecimiento del polímero usado para formar las capas del material textil no tejido 10. A medida que el material textil no tejido 10 pasa entre los cilindros de unión calentados 32 y 33, el material se graba en relieve por los cilindros de unión según el patrón en los cilindros para crear un patrón de zonas unidas diferenciadas. Las zonas unidas se unen de una capa a otra con respecto a los filamentos y/o fibras particulares dentro de cada capa. La figura 4 muestra una ilustración de un material textil no tejido 10 con un patrón 18 de tales zonas unidas térmicamente diferenciadas 19. El área total del patrón de unión 18 con relación al área superficial global del material textil puede ser de, por ejemplo, desde aproximadamente el 10% hasta aproximadamente el 25%, o desde aproximadamente el 13% hasta aproximadamente el 25%, o desde aproximadamente el 15% hasta aproximadamente el 25%, o desde aproximadamente el 18% hasta aproximadamente el 25%, o desde aproximadamente el 15% hasta aproximadamente el 23%, o desde aproximadamente el 16% hasta aproximadamente el 23%, u otros valores. La forma del patrón en relieve de las zonas unidas térmicamente diferenciadas 19 puede ser, por ejemplo, de rombo, ovalada, u otras formas diferenciadas. La figura 5 muestra una vista de una de las zonas unidas térmicamente diferenciadas 19 indicadas a través de la sección transversal del material textil no tejido 10. Los cilindros de unión 32 y 33 pueden tener protuberancias en relieve que están sincronizadas para comprimir el material textil no tejido 10 desde lados opuestos en ubicaciones correspondientes (tal como se muestra) o diferentes ubicaciones a cada lado del material textil no tejido 10. La profundidad de compresión producida desde los lados opuestos del material textil no tejido 10 por las protuberancias en relieve de los cilindros de unión 32 y 33 respectivos puede ser diferente (tal como se muestra) o la misma. Tal unión, que a veces se denomina zona diferenciada o unión puntual, se conoce bien en la técnica y puede llevarse a cabo tal como se describe por medio de cilindros calentados o por medio de calentamiento ultrasónico del material textil no tejido 10 para producir fibras y capas que tienen fibras unidas térmicamente diferenciadas. Puede adaptarse la unión térmica con patrón tal como se describe, por ejemplo, en Brock *et al.*, patente estadounidense n.º 4.041.203 (por ejemplo, col. 6, líneas 10-28), que se incorpora al presente documento como referencia, para proporcionar la unión diferenciada o puntual indicada. En la figura 5, las fibras de la capa de material ablandado por soplado 14 en el material laminado de material textil 10 pueden fusionarse dentro de las zonas de unión mientras que las fibras en forma de cinta 13 y 17 de las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda 12 y 16, respectivamente, conservan parte de su integridad, con el fin de lograr buenas características de resistencia. Para materiales textiles no tejidos de peso base más pesado, por ejemplo, pueden adaptarse para su uso métodos y dispositivos de unión sónica que se conocen generalmente. También pueden adaptarse y usarse otros métodos de unión de materiales textiles no tejidos conocidos en la técnica. Además, se prevé que el material textil no tejido pueda crearse a partir de capas diferenciadas de material no tejido hilado o de material ablandado por soplado que se forman, se tratan con rodillos y posteriormente se unen o se laminan mediante métodos bien conocidos en la técnica (incluyendo apilado de las capas diferenciadas sin unión) en vez de disponerse las capas diferenciadas de material no tejido hilado y/o de material ablandado por soplado en una única máquina de formación tal como se presentó anteriormente.

Como opción, la máquina de formación 20 puede proporcionarse como una estructura modular de los componentes no tejidos hilados y ablandados por soplado. Puede proporcionarse una consola operativa común para todas las estaciones de hilatura con la cinta transportadora a alta velocidad común para todas las estaciones de hilatura. Pueden proporcionarse un sistema de devanado a alta velocidad (no mostrado) como opción con una cortadora longitudinal aguas abajo y una rebobinadora aguas debajo de la estación de grabado en relieve.

En referencia adicional a la figura 2, la distancia 34 es la distancia desde la hilera del brazo 23 hasta la superficie de recogida 22 de la cinta transportadora de formación sin fin 27. Tal como se indicó, materiales textiles no tejidos fabricados a partir de las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda 12 y 16 como capas externas con una capa interpuesta de material ablandado por soplado 14 tal como se describe puede tener una

relación de flujo significativamente menor que los ejemplos equivalentes fabricados a partir de fibras no tejidas hiladas de forma redonda o capas de material no tejido hilado de forma redonda. También se ha observado que la diferencia en la relación de flujo pueden ser más pronunciada para ejemplos en los que se aplicaron las fibras ablandadas por soplado 15A a la capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 y se aplicaron las fibras ablandadas por soplado 15B a las fibras ablandadas por soplado 15A subyacentes y la capa de material no tejido hilado en forma de cinta 12 desde una distancia más pequeña desde la hilera hasta el colector (o "DCD") desde el brazo 23, el brazo 31 u otro brazos. Por ejemplo, en ejemplos con una construcción de capas S/M/S o S/M/M/S, que tiene un peso base total de al menos aproximadamente 13 a no superior a aproximadamente 14 gsm, que incluye aproximadamente fibras ablandadas por soplado en una cantidad de al menos aproximadamente 1,3 gsm a no superior a aproximadamente 1,5 gsm, la DCD puede tener un impacto significativo sobre la relación de flujo mencionada anteriormente. Esa relación entre el cambio en la razón y la DCD indica que la sinergia entre las fibras ablandadas por soplado 15A y 15B y las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta 13, 17 puede ser incluso más pronunciada cuando las fibras ablandadas por soplado 15A y 15B se proyectan con más fuerza debido a que tienen que desplazarse una distancia más corta hacia la capa subyacente de material no tejido hilado en forma de cinta 12. Las fibras ablandadas por soplado 15A y 15B pueden tener la capacidad para formar un velo más bidimensional y rígido cuando se aplican a una capa subyacente de material no tejido hilado en forma de cinta 12 en vez de a una capa subyacente de material no tejido hilado de forma redonda. Esto está apoyado por los datos de tamaño de poro recopilados, tal como se da a conocer en la sección de ejemplos en el presente documento. Los datos indican que existe sinergia específicamente para ejemplos en los que existen menos poros grandes o, en otras palabras, existe una menor fracción de poros grandes en la distribución de poros.

Usos de materiales textiles no tejidos

Los materiales textiles no tejidos de la presente invención pueden usarse como material textil de barrera u otro componente dentro de una multitud de productos de higiene personal. Estos productos de higiene personal pueden incluir, por ejemplo, pañales. Los pañales pueden incluir diversos componentes de pañal, tales como los descritos en la publicación de patente estadounidense n.º 2005/0215155 A1 (por ejemplo, los párrafos [0047]-[0069]), que se incorpora al presente documento como referencia. Los materiales textiles no tejidos de la presente invención pueden usarse en lugar de los materiales textiles no tejidos descritos en los pañales o componentes de pañal de la solicitud de patente publicada incorporada anterior, tal como, por ejemplo, los materiales textiles no tejidos que forman la lámina superior, la lámina posterior o los elásticos para las piernas. Los materiales textiles no tejidos de la presente invención también pueden usarse como envoltura de núcleo en pañales o componentes de pañal. Además, el material textil no tejido de la presente invención puede usarse en lugar de otros sustratos en los que se desean las características de transpirabilidad y/o protección como barrera del material textil no tejido de la presente invención. Como opción, el material textil no tejido de la presente invención puede usarse como elástico para las piernas de pañal o producto para la incontinencia en adultos. Como otra opción, los materiales textiles no tejidos de la presente invención pueden usarse como capa de barrera dentro de productos absorbentes de higiene personal. El material textil no tejido puede usarse como capa de barrera, tal como una lámina posterior, la lámina superior, elástico anal, cubierta externa y cubierta de barrera. Además, el material textil no tejido de la presente invención puede usarse en productos de higiene personal desechables que incluyen, pero no se limitan a, sábanas (por ejemplo, sábanas quirúrgicas y otras sábanas médicas), batas (por ejemplo, batas quirúrgicas y otras batas médicas), envolturas para esterilización y cubiertas para los pies.

La presente invención se aclarará adicionalmente mediante los siguientes ejemplos, que sólo pretenden ser a modo de ejemplo de la presente invención.

Ejemplos

Métodos de ensayo

PESO BASE

Se midió el peso base de los siguientes ejemplos de una forma que está de acuerdo con la norma ASTM D756 y el método de ensayo de EDANA ERT-40,3-90. Los resultados se proporcionaron en unidades de masa por área unitaria en g/m² (gsm) y se obtuvieron pesando un mínimo de diez muestras de 10 cm por 10 cm de cada uno de los ejemplos comparativos y ejemplos a continuación.

PERMEABILIDAD AL AIRE

Los datos de permeabilidad al aire se produjeron usando un dispositivo de ensayo de la permeabilidad al aire TexTest FX3300 material fabricado por TexTest AG de Zúrich, Suiza. Por consiguiente, se usó el dispositivo de ensayo de la permeabilidad al aire TexTest FX3300 con las instrucciones del fabricante usando un orificio de 38 mm y una caída de presión de 125 Pa según el método de ensayo de la norma ASTM D-737. Se realizaron las lecturas en muestras de único pliegue o capa y muestras de doble pliegue o capa de los ejemplos comparativos y ejemplos a continuación y, se registraron los resultados en las unidades de m³/m²/min.

PENETRACIÓN CON BAJA TENSIÓN SUPERFICIAL (LSTST)

El método de penetración con baja tensión superficial utilizado se basó en el método de ensayo de EDANA WSP70.3(05) con algunas modificaciones. Una primera modificación al método de ensayo de EDANA WSP70.3(05) fue que se utilizó un fluido con baja tensión superficial, descrito a continuación en más detalle, en lugar de disolución de orina simulada de una disolución 9 g/l de cloruro de sodio en agua destilada que tenía una tensión superficial de 70 ± 2 mN/m. Una segunda modificación al método de ensayo de EDANA WSP70.3(05) fue que para las muestras de los ejemplos comparativos y ejemplos en los que el tiempo de penetración fue inferior a 8 segundos cuando se realizó en un único pliegue, se realizó la medición en dos pliegues o capas de la muestra. La segunda modificación fue necesaria para aumentar el tiempo necesario para absorber los 5 ml de fluido y reducir posteriormente la variabilidad del método de penetración con baja tensión superficial. Una tercera modificación al método de ensayo de EDANA WSP70.3(05) fue que se usó el papel de filtro de Ahlstrom Filtration con n.º de código 989 (disponible de Empirical Manufacturing, Inc., 7616 Reinhold Drive, Cincinnati, Ohio 45237, EE. UU.) que tiene dimensiones de 4 pulgadas por 4 pulgadas como papel secante o absorbente colocado bajo la muestra, en lugar del papel secante sugerido ERT FF2, que está disponible de Hollingsworth & Vose Co. o East Walpole, MA. Se apilaron los cinco papeles secantes usados por ensayo con la superficie más rugosa orientada hacia el fluido entrante.

Se preparó el líquido con baja tensión superficial utilizado en el método de ensayo de EDANA WSP70.3(05) tal como sigue: en un matraz limpio transparente, se proporcionaron 500 ml de agua destilada y se añadieron 2,100 gramos de un tensioactivo no iónico, que está disponible con la marca comercial Triton® X-100 de Sigma-Aldrich de St. Louis, MO, al matraz que contenía los 500 ml de agua destilada. Después, se añadió agua destilada en una cantidad de 5.000 ml al mismo matraz. Se mezclaron el agua destilada y el tensioactivo no iónico durante un mínimo de 30 minutos. Se midió la tensión superficial de la disolución, para garantizar que estaba entre 31 mN/m y 32,5 mN/m, y era preferiblemente de aproximadamente 32 mN/m, para calificarla como un líquido con baja tensión superficial. Se determinó la tensión superficial de la disolución mediante el método D1331-56 ("Standard test method for surface and interfacial tension solution of surface active agents", Método de ensayo convencional para disolución de tensión superficial e interfacial de agentes surfactantes) usando un tensiómetro K11 MK1 de Krüss.

Para los fines del presente documento, el tiempo de LSTST se define como el tiempo de penetración en segundos medido mediante este método. El flujo de LSTST se define tal como sigue:

Flujo de LSTST = 5 (ml) / tiempo de LSTST (segundos).

Las unidades para el flujo de LSTST son ml/s. Es una expresión de la velocidad de flujo promedio del fluido con baja tensión superficial a través de la muestra durante la duración de la ensayo.

RELACIÓN DE FLUJO

La relación de flujo se define como la relación de flujo de LSTST con respecto a la permeabilidad al aire. Se realizó esta comparación midiendo el flujo de LSTST y la permeabilidad al aire de cada uno de los ejemplos comparativos y ejemplos a continuación. Se tomaron las mediciones de cada ejemplo mientras se garantizaba que las muestras usadas para las mediciones tenían el mismo número de pliegues tanto para las mediciones de flujo de LSTST como de permeabilidad al aire.

Relación de flujo = FR = flujo de LSTST / permeabilidad al aire

Para la relación de flujo, las unidades para el flujo de LSTST son ml/s y las unidades para la permeabilidad al aire son $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

DIMENSIONES Y RELACIÓN DE ASPECTO DE FIBRA

Se utiliza el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra para medir las dimensiones d1 y d2 de fibras redondas en las muestras de los ejemplos comparativos y ejemplos a continuación. El método de ensayo 1 de dimensiones de fibra supone que la fibra redonda tiene dimensiones d1 y d2 que son iguales. Tal como se comentará a continuación, también se usó el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra para medir la dimensión d1 o la anchura de fibra de las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta de los ejemplos 7-12 y 15-16 para fines de comparación. Se midió el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra usando un microscopio colocado para visualizar el material textil a 90° desde la superficie del material textil. Para fibras no tejidas hiladas específicamente, se usó un microscopio óptico para ampliar la vista lateral de las fibras seleccionadas con el fin de medir la dimensión d1 de las fibras. En primer lugar, se calibró el microscopio óptico usando un patrón aceptable (por ejemplo, portaobjetos de calibración de rejilla óptico 03A00429 S16 Stage Mic 1MM/0,01 DIV disponible de Pyser-SGI Limited de Kent, R.U. o rejilla objetivo de SEM, SEM NIST SRM 4846 n.º 59-27F). Para cada capa, el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra utilizó la práctica común de seleccionar fibras al azar para medir la dimensión d1 de las fibras. En cada capa de la muestra tomada de los ejemplos comparativos y ejemplos, se seleccionaron las fibras trazando una línea entre dos puntos de la muestra que estaba examinándose y seleccionando un mínimo de 10 fibras para la medición. Un enfoque de este tipo minimiza las múltiples mediciones de la misma fibra. Tras la ampliación, se midieron las dimensiones d1 de las fibras seleccionadas a lo largo del mismo eje como la línea trazada entre dos puntos de la muestra. Se calculó el promedio de las dimensiones d1 medidas de las fibras basándose en el recuento de las fibras. Tal como se estableció anteriormente, puesto que se supone que las dimensiones d1 y d2 son iguales para fibras de forma redonda, la relación de aspecto para tales fibras era de aproximadamente 1:1.

Por consiguiente, también se midió la dimensión d1 de las fibras ablandadas por soplado según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra con la excepción de que se usó un microscopio electrónico de barrido para lograr un mayor grado de ampliación. Generalmente se acepta que las fibras ablandadas por soplado tienen una geometría de la sección transversal redonda, por tanto se supone que las secciones transversales de la fibra ablandada por soplado tendrán dimensiones d1 y d2 que son iguales, produciendo una relación de aspecto de 1:1.

Para las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta, el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra no es un método adecuado para medir las dimensiones d1 y d2 necesarias para el cálculo de la relación de aspecto. Esto se debe a que el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra no proporciona información sobre la dimensión d2 y, también se debe a que las dimensiones de fibra promedio de las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta que se observaron y midieron mediante el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra normalmente son inferiores al promedio real de la dimensión d1, tal como se define en el presente documento. La discrepancia entre las dimensiones de fibra promedio observadas y medidas mediante el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra y promedio real de la dimensión d1 se debe a que no todas las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta observadas se disponen planas en el plano X-Y de la capa de material no tejido hilado en forma de cinta, con su dimensión en sección transversal más larga respectiva colocada toda ella a lo largo del plano X-Y o colocada toda ella a lo largo del plano Z que es perpendicular al plano X-Y. Por tanto, se usó el método de ensayo 2 de dimensiones de fibra para medir las dimensiones d1 y d2 y determinar las relaciones de aspecto de fibras no tejidas hiladas en forma de cinta, lo que concuerda con la definición de relación de aspecto. Para el método de ensayo 2 de dimensiones de fibra, se tomó una muestra de los ejemplos a continuación y se cortaron las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta en la muestra en perpendicular a su longitud. Tras cortar las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta, se observaron sus secciones transversales usando un microscopio óptico que se había calibrado de manera similar al método de ensayo 1 de dimensiones de fibra. Se midieron las dimensiones d1 y d2 para un mínimo de 8 fibras no tejidas hiladas en forma de cinta representativas seleccionadas de la muestra y se calculó el promedio de las mediciones de las dimensiones d1 y d2, respectivamente, basándose en el número de fibras. El método de ensayo 2 de dimensiones de fibra también es un método adecuado para medir las dimensiones d1 y d2 y calcular la relación de aspecto para fibras de forma redonda.

DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PORO

Se midieron las distribuciones del tamaño de poro de los ejemplos comparativos y ejemplos usando un porómetro de flujo capilar. El instrumento usado fue un porómetro de flujo capilar de PMI modelo CFP-1200-ACL-E-X-DR-2S, disponible de Porous Materials, Inc. de Ithaca, NY. El instrumento utilizó un fluido humectante que tenía una tensión superficial de 15,9 mN/m, disponible con la marca comercial Galwick® de Porous Materials, Inc.

El método usado para medir el flujo acumulado y la distribución del tamaño de poro se proporcionó por el fabricante del equipo y se identifica como "ensayo de porometría de flujo capilar" usando el modo "humedecer/secar". Se obtiene una muestra circular limpia, libre de arrugas de los ejemplos comparativos y ejemplos, que tiene un diámetro de aproximadamente 1,0 cm. Se saturó la muestra con el fluido humectante y luego se montó en la celda del porómetro de flujo capilar de PMI, según las instrucciones del fabricante. Cuando se completó el montaje, se accionó el aparato mediante el software del aparato en el modo "humedecer/secar" para registrar en primer lugar una curva de flujo frente a presión para la muestra saturada con el fluido humectante. Cuando se registra la curva flujo frente a presión para la muestra saturada y se ha expulsado el fluido de los poros, se midió una curva de flujo frente a presión una segunda vez con la misma muestra montada en el instrumento. Los datos generados incluyen el poro de flujo medio o "MFP," en el que se calculó el tamaño de poro a partir de la presión a la que la curva en condiciones semisecas corta la curva en condiciones húmedas. El diámetro de poro de flujo medio era tal que el 50% del flujo es a través de poros más grandes que el poro de flujo medio. Se usaron la medición del tamaño de poro al 10% de flujo de filtro acumulado y del tamaño de poro al 25% de flujo de filtro acumulado como una forma de caracterizar la presencia de poros grandes.

EJEMPLOS Y RESULTADOS

Los ejemplos comparativos y ejemplos 1 a 16 incluían materiales textiles no tejidos que se prepararon en una línea dotada de cuatro brazos de producción (por ejemplo, brazos de producción primero, segundo, tercero y cuarto, respectivamente) diseñados por Reifenhäuser Reicofil GmbH & Co. KG de Troisdorf, Alemania. El primer brazo de producción formaba fibras no tejidas hiladas que se depositaban sobre una cinta transportadora móvil para formar una primera capa de material no tejido hilado. El segundo brazo de producción formaba fibras ablandadas por soplado que se disponían encima de la primera capa de material no tejido hilado para formar una primera subcapa de material ablandado por soplado. El tercer brazo de producción formaba fibras ablandadas por soplado que se disponían encima de la primera subcapa de material ablandado por soplado para formar una segunda subcapa de material ablandado por soplado. Se ajustó la distancia desde la hilera hasta el colector (DCD) para los brazos de producción de material ablandado por soplado segundo y tercero entre las diversas muestras tal como se indica en el presente documento. El cuarto brazo de producción formaba fibras no tejidas hiladas que se disponían encima de la segunda subcapa de material ablandado por soplado para formar una segunda capa de material no tejido hilado. Se unió la pila de capas resultante entre sí usando una calandria dotada de un cilindro liso y un cilindro en relieve. El cilindro en relieve estaba dotado de dos patrones diferentes que se colocaron uno junto al otro para proporcionar a los ejemplos comparativos y ejemplos patrones de unión específicos tal como se indica a continuación. Uno de los

patrones se identifica en los datos a continuación como patrón A e incluye un patrón ovalado en ángulo grabado en relieve con un patrón disponible con el código comercial U2888 de A+E Ungricht GMBH & Co. KG de Monchengladbach, Alemania. El patrón A se describe como formado a partir de una pluralidad de púas elevadas con una zona de contacto superficial o zona de "apoyo" que cubre al menos aproximadamente el 16% y no más de aproximadamente el 20% del área total de la parte en relieve del cilindro que contiene el patrón A y que tiene una densidad de púas de aproximadamente 50 púas/cm². El segundo patrón en el cilindro en relieve se identifica en los datos a continuación como patrón B, que está disponible con el código comercial U5444 a través del fabricante de equipo Reifenhäuser Reicofil GmbH & Co. KG de Troisdorf, Alemania y se produce por A+E Ungricht GMBH & Co. KG de Monchengladbach, Alemania. El patrón B incluía un patrón ovalado en ángulo que tenía una pluralidad de púas elevadas con una zona de contacto superficial o zona de "apoyo" que cubre más del 18% y no más del 25% del área total de la parte en relieve del cilindro que contiene el patrón B y que tiene una densidad de púas de aproximadamente 62,4 púas/cm². Los materiales textiles resultantes obtenidos a partir del patrón A y el patrón B incluían una construcción en capas S/M/M/S.

Para la producción de los ejemplos comparativos y ejemplos 1 a 16, los brazos primero y cuarto estaban dotados de las toberas para hilar que incluían o bien capilares con una geometría de la sección transversal redonda para producir fibras no tejidas hiladas de forma redonda o capilares con geometría de la sección transversal en forma de cinta que producían las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta. Los capilares con la geometría de la sección transversal redonda tenían dimensiones d1 y d2 de 0,6 mm y una relación de aspecto de aproximadamente 1,0:1,0. Los capilares con la geometría de la sección transversal en forma de cinta tenían una forma rectangular con esquinas redondeadas, una dimensión d1 de aproximadamente 1,5 mm y una dimensión d2 de aproximadamente 0,24 mm produciendo una relación de aspecto de aproximadamente 6,25:1. Se mantuvo la producción en promedio en aproximadamente 0,4 gramos por capilar u orificio y por minuto (ghm).

En cada uno de los ejemplos comparativos y ejemplos 1 a 16, se extruyeron las fibras no tejidas hiladas formadas por el primer brazo de producción y el cuarto brazo de producción a partir de una resina de polipropileno que tenía una velocidad de flujo del fundido ("MFR") de 36 g/10 min., disponible con el nombre comercial PP3155 de ExxonMobil Chemicals, Inc. de Houston, TX. Para los ejemplos comparativos y ejemplos 1 a 16, se registró la temperatura del polímero fundido a aproximadamente 242°C para el primer brazo de producción y a aproximadamente 245°C para el cuarto brazo de producción. En cada uno de los ejemplos comparativos y ejemplos 1 a 16, se extruyeron las fibras ablandadas por soplado formadas por los brazos de producción segundo y tercero a partir de una resina de polipropileno que tenía una MFR de 1500 g/10 min. En cada uno de los ejemplos comparativos y ejemplos 1 a 16, la capa de material ablandado por soplado, que incluía fibras ablandadas por soplado formadas por los brazos de producción segundo y tercero, tenía un peso base de aproximadamente el 10% del peso base total.

Los ejemplos 7-12 y 15-16 incluían dos capas de material no tejido hilado formadas por fibras no tejidas hiladas en forma de cinta. Por consiguiente, se tomaron muestras representativas seleccionadas de los ejemplos 7-12 y se midieron las dimensiones d1 y d2 para las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta en cada muestra representativa según el método de ensayo 2 de dimensiones de fibra. Basándose en este método, se encontró que los ejemplos 7-12 tenían una dimensión d1 promedio de aproximadamente 27,0 micrómetros y una dimensión d2 en sección transversal promedio de aproximadamente 8,3 micrómetros. A partir de estas dimensiones d1 y d2 promedio, se calculó una relación de aspecto de aproximadamente 3,25:1 para las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta de los ejemplos 7-12. Para cada uno de los ejemplos 15 y 16, se formaron las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta usando las mismas condiciones de procedimiento. Por consiguiente, se tomaron muestras representativas seleccionadas de los ejemplos 15 y 16 y se midieron las dimensiones d1 y d2 para las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta en cada muestra según el método de ensayo 2 de dimensiones de fibra. La dimensión d1 promedio era de 26,1 micrómetros y la dimensión d2 promedio era de 8,4 micrómetros. A partir de d1 y d2 promedio, se calculó una relación de aspecto de aproximadamente 3,15:1 para las fibras no tejidas hiladas en forma de cinta de los ejemplos 15 y 16. Los ejemplos comparativos 1-6 y 13-14 incluían dos capas de material no tejido hilado formadas por fibras no tejidas hiladas de forma redonda. Para estas fibras no tejidas hiladas de forma redonda, se midieron los promedios de las dimensiones d1 según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra.

Ejemplo comparativo 1

Se produjo el ejemplo comparativo 1 en los brazos de producción descritos anteriormente en los que los brazos de producción primero y cuarto tenían toberas para hilar con capilares que tenían una geometría de la sección transversal redonda, tal como se indicó anteriormente. Se unieron entonces las capas S/M/M/S resultantes usando el rodillo en relieve con patrón A. El material textil resultante incluía una primera capa de material no tejido hilado de forma redonda, dos capas de material ablandado por soplado y una segunda capa de material no tejido hilado de forma redonda, en el que las capas de material no tejido hilado tienen fibras con una geometría de la sección transversal redonda y una relación de aspecto inferior a 1,5. Se formaron las capas de material ablandado por soplado del ejemplo comparativo 1 a partir de los brazos de producción segundo y tercero, que se colocaron de manera que la DCD fuese de 110 mm. Se seleccionaron las condiciones del procedimiento para formar el ejemplo comparativo 1 para aproximarse a la producción comercial de S/M/M/S adecuada para su uso como material textil de elástico para las piernas de barrera. Se calculó el peso base promedio para cada capa basándose en el peso base total medido para el material textil y la producción registrada para cada brazo de producción. La medición de peso

base total, los cálculos de peso base para cada capa y las mediciones de dimensiones de fibra promedio, según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra, para el ejemplo comparativo 1 se reproducen a continuación en la tabla 1:

5 Tabla 1: Medición de peso base y cálculos por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio para los ejemplos comparativos 1 y 2.

Peso base	
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	5,94 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	0,66 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	0,66 gsm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	5,94 gsm
Peso base total medido	13,2 gsm
Mediciones de dimensiones de fibra promedio según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra	
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	14,0 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	1,1 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	1,2 µm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	14,5 µm

Ejemplo comparativo 2

10 Se produjo el ejemplo comparativo 2 de la misma manera que el ejemplo comparativo 1 con la excepción de que se usó el patrón de unión B. El ejemplo comparativo 2 tenía una medición de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio iguales que en el ejemplo comparativo 1, que se proporcionaron anteriormente en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 3

15 Se produjo el ejemplo comparativo 3 de la misma manera que el ejemplo comparativo 1 con la excepción de que la DCD era de 150 mm. La medición de peso base total, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensiones de fibra promedio, según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra, para el ejemplo comparativo 3 se reproducen a continuación en la tabla 2:

Tabla 2: Medición de peso base y cálculos por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio para los ejemplos comparativos 3 y 4.

Peso base	
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	5,9 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	0,66 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	0,66 gsm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	5,9 gsm
Peso base total medido	13,1 gsm
Mediciones de dimensiones de fibra promedio según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra	
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	14,5 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	1,1 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	1,2 µm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	14,0 µm

Ejemplo comparativo 4

20 Se produjo el ejemplo comparativo 4 de la misma manera que el ejemplo comparativo 2 con la excepción de que la DCD era de 150 mm. El ejemplo comparativo 4 tenía una medición de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio iguales que en el ejemplo comparativo 3, que se proporcionaron anteriormente en la tabla 2.

Ejemplo comparativo 5

25 Se produjo el ejemplo comparativo 5 de la misma manera que el ejemplo comparativo 1 con la excepción de que la DCD era de 190 mm. La medición de peso base total, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensiones de fibra promedio, según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra, para el ejemplo comparativo 5 se reproducen a continuación en la tabla 3:

Tabla 3: Medición de peso base y cálculos por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio para los ejemplos comparativos 5 y 6.

Peso base

Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	5,85 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	0,65 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	0,65 gsm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	5,85 gsm
Peso base total medido	13,0 gsm

Mediciones de dimensiones de fibra promedio según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra

Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	13,5 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	1,2 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	1,2 µm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	14,5 µm

Ejemplo comparativo 6

Se produjo el ejemplo comparativo 6 de la misma manera que el ejemplo comparativo 2 con la excepción de que la DCD era de 190 mm. El ejemplo comparativo 6 tenía una medición de peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio iguales que en el ejemplo comparativo 5, que se proporcionaron anteriormente en la tabla 3.

Ejemplo 7

Se produjo el ejemplo 7 usando los mismos brazos de producción que el ejemplo comparativo 1, excepto en que los brazos de producción primero y cuarto incluían toberas para hilar que incluían capilares que tenían una geometría en forma de cinta, tal como se indicó anteriormente. Como resultado, el ejemplo 7 incluía dos capas de material no tejido hilado de fibras no tejidas hiladas en forma de cinta en lugar de fibras no tejidas hiladas de forma redonda. Aunque las producciones de polímero para los brazos de producción primero y cuarto se mantuvieron aproximadamente iguales que las usadas para el ejemplo comparativo 1, tuvieron que ajustarse algunas de las otras condiciones de hilatura de fibra (por ejemplo, volumen de aire de enfriamiento) para lograr la estabilidad del procedimiento. La medición del peso base total, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensiones de fibra promedio, según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra, para el ejemplo 7 se reproducen a continuación en la tabla 4:

Tabla 4: Medición de peso base y cálculos por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio para los ejemplos 7 y 8.

Peso base	
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	6,075 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	0,675 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	0,675 gsm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	6,075 gsm
Peso base total medido	13,5 gsm

Mediciones de dimensiones de fibra promedio según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra

Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 1 ^{er} brazo de producción	19,5 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	1,1 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	1,2 µm
Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 4 ^o brazo de producción	21,0 µm

Ejemplo 8

Se produjo el ejemplo 8 de la misma manera que el ejemplo 7 con la excepción de que se usó el patrón de unión B. El cálculo del peso base total para el ejemplo 8 era el mismo peso base total que en el ejemplo 7. Además, las capas S/M/M/S individuales del ejemplo 8 tenían los mismos cálculos de peso base que en el ejemplo 7, mostrados en la tabla 4. Se midieron las dimensiones de fibra promedio de las fibras fabricadas a partir de los brazos 1, 2, 3 y 4 en el ejemplo 8 usando el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra y eran iguales que en el ejemplo 7, mostradas anteriormente en la tabla 4.

Ejemplo 9

Se produjo el ejemplo 9 de la misma manera que el ejemplo 7 con la excepción de que se fijó la DCD a 150 mm. La medición de peso base total, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensiones de fibra promedio, según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra, para el ejemplo 9 se reproducen a continuación en la tabla 5:

Tabla 5: Medición de peso base y cálculos por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio para los ejemplos 9 y 10.

Peso base	
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	6,21 gsm

Fibras ablandadas por soplado a partir del 2º brazo de producción	0,69 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3º brazo de producción	0,69 gsm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4º brazo de producción	6,21 gsm
Peso base total medido	13,8 gsm

Mediciones de dimensiones de fibra promedio según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra

Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 1º brazo de producción	20,5 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2º brazo de producción	1,1 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3º brazo de producción	1,2 µm
Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 4º brazo de producción	22,5 µm

Ejemplo 10

5 Se produjo el ejemplo 10 de la misma manera que el ejemplo 8 con la excepción de que se fijó la DCD a 150 mm. El cálculo del peso base total para el ejemplo 10 era el mismo peso base total que en el ejemplo 9. Además, las capas S/M/M/S individuales del ejemplo 10 tenían los mismos cálculos de peso base que en el ejemplo 9, mostrados en la tabla 5. Se midieron las dimensiones de fibra promedio de las fibras fabricadas a partir de los brazos 1, 2, 3 y 4 en el ejemplo 10 usando el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra y eran iguales que en el ejemplo 9, mostradas anteriormente en la tabla 5.

Ejemplo 11

10 Se produjo el ejemplo 11 de la misma manera que el ejemplo 7 con la excepción de que se fijó la DCD a 190 mm. La medición de peso base total, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensiones de fibra promedio, según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra, para el ejemplo 11 se reproducen a continuación en la tabla 6:

Tabla 6: Medición de peso base y cálculos por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio para los ejemplos 11 y 12.

Peso base

Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1º brazo de producción	5,805 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2º brazo de producción	0,645 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3º brazo de producción	0,645 gsm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4º brazo de producción	5,805 gsm
Peso base total medido	12,9 gsm

Mediciones de dimensiones de fibra promedio según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra

Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 1º brazo de producción	19,5 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2º brazo de producción	1,1 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3º brazo de producción	1,2 µm
Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 4º brazo de producción	21,0 µm

Ejemplo 12

15 Se produjo el ejemplo 12 de la misma manera que el ejemplo 8 con la excepción de que se fijó la DCD a 190 mm. El cálculo del peso base total para el ejemplo 12 era el mismo peso base total que en el ejemplo 11. Además, las capas S/M/M/S individuales del ejemplo 12 tenían los mismos cálculos de peso base que en el ejemplo 11, mostrados en la tabla 6. Se midieron las dimensiones de fibra promedio de las fibras fabricadas a partir de los brazos 1, 2, 3 y 4 en el ejemplo 12 usando el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra y eran iguales que en el ejemplo 11, mostradas anteriormente en la tabla 6.

Ejemplo comparativo 13

25 Se fabricó el ejemplo comparativo 13 usando los brazos de producción descritos anteriormente con referencia a los ejemplos comparativos 1-6. El material textil resultante incluía una primera capa de material no tejido hilado de forma redonda, dos capas de material ablandado por soplado y una segunda capa de material no tejido hilado de forma redonda que tenía fibras con una geometría de la sección transversal redonda y una relación de aspecto inferior a 1,5:1. Sin embargo, se modificaron las condiciones del procedimiento incluyendo las producciones de polímero para producir un material textil de S/M/M/S que es más típico de los usados para aplicaciones médicas de barrera de protección, tales como sábanas y batas quirúrgicas. La medición de peso base, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensiones de fibra promedio, según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra, para el ejemplo comparativo 13 se reproducen a continuación en la tabla 7:

Tabla 7: Medición de peso base y cálculos por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio para los ejemplos comparativos 13 y 14.

Peso base

Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	18,1 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	4,4 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	4,4 gsm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	18,1 gsm
Peso base total medido	45,5 gsm

Mediciones de dimensiones de fibra promedio según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra	
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 1 ^{er} brazo de producción	14,0 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	1,5 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	1,4 µm
Fibras no tejidas hiladas de forma redonda a partir del 4 ^o brazo de producción	14,5 µm

Ejemplo comparativo 14

Se produjo el ejemplo comparativo 14 de la misma manera que el ejemplo comparativo 13, excepto en que se utilizó el patrón de unión B. El ejemplo comparativo 14 tenía un peso base total, cálculos de peso base por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio iguales que en el ejemplo comparativo 13, que se proporcionaron anteriormente en la tabla 7.

Ejemplo 15

Se fabricó el ejemplo 15 de la misma manera y usando los mismos brazos de producción que en el ejemplo comparativo 13, excepto en que los brazos de producción primero y cuarto incluían toberas para hilar que tenían capilares con una geometría en forma de cinta, tal como se indica. El ejemplo 15 incluía dos capas de material no tejido hilado en forma de cinta formadas por fibras no tejidas hiladas en forma de cinta. El peso base total para el ejemplo 15 era el mismo cálculo de peso base total que en el ejemplo comparativo 13. Además, las capas S/M/M/S individuales del ejemplo 15 tenían los mismos cálculos de peso base que en el ejemplo comparativo 13, mostrados en la tabla 7. Las mediciones de dimensiones de fibra promedio, según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra para el ejemplo 15 se reproducen a continuación en la tabla 8:

Tabla 8: Medición de peso base y cálculos por capa y mediciones de dimensiones de fibra promedio para los ejemplos 15 y 16.

Peso base	
Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 1 ^{er} brazo de producción	18,25 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	4,5 gsm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	4,5 gsm
Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 4 ^o brazo de producción	18,25 gsm
Peso base total medido	45,5 gsm

Mediciones de dimensiones de fibra promedio según el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra	
Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 1 ^{er} brazo de producción	22,5 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 2 ^o brazo de producción	1,5 µm
Fibras ablandadas por soplado a partir del 3 ^{er} brazo de producción	1,3 µm
Fibras no tejidas hiladas en forma de cinta a partir del 4 ^o brazo de producción	20,5 µm

Ejemplo 16

Se fabricó el ejemplo 16 de la misma manera que el ejemplo 15 con la excepción de que se usó el patrón de unión B. La medición de peso base total para el ejemplo 16 era el mismo peso base total que en el ejemplo comparativo 14. Además, las capas S/M/M/S individuales del ejemplo 16 tenían los mismos cálculos de peso base que en el ejemplo comparativo 14, mostrados en la tabla 7. Se midieron las dimensiones de fibra promedio de las fibras fabricadas a partir de los brazos 1, 2, 3 y 4 en el ejemplo 16 usando el método de ensayo 1 de dimensiones de fibra y eran iguales que en el ejemplo 15, mostradas anteriormente en la tabla 8.

Ejemplo comparativo 17

Se produjo el ejemplo comparativo 17 en una línea que tenía un único brazo de producción dotado de una tobera para hilar que tenía capilares con una geometría de la sección transversal redonda que tenía una dimensión d1 de 0,6 mm y una relación de aspecto de 1,0:1,0. El ejemplo comparativo 17, por tanto, incluía una única capa de material no tejido hilado que incluía fibras no tejidas hiladas de forma redonda extruidas a partir de una resina de polipropileno homopolimérico isotáctico que tenía una MFR de aproximadamente 35 g/10 min. Se produjeron las fibras no tejidas hiladas de forma redonda del ejemplo comparativo 17 a una producción de aproximadamente 128 kg por hora por anchura en metros de la zona productiva de la hilera (kg/h/m). Se unió la capa de material no tejido hilado de forma redonda usando un cilindro en relieve que tenía un patrón de unión conocido como Design n.º 6396 proporcionado por Overbeck & Co. GmbH de Krefeld, Alemania. Este patrón consistía en púas de forma de rombo cuadrado que tenían lados teniendo cada uno una longitud de 0,75 mm. Las púas están presentes en una

densidad de aproximadamente 33,9 púas/cm², proporcionando una zona de superficie de contacto de púa que cubre aproximadamente el 19% de la superficie de unión total de la parte en relieve del cilindro. El ejemplo comparativo 17 tenía un peso base de aproximadamente 17,5 gsm e incluía fibras no tejidas hiladas de forma redonda que tenían un denier de aproximadamente 1,9 basado en una dimensión d1 de aproximadamente 17,3 micrómetros.

5 Ejemplo 18

También se produjo el ejemplo 18 a partir de la misma resina polimérica que en el ejemplo comparativo 17 en la misma línea de producción, el mismo brazo y la misma producción, con la excepción de que el brazo de producción incluía una tobera para hilar con capilares que tenían una geometría de la sección transversal en forma de cinta que es similar a los capilares usados para las muestras 7-12 y 15-16. El material textil resultante incluía una capa de material no tejido hilado en forma de cinta del ejemplo 18 que estaba unido con el mismo patrón de rombos en relieve que el ejemplo comparativo 17 y tenía un cálculo de peso base medido a aproximadamente 17 gsm. La capa de material no tejido hilado en forma de cinta del ejemplo 18 incluía fibras no tejidas hiladas en forma de cinta que tenían una dimensión d1 de 39 micrómetros y una dimensión d2 de 11 micrómetros, medidas según el método de ensayo 2 de dimensiones de fibra, proporcionando una relación de aspecto de 3,55:1.

Las condiciones de procesamiento para los ejemplos comparativos y los ejemplos 1-16 se muestran en la tabla 9. Los resultados de ensayo para los ejemplos comparativos y los ejemplos 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 y 15 fabricados usando el patrón de unión A se muestran en la tabla 10. Los resultados de ensayo para los ejemplos comparativos y los ejemplos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 y 16 fabricados usando el patrón de unión B se muestran en la tabla 11. Los resultados de ensayo para el ejemplo comparativo 17 y el ejemplo 18 se muestran en la tabla 12.

20 Discusión de los resultados

Cuando se pretende usar un material textil no tejido en un producto de higiene personal o como componente de un producto de higiene personal, una característica importante es la resistencia a la penetración por exudados corporales. Esos exudados corporales a menudo son de baja tensión superficial debido a su contenido orgánico; ejemplos son deposiciones líquidas, combinación de deposiciones líquidas y orina (por ejemplo, se prevé que una combinación de este tipo tenga una tensión superficial de 32 mN/m, tal como se enseña en la patente estadounidense n.º 7.626.073, columna 9, líneas 9-12), u orina contaminada con loción u otros exudados corporales como sangre o fluidos menstruales. Por tanto, una forma de evaluar la capacidad de barrera a los líquidos de un material textil no tejido es someterlos a ensayo usando el ensayo de LSTST descrito anteriormente. Para un material textil no tejido de este tipo, es por tanto deseable lograr el mayor tiempo de LSTST o el menor flujo de LSTST posible. También es deseable que tal producto de higiene personal sea cómodo y transpirable y por tanto, que el material textil no tejido usado en el producto de higiene personal permita que pase aire caliente y humedad en fase de vapor a través del material textil no tejido. Generalmente se acepta que puede producirse más movimiento de aire caliente y humedad en fase de vapor a través de los materiales textiles no tejidos que tienen permeabilidad al aire superior. Sin embargo, para un material textil no tejido típico que tiene una construcción de S/M/M/S en capas, se logra habitualmente un aumento en la permeabilidad al aire a expensas del rendimiento de barrera a los líquidos o el flujo de LSTST.

Los ejemplos comparativos 1-6 y los ejemplos 7-12 tenían una medición de peso base de material textil total de aproximadamente 13 gsm e incluían un contenido en fibra ablandada por soplado de aproximadamente el 10% en peso del peso base de material textil total. La construcción en capas de S/M/M/S de los ejemplos comparativos 1-6 y los ejemplos 7-12 era la típica de la que se usa como elástico para las piernas de barrera en pañales para bebés o productos para la incontinencia de adultos (tal como se muestra, por ejemplo, en la publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2005/0215155 A1). El rendimiento de los ejemplos comparativos 1-6 y los ejemplos 7-12 indica la influencia de la geometría de la sección transversal y la relación de aspecto de las fibras no tejidas hiladas y la DCD sobre el rendimiento de barrera a los líquidos y la permeabilidad al aire. Los ejemplos comparativos 1-6 y los ejemplos 7-12 se sometieron a ensayo y se obtuvieron mediciones para la permeabilidad al aire y el flujo de LSTST. Se usaron las mediciones resultantes para calcular la relación de flujo. Los resultados se muestran en las tablas 10 y 11.

Se observó que al comparar el ejemplo comparativo 1 con el ejemplo 7 y al comparar el ejemplo comparativo 2 con el ejemplo 8, que los ejemplos 7 y 8, que incluían dos capas de material no tejido hilado en forma de cinta tenían una relación de flujo sustancialmente inferior que los ejemplos comparativos 1 y 2 equivalentes, que incluían dos capas de material no tejido hilado de forma redonda. Además, la comparación del ejemplo comparativo 1 con el ejemplo 7 y la comparación del ejemplo comparativo 2 con el ejemplo 8 también indican que una relación de flujo inferior representa un equilibrio más favorable entre la propiedad de barrera a los líquidos y la permeabilidad al aire. Específicamente, cuando la permeabilidad al aire es igual entre materiales textiles no tejidos, un material textil no tejido con una relación de flujo inferior mostrará una mejor resistencia al flujo de líquido con baja tensión superficial. Se realizó la misma observación al comparar el ejemplo comparativo 3 con el ejemplo 9 y al comparar el ejemplo comparativo 4 y el ejemplo 10.

Se señala que la observación de que una relación de flujo inferior representa un equilibrio más favorable entre la propiedad de barrera a los líquidos y la permeabilidad al aire descritos anteriormente en materiales textiles no tejidos

que incluían dos capas de material no tejido hilado en forma de cinta, no parecía materializarse al comparar el ejemplo comparativo 5 con el ejemplo 11 y al comparar el ejemplo comparativo 6 con el ejemplo 12. Se cree que los resultados de relación de flujo inferior observados para los ejemplos 7-10, que incluían capas de material ablandado por soplado formadas usando brazos de producción que tenían una DCD de 110 mm y 150 mm, se debían a la capacidad de las fibras ablandadas por soplado formadas a la DCD inferior para formar un velo más compacto y mejor soportado cuando se depositaba sobre una primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta y se cubría por una segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta. En particular, se cree que las fibras ablandadas por soplado forman un velo más compacto cuando se disponen entre las dos capas de material no tejido hilado en forma de cinta que cuando las fibras ablandadas por soplado se disponen entre dos capas de material no tejido hilado de forma redonda. El velo más compacto que se forma debe dar como resultado un ligero desplazamiento descendente en la distribución del tamaño de poro hacia el lado superior de la curva de distribución del tamaño de poro al 10% y al 25% de flujo de filtro acumulados, indicando un número inferior de poros más grandes o una fracción inferior de poros más grandes en la curva de distribución de poros. También se cree que el velo más compacto disminuye la capacidad para que el líquido se desplace dentro del plano X-Y de la capa de material ablandado por soplado una vez que entra el líquido en el material textil a lo largo del eje Z, que está orientado en perpendicular a la superficie mayor del material textil. En general, se observó una correlación entre la mejora o degradación de la relación de flujo y la diferencia en el tamaño de poro medido al 10% y al 25% de flujo de filtro acumulado (véanse, por ejemplo, las figuras 6 y 7). Se cree que la presencia de poros más grandes tiene el mayor impacto sobre el flujo de líquido con baja tensión superficial a través del material textil. Por consiguiente, a medida que aumenta el número de poros más grandes, también aumenta la medición del flujo de LSTST.

También se observó que la diferencia en la relación de flujo, así como la reducción en el tamaño de poro al 10% y al 25% de flujo de filtro acumulado, se vuelve más favorable a medida que se reduce la DCD. Estos resultados se muestran en las tablas 10 y 11. Basándose en estas observaciones, se cree que el nivel de energía al que las fibras ablandadas por soplado se proyectan hacia la capa subyacente influye en el rendimiento de barrera a los líquidos de un material textil. A una DCD inferior, se forma un velo más compacto por fibras ablandadas por soplado que a una DCD alta, lo que se atribuye a la diferencia en la energía cinética que queda cuando las fibras alcanzan la superficie de formación. Se creía que en las condiciones del procedimiento usadas para los ejemplos 11-12, incluyendo las fibras ablandadas por soplado formadas a una DCD de 190 mm, la energía cinética de las fibras ablandadas por soplado que alcanzan la capa subyacente de material no tejido hilado en forma de cinta era tan baja o atenuada que formaba un velo más voluminoso y menos uniforme que no se beneficiaba de la superficie más plana ofrecida por las primeras capas de material no tejido hilado en forma de cinta de los ejemplos 7-10.

Se compararon los ejemplos comparativos 13-14 y los ejemplos 15-16 para investigar el impacto de la geometría de la sección transversal y la relación de aspecto de las fibras no tejidas hiladas y el patrón de unión sobre materiales textiles no tejidos más pesados que contienen un porcentaje superior de fibras ablandadas por soplado. Al comparar el ejemplo comparativo 13 con el ejemplo 15 y el ejemplo comparativo 14 con el ejemplo 16, no se observó ningún beneficio significativo con respecto a la relación de flujo. Se cree que a medida que se aumentaba la cantidad de fibra ablandada por soplado, se disminuye el impacto de la geometría de la sección transversal y la relación de aspecto de las fibras no tejidas hiladas.

Se observó a partir de los datos recogidos en las tablas 10 y 11 para los ejemplos comparativos 1 a 6, los ejemplos 7 a 12, los ejemplos comparativos 13-14 y los ejemplos 15-16, que el beneficio relativo en la relación de flujo atribuido al uso de fibras no tejidas hiladas en forma de cinta más que a las fibras no tejidas hiladas de forma redonda por no se veía influido en gran medida por el patrón de unión usado.

En otro experimento, se produjeron el ejemplo comparativo 17 y el ejemplo 18 para comparar capas de material no tejido hilado compuestas por fibras no tejidas hiladas de forma redonda con capas de material no tejido hilado compuestas por fibras no tejidas hiladas en forma de cinta. Los resultados de permeabilidad al aire, LSTST y relación de flujo para el ejemplo comparativo 17 y el ejemplo 18 se muestran en la tabla 12. El ejemplo 18 no mostró una ventaja con respecto a la relación de flujo cuando se comparó con el ejemplo comparativo 17. Basándose en esta observación, se cree que la relación de flujo inferior que representa un equilibrio más favorable entre la propiedad de barrera a los líquidos y la permeabilidad al aire comentado anteriormente no se debe a las capas o fibras no tejidas hiladas en forma de cinta solas, sino que se debe más bien a la combinación de capa de material no tejido hilado en forma de cinta y una capa de fibras ablandadas por soplado.

Los resultados han mostrado los hallazgos inesperados de que los materiales textiles no tejidos pueden beneficiarse con respecto a la relación de flujo incorporando fibras no tejidas hiladas en forma de cinta más que fibras no tejidas hiladas de forma redonda en una construcción en capas con capas de material ablandado por soplado. Además, los resultados han mostrado los hallazgos inesperados de que los materiales textiles no tejidos pueden beneficiarse con respecto a la relación de flujo cuando la capa de material ablandado por soplado se diseña para proporcionar un material textil no tejido que tiene un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulado de no más de aproximadamente 27 micrómetros. Además, se cree que proporcionar un material textil no tejido con un contenido total en fibras ablandadas por soplado que se adapta para evitar que se forme una estructura excesivamente apretada puede potenciar los beneficios de capas de material no tejido hilado en forma de cinta compuestas por fibras no tejidas hiladas en forma de cinta.

Tabla 9

Ejemplos comparativos y ejemplos		1 y 2	7 y 8	3 y 4	9 y 10	5 y 6	11 y 12	13 y 14	15 y 16
Forma de las fibras no tejidas hiladas		Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta
Producción para los brazos 1° y 4° que producen las capas de fibras no tejidas hiladas	kg/h (1)	169/171	167/171	169/171	167/171	169/171	167/171	174/176	172/176
Producción para los brazos 2° y 3° que producen las fibras ablandadas por soplado	kg/h (1)	18/19	19/19	18/19	19/19	18/19	19/19	43/43	43/43
Velocidad de línea	metros/min.	449	449	449	449	449	449	150	150
Distancia desde la hilera hasta el colector (DCD para los brazos 2° y 3° de material ablandado por soplado)	mm	110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200
(1) La longitud productiva de la tobera para hilar era de aproximadamente 1,1 metros									

Tabla 10

RESULTADOS DE ENSAYO PARA EJEMPLOS COMPARATIVOS Y EJEMPLOS FABRICADOS USANDO EL PATRÓN DE UNIÓN A								
Ejemplos comparativos y ejemplos	1	7	3	9	5	11	13	15
Forma de las fibras no tejidas hiladas	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta
DCD para los brazos 2° y 3° de material ablandado por soplado (mm)	110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200
Peso base (gsm)	13,2	13,5	13,1	13,8	13	12,9	45,5	45,5
Permeabilidad al aire para un único pliegue ($m^3/m^2/min.$)	40	37,5	50	50	56	58	7,25	6,35
Tiempo de LSTST medido en una muestra de un único pliegue (segundos)	-	-	-	-	-	-	38	42
Medición de flujo de LSTST para un único pliegue (ml/s)	-	-	-	-	-	-	0,132	0,119
Medición de relación de flujo para un único pliegue	-	-	-	-	-	-	0,018	0,019
Diferencia en la relación de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a ensayo como único pliegue							3%	
Permeabilidad al aire para dos pliegues ($m^3/m^2/min.$)	21,5	17	24	20,5	27,5	22,5	-	-
Tiempo de LSTST medido en dos pliegues de muestra (segundos)	9,4	14,2	9,4	12,8	9,1	10,1	-	-
Medición de flujo de LSTST para dos pliegues (ml/s)	0,53	0,35	0,53	0,39	0,55	0,50	-	-
Medición de relación de flujo para dos pliegues	0,0247	0,0207	0,0222	0,0191	0,0200	0,0220	-	-
Diferencia en la relación de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a ensayo como dos pliegues	-16%		-14%		10%			
Tamaño de poro al 10% de flujo	16	14,5	22	19	26	30	8,5	9

de filtro acumulado (micrómetros)								
Tamaño de poro al 25% de flujo de filtro acumulado (micrómetros)	14,5	13,5	19	16	20	23	7,5	8

Tabla 11

RESULTADOS DE ENSAYO PARA EJEMPLOS COMPARATIVOS Y EJEMPLOS FABRICADOS USANDO EL PATRÓN DE UNIÓN B								
Ejemplos comparativos y ejemplos	2	8	4	10	6	12	14	16
Forma de las fibras no tejidas hiladas	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta
DCD para los brazos 2º y 3º de material ablandado por soplado (mm)	110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200
Peso base (gsm)	13,2	13,5	13,1	13,8	13	12,9	45,5	45,5
Permeabilidad al aire para un único pliegue (m³/m²/min.)	38	33	46	39	53	48,5	6,6	6,2
Tiempo de LSTST medido en una muestra de un único pliegue (segundos)	-	-	-	-	-	-	32	34
Medición de flujo de LSTST para un único pliegue (ml/s)	-	-	-	-	-	-	0,156	0,147
Medición de relación de flujo para un único pliegue	-	-	-	-	-	-	0,024	0,024
Diferencia en la relación de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a ensayo como único pliegue							0%	
Permeabilidad al aire para dos pliegues (m³/m²/min.)	19,5	15,5	22	18	25,5	19	3,1	2,45
Tiempo de LSTST medido en dos pliegues de muestra (segundos)	10,2	15,1	9,9	13,8	9,2	11		
Medición de flujo de LSTST para dos pliegues (ml/s)	0,49	0,33	0,51	0,36	0,54	0,45		
Medición de relación de flujo para dos pliegues	0,0251	0,0214	0,0230	0,0201	0,0213	0,0239		
Diferencia en la relación de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a ensayo como dos pliegues	-15%		-12%		12%			
Tamaño de poro al 10% de flujo de filtro acumulado (micrómetros)	14,5	14,5	25	21	22	35	8	9,2
Tamaño de poro al 25% de flujo de filtro acumulado (micrómetros)	13,5	13	19	16,5	19	27	7,1	8,1

Tabla 12

Ejemplo comparativo y ejemplo	17	18
Forma de las fibras no tejidas hiladas	Cinta	Cinta
Peso base (gsm)		
Permeabilidad al aire para un único pliegue (m³/m²/min.)	235	165
Permeabilidad al aire para dos pliegues (m³/m²/min.)	125	90
Tiempo de LSTST medido en dos pliegues de muestra (segundos)	4	5,2
Medición de flujo de LSTST para dos pliegues (ml/s)	1,25	0,96
Medición de relación de flujo para dos pliegues	0,0100	0,0107
Diferencia en la relación de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a ensayo como dos pliegues	7%	

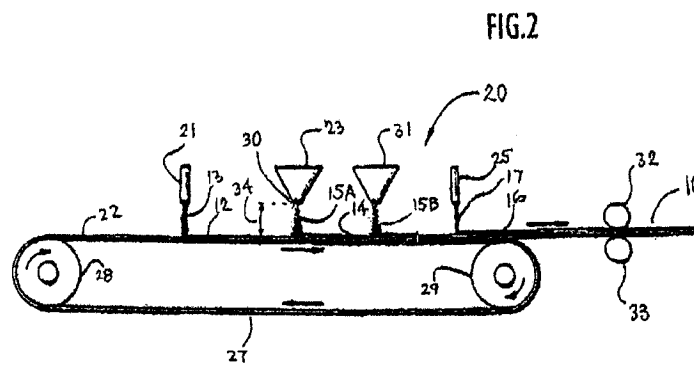
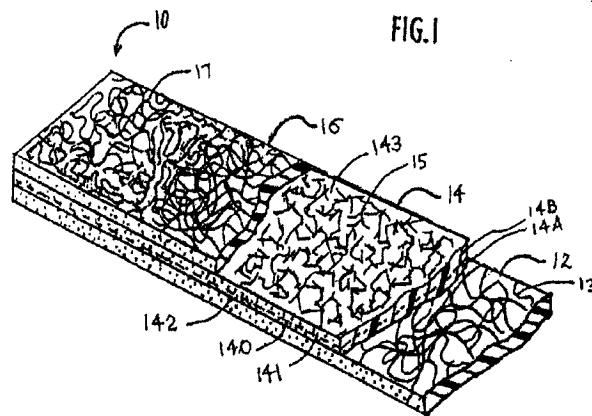
A menos que se indique de otro modo, todas las cantidades, porcentajes, relaciones y similares usados en el presente documento son en peso. Cuando una cantidad, concentración u otro valor o parámetro se facilita o bien como un intervalo, o bien como un intervalo preferido o bien como una lista de valores preferibles superiores y valores preferibles inferiores, esto debe entenderse como que da a conocer específicamente todos los intervalos formados por cualquier par de cualquier valor preferido o límite de intervalo superior y cualquier valor preferido o límite de intervalo inferior, independientemente de si los intervalos se dan a conocer por separado. Cuando se cita

un intervalo de valores numéricos en el presente documento, a menos que se establezca de otro modo, se pretende que el intervalo incluya los extremos del mismo y todos los números enteros y fracciones dentro del intervalo. No se pretende que el alcance de la invención se limite a los valores específicos citados cuando se define un intervalo.

- 5 Aunque se ha descrito la invención en el presente documento con referencia a realizaciones particulares, ha de entenderse que estas realizaciones son meramente ilustrativas de los principios y las aplicaciones de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Material textil no tejido que puede usarse como componente en un producto de higiene personal, comprendiendo dicho material textil no tejido:
una primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta;
5 una segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta; y
una capa de material ablandado por soplado entre dicha primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta y dicha segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta, en el que dicha capa de material ablandado por soplado está en contacto directo con dicha primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta y dicha segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta, en el que dicha capa de material ablandado por soplado comprende fibras ablandadas por soplado en una cantidad de al menos el 0,1% en peso de dicho material textil no tejido y no superior al 40% en peso de dicho material textil no tejido, y en el que dicha capa de material ablandado por soplado tiene un peso base no superior a 5 gsm,
10 en el que la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta, la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta y la capa de material ablandado por soplado comprenden una poliolefina,
15 en el que dicho material textil no tejido contiene menos del 10% en peso de fibras no tejidas hiladas de forma distinta a una cinta, y en el que dicho material textil no tejido tiene un peso base de al menos 8 gsm y no superior a 40 gsm tal como se mide según la norma ASTM D-756, y un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulado de no más de 27 micrómetros, tal como se mide usando un porómetro de flujo capilar.
- 20 2. Material textil no tejido según la reivindicación 1, en el que dicho material textil no tejido tiene una permeabilidad al aire de al menos $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min.}$, tal como se mide según la norma ASTM D-737.
3. Material textil no tejido según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho material textil no tejido tiene un flujo de penetración de líquidos con baja tensión superficial inferior a 0,9 ml por segundo, tal como se mide según un método de ensayo de EDANA modificado WSP 70.3 (05).
- 25 4. Material textil no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho material textil no tejido tiene un peso base de al menos 8,5 gsm y no superior a 30 gsm.
5. Material textil no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha capa de material ablandado por soplado tiene un peso base de al menos 0,3 gsm y no superior a 4 gsm.
- 30 6. Material textil no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que material textil no tejido tiene un peso base de al menos 11 gsm y no superior a 25 gsm, y en el que dicha capa de material ablandado por soplado tiene un peso base de al menos 0,7 gsm y no superior a 2 gsm.
7. Material textil no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicha primera capa de material no tejido hilado, dicha segunda capa de material no tejido hilado y dicha capa de material ablandado por soplado se unen entre sí mediante una pluralidad de zonas de unión diferenciadas.
- 35 8. Material textil no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que al menos una de dicha primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta y dicha segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta comprende fibras que tienen una sección transversal con una relación de aspecto de al menos 2,5:1 y no superior a 7:1, según se determina mediante un microscopio óptico.
- 40 9. Material textil no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la capa de material ablandado por soplado comprende además múltiples capas de material ablandado por soplado directamente contiguas presentes como una pila, en el que los lados externos primero y segundo de la pila están en contacto directo con las capas de material no tejido hilado en forma de cinta primera y segunda.
10. Material textil no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la primera capa de material no tejido hilado en forma de cinta, la segunda capa de material no tejido hilado en forma de cinta y la capa de material ablandado por soplado comprenden polipropileno.



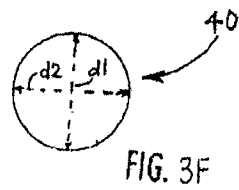
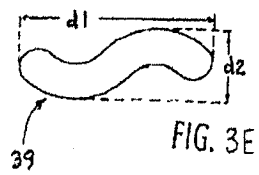
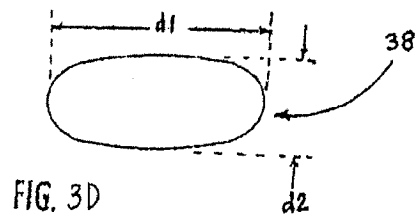
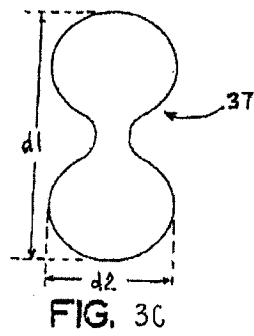
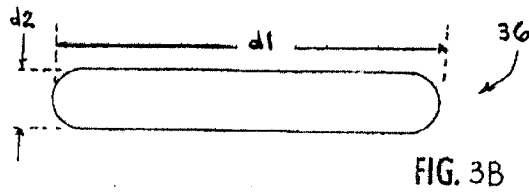
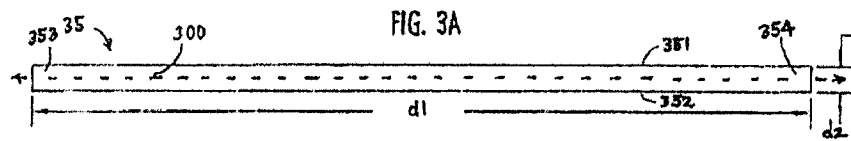


FIG. 4

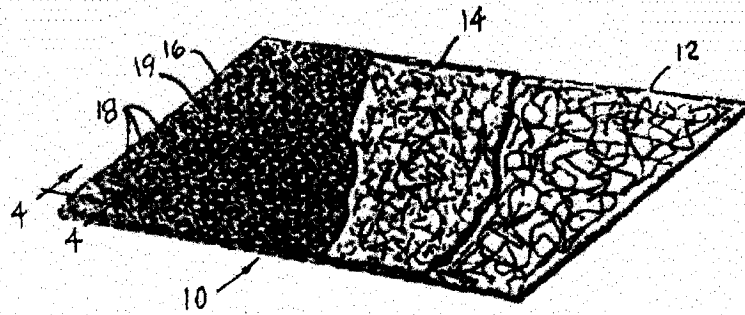
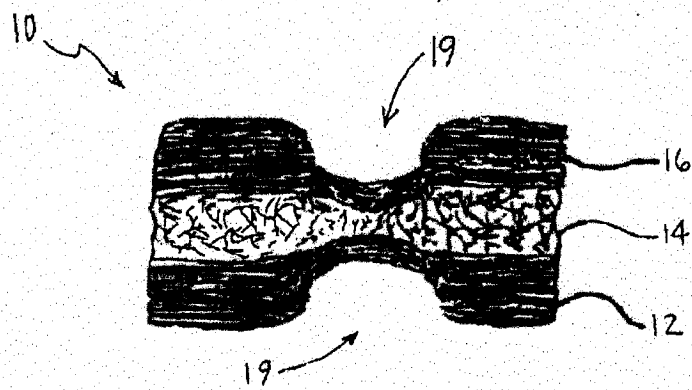


FIG. 5



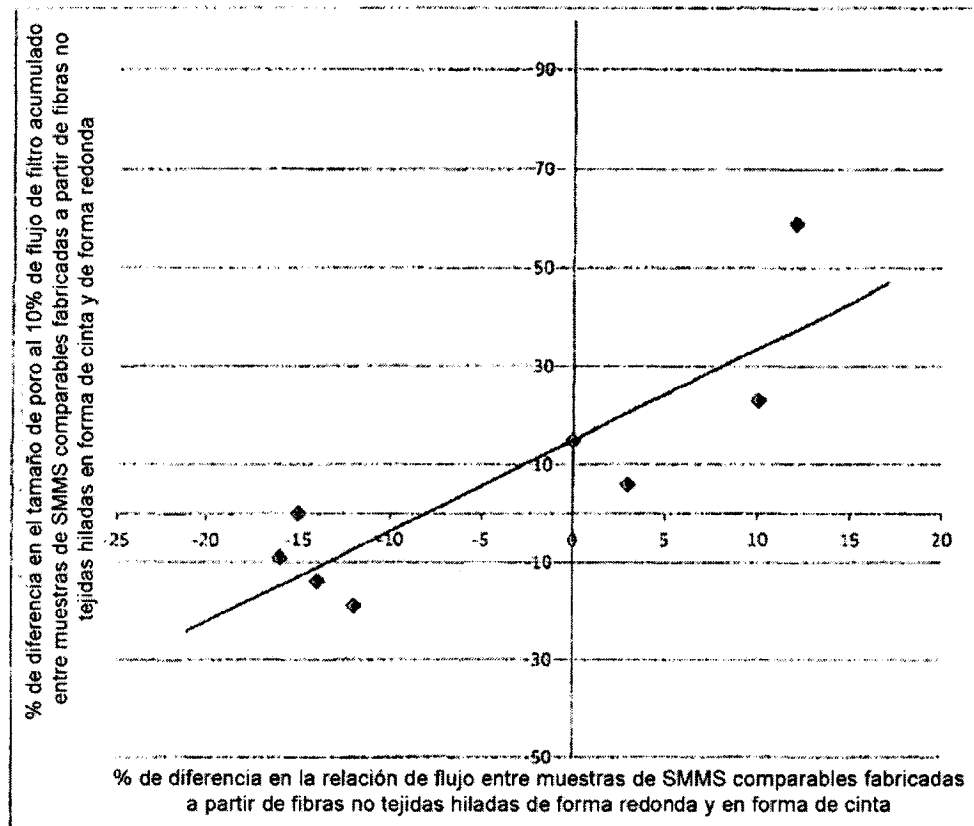


FIG. 6

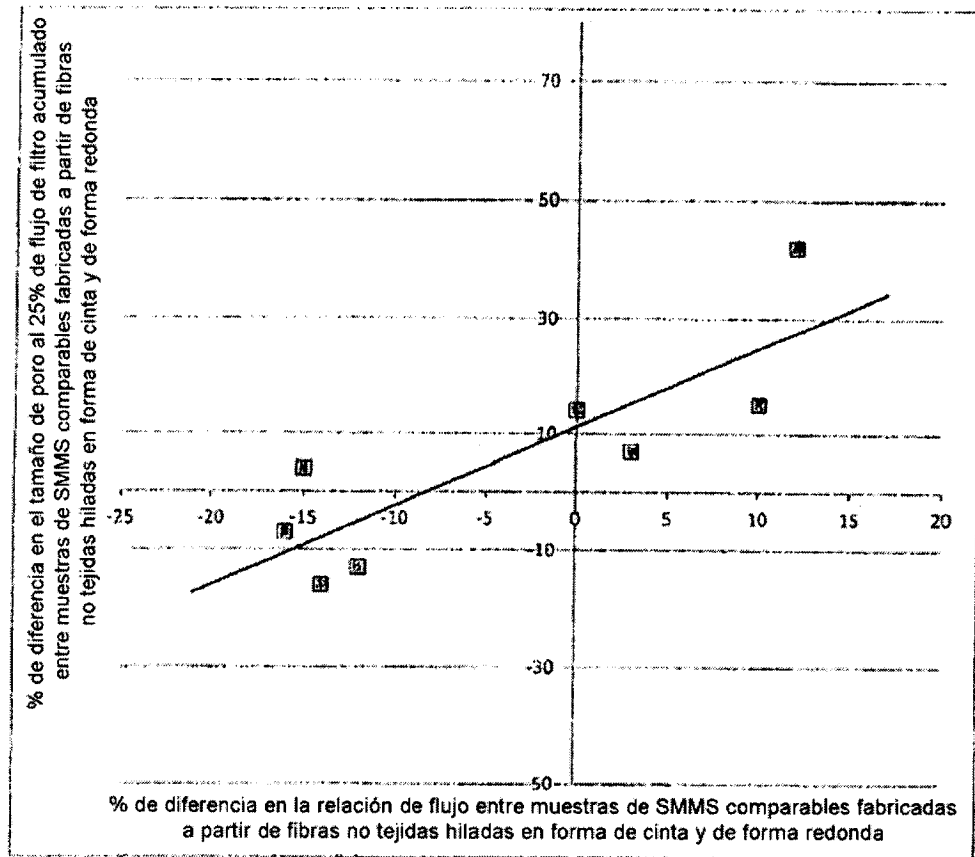


FIG. 7