

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 865**

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 13002353 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2626458**

54 Título: **Tejidos no tejidos barrera a los líquidos con fibras con forma de cinta**

30 Prioridad:

08.08.2011 US 201113205268

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

15.04.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 533 865 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

Tejidos no tejidos barrera a los líquidos con fibras con forma de cinta

Campo de la invención

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

Antecedentes

10 Los artículos absorbentes no tejidos, tales como pañales desechables, braguitas de aprendizaje, ropa para incontinencia y productos de higiene femenina, han usado tejidos 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 tejido 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 retrasar 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 tejidos 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 concedida a Young
20 *et al.* da a conocer en parte un material laminado que comprende una primera capa de tejido no tejido que comprende primeros filamentos continuos, una segunda capa de tejido no tejido que comprende segundos filamentos continuos y una tercera capa de tejido 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 tejido no tejido formado a partir de un procedimiento de tejido no tejido de filamentos continuos mediante la extrusión de fibras con forma generalmente de cinta tal como se define en ese documento a través de orificios con forma de ranura de una tobera para hilar. Haggard *et al.* dan a conocer velos o tejidos no tejidos compuestos únicamente por las fibras con forma de cinta tal como se define en ese documento y dan a conocer que las fibras pueden usarse en combinación con
25 fibras con otras secciones transversales y en combinación con otras tecnologías para formar materiales compuestos, tales como materiales compuestos de tejido ablandado por soplado o de película sin ilustración ni referencia a un material laminado que tenga una estructura de dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos que rodeen una capa de tejido ablandado por soplado o resistencia a líquidos de 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 tejido 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 diferentes fibras que no son idénticas en cuanto a la forma de la sección transversal y razón 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, tejidos tejidos, tejidos no tejidos, tejidos de punto, 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 a veces las fibras tienen formas diferentes, tales como forma trilobular, o lo que se dice que es una forma como una "cinta" plana, que puede
35 incluirse en una "estructura intercalada" de tres capas de tejido no tejido de filamentos continuos-tejido ablandado por soplado-tejido no tejido de filamentos continuos. Webb *et al.* no dan a conocer la mejora de la resistencia a líquidos de 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 producción de un tejido flexible compuesto por una matriz fibrosa de filamentos hilados, conjugados, similares a una cinta. Blaney da a conocer la aplicación de una fuerza de aplanado a la matriz fibrosa para distorsionar de manera duradera el núcleo de filamentos individuales para dar una configuración similar a una 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 manera duradera el núcleo de filamentos individuales para dar una configuración similar a una cinta de la referencia.

La publicación de patente estadounidense n.º 2006/0012072 A1 concedida a Hagedwood *et al.* da a conocer un producto fibroso que incluye una mezcla de diferentes fibras conformadas que se forman usando un conjunto de husada que incluye una tobera para hilar con al menos dos orificios de tobera para hilar que tienen secciones

transversales diferentes. Hagewood *et al.* muestran un velo fibroso que contiene una mezcla de fibras trilobulares monocomponente, redondas sólidas multicomponente, y fibras de tejido ablandado por soplado en 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 a líquidos y retención de carga. Arnold *et al.* dan a conocer que los segundos filamentos continuos pueden estar sustancialmente rodeados por los primeros filamentos continuos en los que la razón de primeros filamentos continuos con respecto a segundos filamentos continuos supera aproximadamente 2:1.

Resistencia a la penetración de líquidos de baja tensión superficial y transpirabilidad son características de desempeño de tejidos barrera a los líquidos. La penetración de líquidos se refiere de manera general a la permeabilidad de líquido a través del tejido y la transpirabilidad se refiere de manera general a la permeabilidad al aire y al vapor a través del tejido.

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

Sumario

La presente solicitud se refiere a las siguientes realizaciones:

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

una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta;

una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta; y

una capa de tejido ablandado por soplado entre dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado está en contacto directo con dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado comprende fibras de tejido ablandado por soplado en una cantidad de al menos el 0,1% en peso de dicho tejido no tejido y no mayor del 40% en peso de dicho tejido no tejido, y en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base no mayor de 5 g/m^2 ,

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

en el que dicho tejido no tejido contiene menos del 10% en peso de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma distinta a una cinta, y en el que dicho tejido no tejido tiene un peso base de al menos 8 g/m^2 y no mayor de 40 g/m^2 y un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulativo de no más de 27 micrómetros.

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

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

4. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 3, en el que dicho tejido no tejido tiene un peso base de al menos $8,5 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 30 g/m^2 .

5. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 3, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base de al menos $0,3 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 4 g/m^2 .

6. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 5, en el que el tejido no tejido tiene un peso base de al menos 11 g/m^2 y no mayor de 25 g/m^2 , y en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base de al menos $0,7 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 2 g/m^2 .

7. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 6, en el que dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos, dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos y dicha capa de tejido ablandado por soplado se unen entre sí mediante una pluralidad de zonas de unión diferenciadas.

8. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 7, en el que al menos una de dicha primera capa de tejido

- no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta comprende fibras que tienen una sección transversal con una relación de aspecto de al menos 2,5:1 y no mayor de 7:1.
- 5 9. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 8, en el que la capa de tejido ablandado por soplado comprende además múltiples capas de tejido ablandado por soplado directamente contiguas presentes como una pila, en el que lados externos primero y segundo de la pila están en contacto directo con las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda.
- 10 10. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 1 a 9, en el que la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y la capa de tejido ablandado por soplado comprenden polipropileno.
11. Un tejido no tejido que puede usarse como componente en un producto de higiene personal, comprendiendo dicho tejido no tejido:
- una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta;
- una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta; y
- 15 una capa de tejido ablandado por soplado entre dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado está en contacto directo con dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos,
- en el que dicho tejido no tejido contiene menos del 10% en peso de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma distinta a una cinta, y
- 20 en el que dicho tejido no tejido tiene un peso base de al menos 8 g/m^2 y no mayor de 40 g/m^2 , un tamaño de poro de menos de o igual a 27 micrómetros cuando se mide al 10% de flujo de filtro acumulativo y flujo de penetración de líquidos de baja tensión superficial de menos de 0,9 ml por segundo.
12. El tejido no tejido de la realización 11, en el que dicho tejido no tejido tiene una permeabilidad al aire de al menos $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$.
- 25 13. El tejido no tejido de la realización 11 ó 12, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base de al menos $0,3 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 5 g/m^2 .
14. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 11 a 13, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base de al menos $0,7 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 2 g/m^2 .
- 30 15. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 11 a 14, en el que dicho tejido no tejido tiene un área superficial y dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos, dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos y dicha capa de tejido ablandado por soplado se unen térmicamente entre sí para formar una pluralidad de puntos de unión, en el que dicha pluralidad de puntos de unión comprenden hasta el 25% de dicha área superficial de dicho tejido no tejido.
- 35 16. El tejido no tejido de cualquiera de las realizaciones 11 a 15, en el que los filamentos con forma distinta a una cinta son filamentos con forma redonda.
17. Un componente no tejido de higiene personal que comprende:
- una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta;
- una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta; y
- 40 una capa de tejido ablandado por soplado dispuesta entre dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado está en contacto directo con dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos,
- en el que al menos una de la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y la capa de tejido ablandado por soplado
- 45 comprende polipropileno,
- en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base de al menos $0,3 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 5 g/m^2 ,
- en el que dicho tejido no tejido contiene menos del 10% en peso de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma distinta a una cinta, y

- 5 en el que dicho tejido no tejido tiene un peso base de al menos 8 g/m^2 y no mayor de 40 g/m^2 , un tamaño de poro de menos de o igual a 27 micrómetros cuando se mide al 10% de flujo de filtro acumulativo, un flujo de penetración de líquidos de baja tensión superficial de menos de 0,9 ml por segundo, una permeabilidad al aire de al menos $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ y una razón de flujo de penetración de líquidos de baja tensión superficial con respecto a permeabilidad al aire mayor de o igual a 0,016.
18. El componente no tejido de higiene personal de la realización 17, en el que al menos una de dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta comprende fibras que tienen una sección transversal con una relación de aspecto de al menos 2,5:1 y no mayor de 7:1.
- 10 19. El componente no tejido de higiene personal de la realización 17 ó 18, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base de al menos $0,7 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 2 g/m^2 y comprende fibras que tienen una sección transversal redonda.
- 15 20. El componente no tejido de higiene personal de cualquiera de las realizaciones 17 a 19, en el que dicha capa de tejido no tejido tiene un tamaño de poro de menos de o igual a 23 micrómetros cuando se mide al 25% de flujo de filtro acumulativo.
- Además, la presente invención se refiere a las siguientes realizaciones:
- Se proporciona un tejido no tejido que puede usarse como componente en un producto de higiene personal que incluye una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y una capa de tejido ablandado por soplado dispuesta entre las
- 20 capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda. La capa de tejido ablandado por soplado está en contacto directo con las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda. Como opción, la capa de tejido ablandado por soplado puede incluir múltiples subcapas de tejido 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 tejido no tejido de filamentos continuos con forma de
- 25 cinta primera y segunda, respectivamente. Como opción, una o más de la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y la capa de tejido ablandado por soplado comprenden polipropileno, tal como se define en el presente documento. La capa de tejido ablandado por soplado comprende fibras de tejido ablandado por soplado en una
- 30 cantidad de al menos el 0,1% en peso del tejido no tejido y no más de aproximadamente el 40% en peso del tejido no tejido, y la capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base no mayor de 5 g/m^2 . El tejido no tejido está sustancialmente libre o libre de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma distinta a una cinta (por ejemplo, fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda). El tejido no tejido tiene un peso base de al menos aproximadamente 8 g/m^2 (g/m^2) y no mayor de aproximadamente 40 g/m^2 y un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulativo de no más de aproximadamente 27 micrómetros.
- 35 Como opción, el tejido no tejido puede contener filamentos de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda en una cantidad de menos de aproximadamente el 10% en peso, o menos de aproximadamente el 5% en peso, o menos de aproximadamente el 1% en peso, o del 0% en peso a aproximadamente el 10% en peso, o cantidades de intervalos menores, tales como las dadas a conocer en el presente documento, con respecto a todo el tejido no tejido. Como otra opción, las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y
- 40 segunda comprenden fibras que tienen una sección transversal con una relación de aspecto mayor de 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 tales como los dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, el tejido no tejido tiene un tamaño de poro medido al 25% de flujo de filtro
- 45 acumulativo de menos de aproximadamente 23 micrómetros.
- Como otra opción, el tejido no tejido tiene una permeabilidad al aire de al menos aproximadamente $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$ u otros valores tales como los dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, el tejido no tejido puede tener un flujo de penetración de líquidos de baja tensión superficial de menos de 0,9 ml por segundo, o menos de
- 50 0,8 ml por segundo, u otros valores tales como los dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, la capa de tejido ablandado por soplado del tejido no tejido tiene un peso base de al menos aproximadamente $0,3 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente 5 g/m^2 , o de al menos aproximadamente $0,4 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente 4 g/m^2 , o de al menos aproximadamente $0,7 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente 2 g/m^2 , u otros valores tales como los dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, el tejido no tejido tiene un peso base de al
- 55 menos aproximadamente $8,5 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente 30 g/m^2 , o de al menos aproximadamente 11 g/m^2 y no mayor de aproximadamente 25 g/m^2 , u otros valores tales como los dados a conocer en el presente documento. Como otra opción, las capas de tejido no tejido de filamentos continuos primera y segunda y la capa de tejido 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
- 60 unión en las que la pluralidad de puntos de unión comprenden hasta aproximadamente el 25% del área superficial de tejido no tejido, tal como desde aproximadamente el 10% hasta aproximadamente el 25% del área superficial del

tejido no tejido, u otros porcentajes tales como los dados a conocer en el presente documento.

Ha de entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son únicamente a modo de ejemplo y explicación 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 tejidos no tejidos y componentes no tejidos de higiene personal identificados como realizaciones de la presente invención.

Los dibujos adjuntos, que se incorporan a, 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 tejido 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 producir un tejido 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, en las que las figuras 3A-E muestran diversas fibras con forma de cinta según realizaciones de la presente invención.

La figura 4 es una vista en perspectiva fragmentada, con secciones separadas, de un tejido 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 razón de flujo y la diferencia en el tamaño de poro al 10% de flujo de filtro acumulativo para tejidos no tejidos de tejido no tejido de filamentos continuos/tejido ablandado por soplado/tejido ablandado por soplado/tejido no tejido de filamentos continuos (S/M/M/S) producidos con fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 razón de flujo y la diferencia en el tamaño de poro al 25% de flujo de filtro acumulativo para tejidos no tejidos de tejido no tejido de filamentos continuos/tejido ablandado por soplado/tejido ablandado por soplado/tejido no tejido de filamentos continuos (S/M/M/S) producidos con fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 de manera general a filamentos continuos, filamentos sustancialmente continuos, fibras cortadas, y otras estructuras fibrosas que tienen una longitud de fibra que es sustancialmente mayor que su(s) dimensión/dimensiones en 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 formación.

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

Tal como se usa en el presente documento, el término "con forma de cinta" se refiere a una geometría de la sección transversal y relación de aspecto. Con respecto a la geometría de la sección transversal, "con 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 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 con forma de cinta que tienen al menos un conjunto de superficies simétricas, por ejemplo, en las figuras 3B-3E. La bisectriz mayor 300 puede ser recta (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. "Con 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). "Con forma de cinta" también puede incluir, por ejemplo, una sección transversal que tiene un conjunto de superficies paralelas, que

5 pueden unirse entre sí mediante juntas de extremo redondeadas más cortas que tienen un radio de curvatura (por ejemplo, figura 3B). “Con forma de cinta” puede incluir adicionalmente, por ejemplo, secciones transversales con forma de “hueso de perro”, tal como se ilustra en la figura 3C, y secciones transversales con forma ovalada o elíptica, tal como se ilustra en la figura 3D. En estas secciones transversales ilustradas en las figuras 3C y 3D, el término “con 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 manera opuesta. Tal como se ilustra en la figura 3D, las secciones transversales con 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 “con forma de cinta” también incluye 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 tales como las mostradas en las figuras 3B y 3D a las que se hizo referencia anteriormente. Irregularidades de superficie como bultos o estriaciones o patrones grabados en relieve que son relativamente pequeñas 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 “con 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 rectas (por ejemplo, figura 3E), siempre que tales geometrías de la sección transversal cumplan con los requisitos de relación de aspecto tal como se definen a continuación.

Con respecto a la relación de aspecto, una sección transversal “con forma de cinta” tiene una relación de aspecto (AR) mayor de 1,5:1. La relación de aspecto se define como la razón de la dimensión d1 y la dimensión d2. La dimensión d1 es la dimensión máxima de una sección transversal, ya sea con forma de cinta u otra, medida a lo largo de un primer eje. La dimensión d1 también se denomina la dimensión mayor de la sección transversal con 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 mayor de 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 ilustran secciones transversales con forma de cinta y en la figura 3F que ilustra una sección transversal con forma distinta a una cinta tal como se describe a continuación. Se calcula la relación de aspecto a partir de la razón normalizada de las dimensiones d1 y d2, según la fórmula (1):

$$(1) AR = (d1/d2):1$$

35 Las unidades usadas para medir d1 y d2 son iguales.

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

Tal como se usa en el presente documento, un(os) “tejido(s) 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 material textil.

50 Tal como se usa en el presente documento, los términos “tejido no tejido” o “componente no tejido” pueden usarse de manera intercambiable y se refieren a una colección no tejida de fibras o filamentos de polímero en estrecha asociación para formar una o más capas, tal como se define en el presente documento. La una o más capas del tejido 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 tejido no tejido o componente no tejido pueden estar estabilizadas o no estabilizadas.

Tal como se usa en el presente documento, el término “fusión de hilado” se refiere a métodos de producción de tejidos no tejidos mediante la extrusión de polímero para dar fibras o filamentos y la unión de las fibras o los 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 secretados desde el cuerpo.

5 Tal como se usa en el presente documento, el término “producto de higiene personal” se refiere a cualquier elemento que puede 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 protectora, tales como prendas de ropa y paños quirúrgicos, envolturas para esterilización y cubrezapatos.

10 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 protectora son componentes de higiene personal.

15 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 la misma que el diámetro de la fibra.

20 El término “tejido no tejido de filamentos continuos” 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 “tejido no tejido de filamentos continuos” también incluye fibras que se forman tal como se definió anteriormente, y que entonces se depositan o se forman en una capa en una única etapa.

25 El término “tejido 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 de alta velocidad para dar fibras que tienen la dimensión d1, tal como se define en el presente documento, de menos de 10 micrómetros, o más específicamente menos de 5 micrómetros o incluso más específicamente, menos de 2 micrómetros. El término “tejido ablandado por soplado” también incluye fibras que tienen una geometría de la sección transversal redonda y una relación de aspecto de menos de 1,5:1. El término “tejido ablandado por soplado” también incluye fibras que se describen como no continuas, en contraposición a fibras de tejido no tejido de filamentos continuos. El término “tejido 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 gaseosa de alta velocidad que atenúa las fibras de material fundido para reducir sus dimensiones a una dimensión d1 de menos de aproximadamente 10 micrómetros o, más específicamente, una dimensión d1 de menos de aproximadamente 3 micrómetros.

35 Tal como se usa en el presente documento, una “subcapa” se define como material similar o combinación similar de materiales formado a partir de un único brazo de producción, en el que el material existe en al menos un plano principal (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 de tejido no tejido de filamentos continuos, sólo fibras de tejido ablandado por soplado o sólo un único tipo de fibras. Tal como se usa en el presente documento, una “capa” se define como una o
40 más subcapas que comprenden fibras compuestas por la misma resina y fibras que se definen como el mismo tipo de fibra (por ejemplo, sólo tejido no tejido de filamentos continuos, sólo tejido 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.

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

50 Tal como se usa en el presente documento, “sustancialmente libre”, tal como se usa con respecto al contenido de fibras con forma redonda en un tejido no tejido, se refiere a menos del 10% en peso basándose en el peso total del tejido 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 mencionados, y por tanto debe interpretarse que significa “que incluye, pero no se limita a...”.

55 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 a los que no afectan materialmente a la(s) característica(s) básica(s) y novedosa(s) de los tejidos no tejidos de la invención tal como se describe en el presente documento.

Descripción detallada

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

10 Características de desempeño mejoradas del tejido no tejido

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

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

Como opción, puede proporcionarse un tejido no tejido que tiene una razón de flujo reducida, que incluye una capa de tejido ablandado por soplado o capas de tejido ablandado por soplado que tienen un peso base total de al menos aproximadamente $0,008 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente 5 g/m^2 , intercaladas entre capas de tejido no tejido de filamentos continuos que comprenden fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta en un tejido no tejido que tiene un peso base total de al menos aproximadamente 8 g/m^2 y no mayor de aproximadamente 40 g/m^2 .

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

Como otro beneficio de estas construcciones, el tejido no tejido puede tener un flujo LSTST de menos de $0,9 \text{ ml}$ por segundo, o menos de $0,8 \text{ ml}$ por segundo, o menos de $0,7 \text{ ml}$ por segundo, o menos de $0,6 \text{ ml}$ por segundo, o

menos de 0,5 ml por segundo, o menos de 0,4 ml por segundo, o menos de 0,3 ml por segundo, o valores de intervalos inferiores.

Como opción adicional, se proporciona un tejido no tejido que tiene una razón de flujo de menos de o igual a aproximadamente 0,06, o menos de o igual a aproximadamente 0,058, o menos de o igual a aproximadamente 0,056, o menos de o igual a aproximadamente 0,054, o menos de o igual a aproximadamente 0,052, o menos de o igual a aproximadamente 0,05, o menos de o igual a aproximadamente 0,048, o menos de o igual a aproximadamente 0,046, o menos de o igual a aproximadamente 0,044, o menos de o igual a aproximadamente 0,042, o menos de o igual a aproximadamente 0,04, o menos de o igual a aproximadamente 0,038, o menos de o igual a aproximadamente 0,036, o menos de o igual a aproximadamente 0,034, o menos de o igual a aproximadamente 0,032, o menos de o igual a aproximadamente 0,030, o menos de o igual a aproximadamente 0,028, o menos de o igual a aproximadamente 0,026, o menos de o igual a aproximadamente 0,024, o menos de o igual a 0,023, o menos de o igual a 0,022, o valores de intervalos menores, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no mayor de aproximadamente 0,06, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no mayor de aproximadamente 0,058, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no mayor de aproximadamente 0,056, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no mayor de aproximadamente 0,054, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no mayor de aproximadamente 0,052, o desde al menos aproximadamente 0,015 hasta no mayor de aproximadamente 0,050, o desde al menos aproximadamente 0,018 hasta no mayor de aproximadamente 0,04, o desde al menos aproximadamente 0,018 hasta no mayor de aproximadamente 0,035, o desde al menos aproximadamente 0,018 hasta no mayor de aproximadamente 0,030, desde al menos aproximadamente 0,018 hasta no mayor de aproximadamente 0,025, o desde al menos aproximadamente 0,019 hasta no mayor de aproximadamente 0,025, o desde al menos aproximadamente 0,019 hasta no mayor de aproximadamente 0,024, desde al menos aproximadamente 0,019 hasta no mayor de aproximadamente 0,023, o de al menos aproximadamente 0,019 a no mayor de aproximadamente 0,022 u otros intervalos dentro de estos valores. Como otro beneficio de estas construcciones, cualquiera de estas razones reducidas de flujo LSTST con respecto a permeabilidad al aire pueden proporcionarse en un tejido no tejido de la presente invención que tiene un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulativo de no más de aproximadamente 27 micrómetros o al 25% de flujo de filtro acumulativo de no más de 23 micrómetros. Como otra opción, cualquiera de estas razones de flujo reducidas pueden proporcionarse en un tejido no tejido de la presente invención que tiene un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulativo de no más de aproximadamente 25 micrómetros, o no más de 23 micrómetros o no más de 21 micrómetros.

Estructura del tejido no tejido

La figura 1 ilustra un tejido no tejido de una opción de la presente invención en una vista en perspectiva con cortes que dejan ver el interior para mostrar el detalle. El tejido no tejido de tres o cuatro capas 10 mostrado en la figura 1 puede crearse a partir de la máquina formadora descrita con respecto a la figura 2 en el presente documento. En la figura 1, el tejido no tejido 10 tiene una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 de primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 (por ejemplo, filamentos continuos de tejido no tejido de filamentos continuos), una capa de tejido ablandado por soplado 14 de fibras de tejido ablandado por soplado 15 y una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16 de segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17 (por ejemplo, filamentos continuos de tejido no tejido de filamentos continuos). Tal como se ilustra en la figura 1, la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12, la capa de tejido ablandado por soplado 14 y la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16 están en contacto directo con la capa o capas contiguas respectivas de cada una de ellas. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "contacto directo" entre una capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta (12 ó 16) y una capa de tejido ablandado por soplado 14, o entre subcapas de tejido 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 caras respectivas están en contacto físico entre sí (por ejemplo, las zonas de contacto están libres de materiales diferentes interpuestos o bolsas de aire que separan las superficies de las capas contiguas).

La primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 que se compone de primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 puede tener un peso base, por ejemplo, de al menos aproximadamente $3,9 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente $19,5 \text{ g/m}^2$, o de al menos $4,1 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente 13 g/m^2 , o de al menos aproximadamente $5,1 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente $11,5 \text{ g/m}^2$, o de al menos aproximadamente 5 g/m^2 y no mayor de aproximadamente $6,5 \text{ g/m}^2$, o de al menos aproximadamente $5,5 \text{ g/m}^2$ y no mayor de aproximadamente $6,25 \text{ g/m}^2$ u otras cantidades de intervalos dentro de estos intervalos. Como otra opción, la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 que se compone de primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 puede tener un peso base, por ejemplo, de 6 g/m^2 . Como opción, la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 puede comprender primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 con denier ($\text{g}/9.000 \text{ m}$) 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 tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 puede comprender primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 que tienen una dimensión promedio d_1 mayor de aproximadamente $12,5 \mu\text{m}$, o desde aproximadamente $12,5 \mu\text{m}$ hasta aproximadamente $50 \mu\text{m}$, o desde aproximadamente $12,5 \mu\text{m}$ hasta aproximadamente $40 \mu\text{m}$, o desde aproximadamente $12,5 \mu\text{m}$ hasta aproximadamente $30 \mu\text{m}$, o desde aproximadamente $12,5 \mu\text{m}$ hasta aproximadamente $28 \mu\text{m}$, u otros valores. La dimensión d_1 puede determinarse, por ejemplo, como parte de las mediciones de la relación de aspecto que se describen en la sección de ejemplos en el presente documento.

Tal como se indica, las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 pueden tener formas de la sección transversal incluyendo, pero sin limitarse a, formas seleccionadas del grupo que consiste en plana, ovalada, bilobular, rectangular, y cualquier combinación de las mismas. Como opción, las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 las fibras con forma de cinta. Como otra opción, las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 pueden tener relaciones de aspecto iguales o diferentes unas con respecto a otras dentro del intervalo requerido indicado para las fibras con forma de cinta. Como otra opción, las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 relación de aspecto como la geometría de la sección transversal dentro del intervalo requerido indicado para las fibras con forma de cinta. Por ejemplo, las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 pueden comprender todas una geometría de la sección transversal rectangular, en el que la relación de aspecto es de 2:1 para todas las fibras. Como otra opción, las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 pueden tener la misma sección transversal rectangular mientras que la relación de aspecto de las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta.

El tejido no tejido 10 comprende además una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16 que se compone de segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17. La segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16 puede tener un peso base en los intervalos indicados para la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12. Como opciones, las segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17 en la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16 pueden tener geometrías de la sección transversal, relaciones de aspecto, denier, valores de la dimensión d_1 , valores de la dimensión promedio d_1 y combinaciones de los mismos que son similares a los indicados para las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 de la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12. Como opción, las segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17 pueden tener la misma geometría de la sección transversal y la misma relación de aspecto unas con respecto a otras. Como otra opción, las segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 relaciones de aspecto seleccionadas y usadas para las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primeras y segundas 13 y 17 en una de las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda 12 y 16, respectivamente, pueden ser iguales con respecto a la otra capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta (12 ó 16). Por ejemplo, como opción, ambas capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda 12 y 16 pueden contener fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda 12 y 16 puede incluir fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 y 17, respectivamente, con relaciones de aspecto de las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta (13 ó 17) diferentes de la otra de las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda (12 ó 16). Como aún otra opción, la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos 12 tiene primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 con una mezcla de relaciones de aspecto de, mientras que la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos 16 tiene segundas fibras con forma de cinta 17 que tienen una única relación de aspecto o una mezcla de relaciones de aspecto diferente que las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13.

Como opción, el número de diferentes relaciones de aspecto de las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta permitido en una única capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta está controlado. Como opción, cada una de la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta

- 12 y la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16 puede comprender fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta similares con respecto a relaciones de aspecto en una cantidad de al menos aproximadamente el 90% en peso, o de al menos aproximadamente el 91% en peso, o de al menos aproximadamente el 92% en peso, o de al menos aproximadamente el 93% en peso, o de al menos aproximadamente el 94% en peso, o de al menos aproximadamente el 95% en peso, o de al menos aproximadamente el 96% en peso, o de al menos aproximadamente el 97% en peso, o de al menos aproximadamente el 98% en peso, o de al menos aproximadamente el 99% en peso, o del 100% en peso, del contenido de fibra total de cada capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta respectiva.
- El tejido no tejido 10 puede incluir más de dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta. Como opción, las capas adicionales de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta pueden incluir fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta que tienen geometrías de la sección transversal y/o relaciones de aspecto iguales o diferentes que las primeras y/o segundas fibras con forma de cinta 13 ó 17 tal como se describe en el presente documento. Las capas adicionales de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta pueden estar dispuestas para estar en contacto directo con las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta o bien primera o bien segunda 12 ó 16, respectivamente. Se entenderá que la cantidad total de las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta en las capas adicionales de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta concordarán con los pesos base y los porcentajes de peso base dados a conocer en el presente documento. Como opción, el tejido no tejido 10 excluye fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma distinta a una cinta.
- Tal como se indica también en la figura 1, el tejido no tejido 10 comprende una capa de tejido ablandado por soplado 14 que a su vez se compone de fibras de tejido ablandado por soplado 15. La capa de tejido ablandado por soplado 14 puede tener un peso base, por ejemplo, de desde al menos aproximadamente $0,008 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente 5 g/m^2 , o desde al menos aproximadamente $0,4 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente 4 g/m^2 , o desde al menos aproximadamente $0,7 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente 2 g/m^2 , o desde al menos aproximadamente $1,0 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente 2 g/m^2 , o desde al menos aproximadamente $1,1 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente $1,7 \text{ g/m}^2$, o desde al menos aproximadamente $1,2 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente $1,4 \text{ g/m}^2$ o desde al menos aproximadamente $0,5 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente 4 g/m^2 , o desde al menos aproximadamente $0,6 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente 3 g/m^2 , u otros valores dentro de estos intervalos. Como opción, la capa de tejido ablandado por soplado 14 puede comprender fibras de tejido ablandado por soplado 15 que tienen una dimensión promedio d_1 que no supera aproximadamente $10 \mu\text{m}$, o no supera aproximadamente $7,5 \mu\text{m}$, o no supera aproximadamente $5 \mu\text{m}$, o no supera $3 \mu\text{m}$ o no supera $1,8 \mu\text{m}$, o es desde aproximadamente $0,3$ hasta aproximadamente $10 \mu\text{m}$, o es desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente $7,5 \mu\text{m}$, o es desde aproximadamente $0,5$ hasta aproximadamente $5 \mu\text{m}$, u otros intervalos dentro de estos valores. Como opción, pueden usarse dos o más subcapas de tejido ablandado por soplado 14A y 14B de fibras de tejido ablandado por soplado 15A y 15B para formar la capa de tejido ablandado por soplado 14 y pueden disponerse entre las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda 12 y 16, respectivamente. Las subcapas de tejido 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 tejido ablandado por soplado 14B en contacto directo con la segunda subcapa de tejido ablandado por soplado 14A. Aunque se ilustran una o dos capas de tejido ablandado por soplado en la figura 1 tal como se usa en el tejido no tejido 10, pueden disponerse subcapas de tejido ablandado por soplado adicionales (por ejemplo, tres, cuatro, etc.) entre las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 y 16, respectivamente.
- Cuando están presentes múltiples subcapas de tejido 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 tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda 12 y 16, respectivamente. Como opción, si se usan tres o más subcapas de tejido ablandado por soplado (no mostradas), las dos subcapas de tejido ablandado por soplado más externas de la pila pueden tener un lado externo que entra en contacto directamente con una capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta contigua (12 ó 16) y un lado interno en contacto con la subcapa de tejido ablandado por soplado central o intermedia o capas de la misma pila, que están separadas de las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta (12 y 16). Si se usan dos o más subcapas de tejido ablandado por soplado, entonces los pesos base de tejido ablandado por soplado descritos anteriormente se aplican a los pesos base totales combinados de las dos o más subcapas de tejido ablandado por soplado o a la totalidad de la capa de tejido ablandado por soplado 14 producida a partir de las diversas subcapas de tejido ablandado por soplado. Por ejemplo, si se usan tres subcapas de tejido ablandado por soplado, el peso base combinado total de las tres subcapas de tejido ablandado por soplado puede ser, por ejemplo, de desde al menos aproximadamente $0,008 \text{ g/m}^2$ hasta no mayor de aproximadamente 5 g/m^2 , o los otros intervalos indicados. Las subcapas de tejido ablandado por soplado 14A y 14B, si se usan, pueden tener características similares de fibra y velo y materiales tal como se describe para la capa de tejido ablandado por soplado 14, sin embargo, el cálculo indicado de los pesos base de subcapa de tejido ablandado por soplado se basará en sus valores combinados. Tal como se ilustra en la figura 1, la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12, las subcapas de tejido ablandado por soplado 14A y 14B o la capa de tejido ablandado por soplado 14, y la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16 están en contacto

5 directo con su capa o capas contiguas. En una opción, la capa de tejido ablandado por soplado 14, o las subcapas de tejido ablandado por soplado 14A y 14B si se usan, comprenden fibras finas en una cantidad de al menos aproximadamente el 80% en peso, o de al menos el 85% en peso, o de al menos el 90% en peso, o de al menos el 91% en peso, o de al menos el 92% en peso, o de al menos el 93% en peso, o de al menos el 94% en peso, o de al menos el 95% en peso, o de al menos el 96% en peso, o de al menos el 97% en peso, o de al menos el 98% en peso, o de al menos el 99% en peso, o el 100% en peso, basado en el peso base total de la capa de tejido ablandado por soplado 14 o cada subcapa de tejido ablandado por soplado 14A y 14B respectiva, según sea aplicable.

10 El tejido no tejido 10 resultante tiene la capa de tejido ablandado por soplado 14 (o las subcapas de tejido ablandado por soplado 14A y 14B) interpuesta entre las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda 12 y 16. El tejido no tejido 10 puede consolidarse mediante métodos mecánicos de grabado en relieve u otros métodos de consolidación de tejido no tejido, que se ilustran en mayor detalle con respecto a la figura 2 en el presente documento. Como opción, el tejido no tejido 10 que tiene una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12, la capa de tejido ablandado por soplado 14 (o las subcapas de tejido ablandado por soplado 14A y 14B), y la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16, contiene menos de aproximadamente el 10% en peso, o menos de aproximadamente el 9% en peso, o 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 totales de tejido no tejido de filamentos continuos con forma distinta a una cinta basado en el peso base total del tejido no tejido. Como otra opción, estos intervalos también pueden aplicarse específicamente a fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda. Como otra opción, estas cantidades restrictivas de las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma distinta a una cinta o con forma redonda en particular también pueden aplicarse a cada uno de los pesos base respectivos de las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera o segunda 12, 16 y la capa de tejido ablandado por soplado 14 o a combinaciones de los pesos base respectivos de las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera o segunda 12, 16 y la capa de tejido ablandado por soplado 14.

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

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

Fabricación del tejido no tejido

60 Con referencia a la figura 2, se muestra un diagrama esquemático de una máquina formadora 20 que puede usarse para producir una realización del tejido no tejido 10. La máquina formadora 20 se muestra como que tiene un brazo 21 para la formación o extrusión de las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13, un brazo 23 para la formación o extrusión de las fibras de tejido ablandado por soplado 15 y un brazo 25 para la

formación o extrusión de las segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17. La máquina formadora 20 tiene una correa formadora sin fin 27 que incluye una superficie de recogida 22 bobinada alrededor de rodillos 28 y 29 de modo que la correa formadora sin fin 27 se acciona en la dirección mostrada por las flechas.

5 El brazo 21 puede producir las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13, por ejemplo, mediante el uso de una extrusora de tejido no tejido de filamentos continuos convencional con una o más toberas para hilar que forman fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta de polímero. La formación de las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 y el funcionamiento de un brazo formador de tejido no tejido de filamentos continuos de este tipo está dentro de las habilidades 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 de tejido no tejido de filamentos continuos tales como poliolefina, poliéster, poliamida, poliimida, poli(ácido láctico), polihidroxialcanoato, poli(alcohol vinílico), poli(acrilatos), rayón viscosa, lyocell, celulosa regenerada, o cualquier copolímero o combinación de los mismos. 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 como el polímero polipropilenos, tales como polipropilenos homopoliméricos isotácticos producidos con un sistema de catalizador de Ziegler-Natta, de sitio único o de metallocenos. 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 desde 20 hasta 45 g/10 min, u otros valores. Con respecto a polipropileno, MFR se refiere a los resultados logrados sometiendo a prueba la composición polimérica mediante el método de prueba de la norma ASTM D1238 realizado a una temperatura de 230°C y con un peso de 2,16 kg. Como otra opción, las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13, tal como se definen en el presente documento, contienen polipropileno en cantidades de al menos aproximadamente el 50% en peso, o de al menos aproximadamente el 55% en peso, o de al menos aproximadamente el 60% en peso, o de al menos aproximadamente el 65% en peso, o de al menos aproximadamente el 70% en peso o de al menos aproximadamente el 75% en peso, o de al menos aproximadamente el 80% en peso, o de al menos aproximadamente el 85% en peso o de al menos aproximadamente el 90% en peso, o de al menos aproximadamente el 95% en peso, o de al menos aproximadamente el 96% en peso, o de al menos aproximadamente el 97% en peso, o de al menos aproximadamente el 98% en peso, o de al menos aproximadamente el 99% en peso, o de aproximadamente el 100% en peso, o de al menos aproximadamente el 50% a aproximadamente el 100% en peso, o de al menos aproximadamente el 60% a aproximadamente el 100% en peso, o de al menos aproximadamente el 70% a aproximadamente el 100% en peso, o de al menos aproximadamente el 80% a aproximadamente el 100% en peso, o de al menos aproximadamente el 90% a aproximadamente el 100% en peso de las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13. Como otra opción, las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13, tal como se definen en el presente documento, pueden estar formadas como fibras sólidas homogéneas, que se distinguen de fibras sólidas multicomponente (por ejemplo, fibras de núcleo-cubierta, fibras bicomponentes, fibras conjugadas), fibras huecas, o cualquier combinación de las mismas.

Usando el brazo 21 para producir las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13, el polímero se calienta hasta que llega 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 mecánico, arrastre con fluido u otros medios adecuados, para formar las fibras de denier deseado. Las fibras que resultan del brazo 21 se disponen hacia abajo sobre la correa formadora sin fin 27 para crear la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 pueden controlarse mediante factores que incluyen, pero no se limitan a, velocidad de hilatura, rendimiento en masa, temperatura, geometría de tobera para hilar, composición de combinación y/o estirado.

Las toberas para hilar del brazo 21 tienen orificios con una sección transversal distinta que confiere una geometría de la sección transversal con forma de cinta a las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos. 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13 formadas usando las toberas para hilar. Por ejemplo, pueden usarse toberas para hilar con orificios con forma rectangular para formar fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta que tienen 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 con forma de cinta ilustrativas que pueden usarse. La figura 3A muestra una geometría de la sección transversal rectangular 35, que tiene dos superficies planas

5 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 con forma de cinta 39 con al menos dos superficies curvilíneas. Estos ejemplos de geometrías de la sección transversal con forma de cinta, tal como se definen en el presente documento, son para ilustración y no son exhaustivos. 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 mayor que la dimensión d2. La relación de aspecto de estas geometrías de la sección transversal puede calcularse como la razón: (d1/d2). El resultado puede notificarse como la razón 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 opuestos y lados redondeados. 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 1:1. Tal como se indica, las secciones transversales redondas tienen una relación de aspecto de menos de 1,5:1 y no tienen forma de cinta tal como se define en el presente documento. Como opción, el término "con forma de cinta" incluye secciones transversales que tienen una relación de aspecto mayor de 1,5:1, o de aproximadamente 1,51:1 o superior, o de aproximadamente 1,55:1 o superior, o de aproximadamente 1,6:1 o superior, o de aproximadamente 1,75:1 o superior, o de aproximadamente 2,0:1 o superior, o de aproximadamente 2,25:1 o superior, o de aproximadamente 2,5:1 o superior, o de aproximadamente 2,75:1 o superior, o de aproximadamente 3:1 o superior, o de aproximadamente 3,25:1 o superior, o de aproximadamente 3,5:1 o superior, o de aproximadamente 3,75:1 o superior, o de aproximadamente 4:1 o superior, o de aproximadamente 4,5:1 o superior, o de aproximadamente 5:1 o superior, o de aproximadamente 5,5:1 o superior, o de aproximadamente 6:1 o superior, o de aproximadamente 6,5:1 o superior, o mayor de o igual a de al menos aproximadamente 1,55:1 y menos de 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 geometrías o formas de la sección transversal que pueden adaptarse para su uso en la preparación de filamentos con forma de cinta de la presente invención, por ejemplo, en la publicación de solicitud 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 de tejido ablandado por soplado 15A. Tal como saben los expertos en la técnica, un método típico de producción de fibras de tejido ablandado por soplado es mediante el procedimiento de tejido 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 tejido 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 de tejido ablandado por soplado 15A. El procedimiento de tejido 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 mayor de aproximadamente 2000 g/10 min), combinaciones que incluyen polipropileno (por ejemplo, MFR de al menos aproximadamente 7,5 g/10 min a no mayor de aproximadamente 2000 g/10 min), polietileno (por ejemplo, índice de flujo del fundido (MFI) de al menos aproximadamente 20 g/10 min a no mayor de aproximadamente 250 g/10 min), poliéster (por ejemplo, viscosidad intrínseca de al menos aproximadamente 0,53 dl/g a no mayor de 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13. Con respecto a polipropileno, MFR es una medición de la viscosidad del polímero realizada según el método de prueba de la norma ASTM D1238 usando una temperatura de 230°C y un peso de 2,16 kg. Con respecto a polietileno, MFI es una medición de la viscosidad del polímero realizada según el método de prueba de la norma 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 tejido ablandado por soplado tienen habitualmente una baja viscosidad o se diseñan y procesan de manera que tienen su viscosidad reducida durante su extrusión, siendo una de las variables usadas para disminuir su viscosidad *in situ* el uso de una temperatura de fusión relativamente alta (en comparación con otros procedimientos de producción). La temperatura de fusión puede ajustarse durante la producción por medio de sistemas de calentamiento eléctricos en la sección de extrusión u otros medios conocidos en la industria. Las fibras de tejido ablandado por soplado 15 que resultan del brazo 23 se disponen hacia abajo sobre la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12, soportada por la correa formadora sin fin 27, para crear la capa de tejido ablandado por soplado 14. La construcción y el funcionamiento del brazo 23 para formar las

5 fibras de tejido ablandado por soplado 15 y la capa de tejido ablandado por soplado 14 pueden adaptarse basándose en equipo convencional en vista de las presentes divulgaciones. Por ejemplo, la patente estadounidense n.º 3.849.241 (por ejemplo, columna 7, línea 14 a 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 tejido ablandado por soplado 14 se contemplan para su uso con la presente invención.

10 El brazo 25 produce las segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17, tal como mediante el uso de una extrusora de tejido no tejido de filamentos continuos 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 atenuación para el brazo 25 también pueden diferir de las del brazo 21. Las toberas para hilar del brazo 25 tienen orificios con una sección transversal distinta que confieren una geometría de la sección transversal con forma de cinta a las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17 resultantes. Las toberas para hilar del brazo 25 producen fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17 con una geometría de la sección transversal y/o relación de aspecto que son iguales o diferentes de la relación de aspecto y la geometría de la sección transversal con forma de cinta de las primeras fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13. Las segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17 de la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16 pueden comprender, por ejemplo, fibras con forma de cinta que tienen una geometría de la sección transversal tal como se ilustra en las figuras 3A-3E. Las segundas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 17 que resultan del brazo 25 se disponen hacia abajo sobre la capa de tejido ablandado por soplado 14, que está sobre la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 que se soporta sobre la correa formadora sin fin 27, para crear la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 16.

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

35 El tejido no tejido 10 resultante puede alimentarse a través de cilindros de unión 32 y 33 para consolidar el tejido no tejido 10. Como opción, el tejido no tejido 10 puede grabarse en relieve con un patrón desde al menos un lado. La figura 5 ilustra el tejido no tejido 10 tras grabarse 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, con un patrón elevado tal como puntos o rejillas. 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 tejido no tejido 10. A medida que el tejido no tejido 10 pasa entre los cilindros de unión calentados 32 y 33, se graba en relieve el material mediante los cilindros de unión según el patrón sobre 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 las fibras particulares dentro de cada capa. La figura 4 muestra una ilustración de un tejido 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 tejido puede ser, por ejemplo, de 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 grabado en relieve de las zonas unidas térmicamente diferenciadas 19 puede ser, por ejemplo, formas de rombo, ovalada, u otras formas diferenciadas. La figura 5 muestra una vista de una de las zonas unidas térmicamente diferenciadas indicadas 19 a través de la sección transversal del tejido no tejido 10. Los cilindros de unión 32 y 33 pueden tener protuberancias de grabado en relieve que se sincronizan para comprimir el tejido no tejido 10 desde lados opuestos en ubicaciones correspondientes (tal como se muestra) o diferentes ubicaciones a cada lado del tejido no tejido 10. La profundidad de compresión producida desde los lados opuestos del tejido no tejido 10 mediante las protuberancias de grabado en relieve de los cilindros de unión 32 y 33 respectivos puede tener diferente (tal como se muestra) o igual. Tal unión, que se denomina a veces 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 por ultrasonidos del tejido no tejido 10 para producir fibras y capas que tienen fibras unidas térmicamente diferenciadas. La unión con patrón término tal como se describió, 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, puede adaptarse para proporcionar la unión puntual o diferenciada indicada. En la figura 5, las fibras de

la capa de tejido ablandado por soplado 14 en el material laminado de tejido 10 pueden fusionarse dentro de las zonas de unión mientras que las fibras con forma de cinta 13 y 17 de las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda 12 y 16, respectivamente, conservan parte de su integridad, para lograr buenas características de resistencia. Para tejidos no tejidos de mayor peso base, 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 tejido no tejido conocidos en la técnica. Además, se prevé que el tejido no tejido pueda crearse a partir de capas diferenciadas de tejido no tejido de filamentos continuos o de tejido ablandado por soplado que se forman, se prensan con rodillos y después se unen o se laminan mediante métodos bien conocidos en la técnica (incluyendo apilado de las capas diferenciadas sin unión) en vez disponerse capas diferenciadas de tejido no tejido de filamentos continuos y/o de tejido ablandado por soplado mediante una única máquina formadora tal como se presentó anteriormente.

Como opción, la máquina formadora 20 puede proporcionarse como una estructura modular de los componentes de tejido no tejido de filamentos continuos y tejido ablandado por soplado. Una consola de operador común para todas las estaciones de hilado puede proporcionarse con la correa de alta velocidad común para todas las estaciones de hilado. Un sistema de bobinado de alta velocidad (no mostrado) puede proporcionarse como opción con una cortadora de tiras aguas abajo y una rebobinadora aguas abajo 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 correa formadora sin fin 27. Tal como se indica, tejidos no tejidos compuestos por las capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta primera y segunda 12 y 16 como capas externas con una capa interpuesta de tejido ablandado por soplado 14 tal como se describe pueden tener una razón de flujo significativamente menor que los ejemplos equivalentes compuestos por fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda o capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda. También se ha observado que la diferencia en la razón de flujo puede ser más pronunciada para ejemplos en los que las fibras de tejido ablandado por soplado 15A se aplicaron a la capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 y las fibras de tejido ablandado por soplado 15B se aplicaron a las fibras de tejido ablandado por soplado subyacentes 15A y la capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 desde una distancia menor desde la hilera hasta el colector (o "DCD") del brazo 23, el brazo 31 u otros brazos. Por ejemplo, en ejemplos con una construcción en capas S/M/S o S/M/M/S, que tiene un peso base total de al menos aproximadamente 13 a no mayor de aproximadamente 14 g/m², que incluye aproximadamente fibras de tejido ablandado por soplado en una cantidad de al menos aproximadamente 1,3 g/m² a no mayor de aproximadamente 1,5 g/m², la DCD puede tener un impacto significativo sobre la razón de flujo mencionada anteriormente. Esa relación entre el cambio en la razón y la DCD indica que la sinergia entre las fibras de tejido ablandado por soplado 15A y 15B y las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 13, 17 puede ser incluso más pronunciada cuando las fibras de tejido ablandado 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 tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12. Las fibras de tejido ablandado 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 tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta 12 en vez de a una capa subyacente de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda. Esto está soportado por los datos recopilados de tamaño de poro, tal como se da a conocer en la sección de ejemplos en el presente documento. Los datos indican que la sinergia existe específicamente para ejemplos en los que hay menos poros grandes o, en otras palabras, hay una menor fracción de poros grandes en la distribución de poros.

Usos de los tejidos no tejidos

Los tejidos no tejidos de la presente invención pueden usarse como tejido 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 solicitud de patente estadounidense n.º 2005/0215155 A1 (por ejemplo, los párrafos [0047]-[0069]), que se incorpora al presente documento como referencia. Los tejidos no tejidos de la presente invención pueden usarse en lugar de los tejidos no tejidos descritos en los pañales o componentes de pañal de la solicitud de patente publicada incorporada anteriormente, tal como, por ejemplo, los tejidos no tejidos que forman la lámina superior, la lámina inferior o los elásticos para las piernas. Los tejidos no tejidos de la presente invención también pueden usarse como envoltura de núcleo en pañales o componentes de pañal. Además, el tejido 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 tejido no tejido de la presente invención. Como opción, el tejido no tejido de la presente invención puede usarse como elástico para las piernas de producto para la incontinencia en adultos o pañal. Como otra opción, los tejidos no tejidos de la presente invención pueden usarse como capa barrera dentro de productos absorbentes de higiene personal. El tejido no tejido puede usarse como capa barrera, tal como una lámina inferior, lámina superior, elástico anal, cubierta externa y cubierta barrera. Además, el tejido no tejido de la presente invención puede usarse en productos desechables de higiene personal incluyendo, pero sin limitarse a, paños (por ejemplo, paños quirúrgicos y otros paños médicos), batas (por ejemplo, batas quirúrgicas y otras batas médicas), envolturas para esterilización y cubrezapatos.

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 prueba

PESO BASE

- 5 Se midió el peso base de los siguientes ejemplos de manera que concuerde con la norma ASTM D756 y el método de prueba de EDANA ERT-40.3-90. Se proporcionaron los resultados 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 los ejemplos a continuación.

PERMEABILIDAD AL AIRE

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

15 PENETRACIÓN CON BAJA TENSIÓN SUPERFICIAL (LSTST)

- Se utilizó el método de penetración con baja tensión superficial basado en el método de prueba de EDANA WSP70.3(05) con unas cuantas modificaciones. Una primera modificación del método de prueba de EDANA WSP70.3(05) fue que se utilizó un flujo de baja tensión superficial, descrito a continuación en más detalle, en vez de una disolución de orina simulada de una disolución 9 g/l de cloruro de sodio en agua destilada que tiene una tensión superficial de 70 ± 2 mN/m. Una segunda modificación del método de prueba de EDANA WSP70.3(05) fue que para las muestras de los ejemplos comparativos y los ejemplos en los que el tiempo de penetración fue menor de 8 segundos cuando se realizó con un único pliegue, se realizó la medición con dos pliegues o capas de la muestra. La segunda modificación era 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 del método de prueba de EDANA WSP70.3(05) fue que se usó el papel de filtro de Ahlstrom Filtration de código n.º 989 (disponible de Empirical Manufacturing, Inc., 7616 Reinhold Drive, Cincinnati, Ohio 45237, EE.UU.) que tiene dimensiones de 4 pulgadas por 4 pulgadas como material secante o papel absorbente colocado bajo la muestra, en vez 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 prueba con la superficie más rugosa orientada hacia el fluido entrante.

- Se preparó el líquido de baja tensión superficial utilizado en el método de prueba de EDANA WSP70.3(05) tal como sigue: en un matraz transparente limpio, 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 al mismo matraz agua destilada en una cantidad de 5.000 ml. Se mezcló la disolución de tensioactivo no iónico y agua destilada durante un mínimo de 30 minutos. Se midió la tensión superficial de la disolución, para asegurarse de que era de entre 31 mN/m y 32,5 mN/m, y preferiblemente de aproximadamente 32 mN/m, para cumplir los requisitos de líquido de baja tensión superficial. Se determinó la tensión superficial de la disolución mediante el método D1331-56 ("Método de prueba convencional para disolución para tensión superficial e interfacial de agentes tensioactivos") usando un tensiómetro Krüss K11 MK1.

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

$$\text{Flujo LSTST} = 5 \text{ (ml)} / \text{tiempo LSTST (segundos)}.$$

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

RAZÓN DE FLUJO

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

$$\text{Razón de flujo} = \text{FR} = \text{flujo LSTST} / \text{permeabilidad al aire}$$

Para la razón de flujo, las unidades para el flujo LSTST son ml/s, y las unidades para la permeabilidad al aire son m³/m²/min.

DIMENSIÓN DE FIBRA Y RELACIÓN DE ASPECTO

Se utiliza el método de prueba de dimensión de fibra 1 para medir las dimensiones d1 y d2 de fibras redondas en las muestras de los ejemplos comparativos y los ejemplos a continuación. El método de prueba de dimensión de fibra 1 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 prueba de dimensión de fibra 1 para medir la dimensión d1 o la anchura de la fibra de las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta de los ejemplos 7-12 y 15-16 para fines de comparación. Se midió el método de prueba de dimensión de fibra 1 usando un microscopio colocado para visualizar el tejido a 90° desde la superficie del tejido. Para fibras de tejido no tejido de filamentos continuos específicamente, se usó un microscopio óptico para ampliar la vista lateral de las fibras seleccionadas para medir la dimensión d1 de las fibras. En primer lugar se calibró el microscopio óptico usando un patrón aceptable (por ejemplo, el portaobjetos de calibración de rejilla óptica 03A00429 S16 Stage Mic 1MM/0.01 DIV disponible de Pyser-SGI Limited de Kent, R.U. o la rejilla de objetivo para SEM, SEM NIST SRM 4846 n.º 59-27F). Para cada capa, el método de prueba de dimensión de fibra 1 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 los ejemplos, se seleccionaron 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 el aumento, se midieron las dimensiones d1 de las fibras seleccionadas a lo largo del mismo eje que 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, debido a que se supone que las dimensiones d1 y d2 son iguales para fibras con 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 de tejido ablandado por soplado según el método de prueba de dimensión de fibra 1 con la excepción de que se usó un microscopio de barrido electrónico para lograr un mayor grado de aumento. Se acepta generalmente que las fibras de tejido ablandado por soplado tienen una geometría de la sección transversal redonda, por tanto se supuso que las secciones transversales de fibra de tejido ablandado por soplado tendrán dimensiones d1 y d2 que son iguales, produciendo una relación de aspecto de 1:1.

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

DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PORO

Se midieron las distribuciones de tamaño de poro de los ejemplos comparativos y los ejemplos usando un porosímetro de flujo capilar. El instrumento usado era un porosímetro de flujo capilar 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 acumulativo y la distribución de tamaño de poro lo proporcionó el fabricante del equipo y se identifica como "prueba de porosimetría de flujo capilar" usando el modo "Wet up/Dry up" (aumento de humedad/aumento de sequedad). Se obtiene una muestra circular limpia, sin arrugas de los ejemplos comparativos y los ejemplos que tiene un diámetro de aproximadamente 1,0 cm. Se saturó la muestra con el fluido humectante y luego se montó en la célula del porosímetro de flujo capilar PMI, según las instrucciones del fabricante. Cuando se completó el montaje, se hizo funcionar el aparato mediante el software del aparato en el modo "Wet up/Dry up" 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 de flujo frente a presión para la muestra saturada, y se ha expulsado el fluido de los poros se midió 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 cuando la curva de mitad de secado se corta con la curva de humedad. El diámetro de poro de flujo medio fue tal que el 50% del flujo es a través de poros mayores que el poro de flujo medio. Se usaron la medición del tamaño de poro al 10% de flujo de filtro acumulativo y el tamaño de poro al 25% de flujo de filtro acumulativo como una manera para caracterizar la presencia de grandes poros.

EJEMPLOS Y RESULTADOS

Los ejemplos comparativos y los ejemplos 1 a 16 incluyeron tejidos no tejidos que se prepararon en una línea equipada con cuatro brazos de producción (por ejemplo, brazos de producción primero, segundo, tercero y cuarto, respectivamente) diseñada por Reifenhäuser Reicofil GmbH & Co. KG de Troisdorf, Alemania. El primer brazo de producción formaba fibras de tejido no tejido de filamentos continuos que se depositaron sobre una correa móvil para formar una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos. El segundo brazo de producción formaba fibras de tejido ablandado por soplado que se dispusieron encima de la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos para formar una primera subcapa de tejido ablandado por soplado. El tercer brazo de producción formaba fibras de tejido ablandado por soplado que se dispusieron encima de la primera subcapa de tejido ablandado por soplado para formar una segunda subcapa de tejido ablandado por soplado. La distancia desde la hilera hasta el colector (DCD) para los brazos de producción de tejido ablandado por soplado segundo y tercero se ajustó entre las diversas muestras tal como se indica en el presente documento. El cuarto brazo de producción formaba fibras de tejido no tejido de filamentos continuos que se dispusieron encima de la segunda subcapa de tejido ablandado por soplado para formar una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos. La pila resultante de capas se unió entre sí usando una calandria equipada con un cilindro liso y un cilindro grabado en relieve. El cilindro grabado en relieve estaba dotado de dos patrones diferentes que se colocaron uno al lado del otro para proporcionar a los ejemplos comparativos y los ejemplos patrones de unión específicos tal como se indica a continuación. Uno de los patrones se identifica en los siguientes datos como patrón A e incluye un patrón ovalado inclinado grabado en relieve con patrón disponible con el código comercial U2888 de A+E Ungricht GMBH & Co. KG de Mönchengladbach, Alemania. Se describe que el patrón A se forma a partir de una pluralidad de púas elevadas con un área de contacto superficial o área de "apoyo" que cubre al menos aproximadamente el 16% y no mayor de aproximadamente el 20% del área total de la parte grabada 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 grabado en relieve se identifica en los siguientes datos 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 Mönchengladbach, Alemania. El patrón B incluía un patrón ovalado inclinado que tiene una pluralidad de púas elevadas con un área de contacto superficial o área de "apoyo" que cubre más del 18% y no mayor del 25% del área total de la parte grabada en relieve del cilindro que contiene el patrón B y que tiene una densidad de púas de aproximadamente 62,4 púas/cm². Los tejidos 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 los ejemplos 1 a 16, los brazos primero y cuarto se equiparon con las toberas para hilar que incluyen o bien capilares con una geometría de la sección transversal redonda para producir fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda o bien capilares con geometría de la sección transversal con forma de cinta que produjeron las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta. Los capilares con la geometría de la sección transversal redonda tenían una dimensión 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 con 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 el rendimiento en promedio a aproximadamente 0,4 gramos por capilar u orificio y por minuto (ghm)

En cada uno de los ejemplos comparativos y los ejemplos 1 a 16, las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos formadas por el primer brazo de producción y el cuarto brazo de producción se extruyeron 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 los ejemplos 1 a 16, se registró la temperatura de 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 los ejemplos 1 a 16, las fibras de tejido ablandado por soplado formadas mediante los brazos de producción segundo y tercero se extruyeron a partir de una resina de polipropileno que tenía una MFR de 1500 g/10 min. En cada uno de los ejemplos comparativos y los ejemplos 1 a 16, la capa de tejido ablandado por soplado, que incluía fibras de tejido ablandado 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 incluyeron dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos formadas a partir de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta en cada muestra representativa según el método de prueba de dimensión de fibra 2. Basándose en este método, se encontró que los ejemplos 7-12 tenían una dimensión promedio d1 de aproximadamente 27,0 micrómetros y una dimensión de sección transversal promedio d2 de

aproximadamente 8,3 micrómetros. A partir de estas dimensiones promedio d1 y d2 se calculó una relación de aspecto de aproximadamente 3,25:1 para las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta de los ejemplos 7-12. Para cada uno de los ejemplos 15 y 16, las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta se formaron 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta en cada muestra según el método de prueba de dimensión de fibra 2. La dimensión promedio d1 era de 26,1 micrómetros y la dimensión promedio d2 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta de los ejemplos 15 y 16. Los ejemplos comparativos 1-6 y 13-14 incluyeron dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos formadas a partir de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda. Para esas fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda, se midieron los promedios de las dimensiones d1 según el método de prueba de dimensión de fibra 1.

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. Entonces se unieron las capas S/M/M/S resultantes usando el rodillo grabado en relieve con patrón A. El tejido resultante incluía una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda, dos capas de tejido ablandado por soplado y una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda, en el que las capas de tejido no tejido de filamentos continuos tienen fibras con una geometría de la sección transversal redonda y una relación de aspecto de menos de 1,5. Las capas de tejido ablandado por soplado del ejemplo comparativo 1 se formaron a partir de los brazos de producción segundo y tercero, que se colocaron de tal manera que la DCD era de 110 mm. Las condiciones de procedimiento para formar el ejemplo comparativo 1 se seleccionaron para aproximarse a la producción comercial de S/M/M/S adecuado para su uso como tejido de elásticos para las piernas de barrera. Se calculó el peso base promedio para cada capa basándose en el peso base total medido para el tejido y el rendimiento registrado para cada brazo de producción. En la tabla 1 a continuación se reproducen la medición de peso base total, los cálculos de peso base para cada capa y las mediciones de dimensión de fibra promedio, según el método de prueba de dimensión de fibra 1, para el ejemplo comparativo 1:

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

Peso base

Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1 ^{er} brazo de producción	5,94 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2 ^o brazo de producción	0,66 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3 ^{er} brazo de producción	0,66 g/m ²
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4 ^o brazo de producción	5,94 g/m ²
Peso base total medido	13,2 g/m ²

Mediciones de dimensión de fibra promedio según el método de prueba de dimensión de fibra 1

Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1 ^{er} brazo de producción	14,0 μm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2 ^o brazo de producción	1,1 μm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3 ^{er} brazo de producción	1,2 μm
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4 ^o brazo de producción	14,5 μm

Ejemplo comparativo 2

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 dimensión de fibra promedio iguales a los del ejemplo comparativo 1, que se proporcionaron anteriormente en la tabla 1.

Ejemplo comparativo 3

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. En la tabla 2 a continuación se reproducen la medición de peso base total, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensión de fibra promedio, según el método de prueba de dimensión de fibra 1, para el ejemplo comparativo 3:

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

Peso base

Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1 ^{er} brazo de producción	5,9 g/m ²
--	----------------------

Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	0,66 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	0,66 g/m ²
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	5,9 g/m ²
Peso base total medido	13,1 g/m ²

Mediciones de dimensión de fibra promedio según el método de prueba de dimensión de fibra 1	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1º brazo de producción	14,5 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	1,1 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	1,2 µm
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	14,0 µm

Ejemplo comparativo 4

5 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 dimensión de fibra promedio iguales a los del ejemplo comparativo 3, que se proporcionaron anteriormente en la tabla 2.

Ejemplo comparativo 5

10 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. En la tabla 3 a continuación se reproducen la medición de peso base total, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensión de fibra promedio, según el método de prueba de dimensión de fibra 1, para el ejemplo comparativo 5:

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

Peso base	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1º brazo de producción	5,85 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	0,65 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	0,65 g/m ²
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	5,85 g/m ²
Peso base total medido	13,0 g/m ²

Mediciones de dimensión de fibra promedio según el método de prueba de dimensión de fibra 1	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1º brazo de producción	13,5 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	1,2 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	1,2 µm
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	14,5 µm

Ejemplo comparativo 6

15 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 dimensión de fibra promedio iguales a los del ejemplo comparativo 5, que se proporcionaron anteriormente en la tabla 3.

Ejemplo 7

20 Se produjo el ejemplo 7 usando los mismos brazos de producción que el ejemplo comparativo 1, excepto porque los brazos de producción primero y cuarto incluyeron toberas para hilar que incluían capilares que tenían una geometría con forma de cinta, tal como se indicó anteriormente. Como resultado, el ejemplo 7 incluyó dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta en vez de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda. Aunque los rendimientos de polímero para los brazos de producción primero y cuarto se mantuvieron aproximadamente iguales a los usados para el ejemplo comparativo 1, algunas de las demás condiciones de hilado de fibras (por ejemplo, volumen de aire de enfriamiento) tuvieron que ajustarse para alcanzar estabilidad del procedimiento. En la tabla 4 a continuación se reproducen la medición de peso base total, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensión de fibra promedio, según el método de prueba de dimensión de fibra 1, para el ejemplo 7:

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

Peso base	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1º brazo de producción	6,075 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	0,675 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	0,675 g/m ²

ES 2 533 865 T3

Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	6,075 g/m ²
Peso base total medido	13,5 g/m ²

Mediciones de dimensión de fibra promedio según el método de prueba de dimensión de fibra 1	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 1 ^{er} brazo de producción	19,5 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	1,1 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3 ^{er} brazo de producción	1,2 µm
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 4º brazo de producción	21,0 µm

Ejemplo 8

- 5 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 de peso base total para el ejemplo 8 fue 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 el ejemplo 7, mostrados en la tabla 4. La dimensión de fibra promedio de las fibras producidas a partir de los brazos 1, 2, 3 y 4 en el ejemplo 8 se midieron usando el método de prueba de dimensión de fibra 1 y fueron las mismas que en el ejemplo 7, mostradas anteriormente en la tabla 4.

Ejemplo 9

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

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

Peso base	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1 ^{er} brazo de producción	6,21 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	0,69 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3 ^{er} brazo de producción	0,69 g/m ²
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	6,21 g/m ²
Peso base total medido	13,8 g/m ²

Mediciones de dimensión de fibra promedio según el método de prueba de dimensión de fibra 1	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 1 ^{er} brazo de producción	20,5 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	1,1 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3 ^{er} brazo de producción	1,2 µm
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 4º brazo de producción	22,5 µm

Ejemplo 10

- 15 Se produjo el ejemplo 10 de la misma manera que el ejemplo 8 con la excepción de que la DCD se fijó a 150 mm. El cálculo de peso base total para el ejemplo 10 fue 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 el ejemplo 9, mostrados en la tabla 5. La dimensión de fibra promedio de las fibras producidas a partir de los brazos 1, 2, 3 y 4 en el ejemplo 10 se midieron usando el método de prueba de dimensión de fibra 1 y fueron las mismas que en el ejemplo 9, mostradas anteriormente en la tabla 5.
- 20

Ejemplo 11

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

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

Peso base	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1 ^{er} brazo de producción	5,805 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	0,645 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3 ^{er} brazo de producción	0,645 g/m ²
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	5,805 g/m ²
Peso base total medido	12,9 g/m ²

Mediciones de dimensión de fibra promedio según el método de prueba de dimensión de fibra 1	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 1 ^{er} brazo de producción	19,5 µm

Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	1,1 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	1,2 µm
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 4º brazo de producción	21,0 µm

Ejemplo 12

5 Se produjo el ejemplo 12 de la misma manera que el ejemplo 8 con la excepción de que la DCD se fijó a 190 mm. El cálculo de peso base total para el ejemplo 12 fue 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 el ejemplo 11, mostrados en la tabla 6. La dimensión de fibra promedio de las fibras producidas a partir de los brazos 1, 2, 3 y 4 en el ejemplo 12 se midieron usando el método de prueba de dimensión de fibra 1 y fueron las mismas que en el ejemplo 11, mostradas anteriormente en la tabla 6.

Ejemplo comparativo 13

10 Se preparó el ejemplo comparativo 13 usando los brazos de producción descritos anteriormente con referencia a los ejemplos comparativos 1-6. El tejido resultante incluyó una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda, dos capas de tejido ablandado por soplado y una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda que tenía fibras con una geometría de la sección transversal redonda y una relación de aspecto de menos de 1,5:1. Sin embargo, se modificaron las condiciones de procedimiento, incluyendo rendimientos de polímero, para producir un tejido S/M/M/S que es más típico de los usados para aplicaciones de barrera protectora médica, tales como bata y paños. En la tabla 7 a continuación se reproducen la medición de peso base, los cálculos de peso base por capa y las mediciones de dimensión de fibra promedio, según el método de prueba de dimensión de fibra 1, para el ejemplo comparativo 13:

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

Peso base	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1º brazo de producción	18,1 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	4,4 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	4,4 g/m ²
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	18,1 g/m ²
Peso base total medido	45,5 g/m ²

Mediciones de dimensión de fibra promedio según el método de prueba de dimensión de fibra 1	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 1º brazo de producción	14,0 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	1,5 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	1,4 µm
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del 4º brazo de producción	14,5 µm

20 Ejemplo comparativo 14

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

25 Ejemplo 15

30 Se preparó el ejemplo 15 de la misma manera y usando los mismos brazos de producción que el ejemplo comparativo 13, excepto porque los brazos de producción primero y cuarto incluyeron toberas para hilar que tenían capilares con una geometría con forma de cinta, tal como se indica. El ejemplo 15 incluyó dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta formadas a partir de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cintas. El peso base total para el ejemplo 15 fue 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 el ejemplo comparativo 13, mostrados en la tabla 7. En la tabla 8 a continuación se reproducen las mediciones de dimensión de fibra promedio, según el método de prueba de dimensión de fibra 1 para el ejemplo 15:

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

Peso base	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 1º brazo de producción	18,25 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2º brazo de producción	4,5 g/m ²
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3º brazo de producción	4,5 g/m ²
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 4º brazo de producción	18,25 g/m ²
Peso base total medido	45,5 g/m ²

Mediciones de dimensión de fibra promedio según el método de prueba de dimensión de fibra 1	
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 1 ^{er} brazo de producción	22,5 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 2 ^o brazo de producción	1,5 µm
Fibras de tejido ablandado por soplado del 3 ^{er} brazo de producción	1,3 µm
Fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del 4 ^o brazo de producción	20,5 µm

Ejemplo 16

Se preparó 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 fue 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 el ejemplo comparativo 14, mostrado en la tabla 7. La dimensión de fibra promedio de las fibras producidas a partir de los brazos 1, 2, 3 y 4 en el ejemplo 16 se midieron usando el método de prueba de dimensión de fibra 1 y fue la misma que en el ejemplo 15, mostrada anteriormente en la tabla 8.

Ejemplo comparativo 17

Se produjo el ejemplo comparativo 17 en una línea que tenía un único brazo de producción equipado con 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. Por tanto, el ejemplo comparativo 17 incluyó una única capa de tejido no tejido de filamentos continuos que incluía fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda del ejemplo comparativo 17 a un rendimiento de aproximadamente 128 kg por hora por metro de anchura de la zona de producción de la hilera (kg/h/m). La capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda se unió usando un cilindro grabado en relieve que tenía un patrón de unión conocido como el diseño n.º 6396 proporcionado por Overbeck & Co. GmbH de Krefeld, Alemania. Este patrón consistía en púas con forma de rombo cuadrado que tenían lados que tenían cada uno una longitud de 0,75 mm. Las púas están presentes a una densidad de aproximadamente 33,9 púas/cm², proporcionando un área superficial de contacto de púas que cubre aproximadamente el 19% de la superficie de unión total de la parte grabada en relieve del cilindro. El ejemplo comparativo 17 tenía un peso base de aproximadamente 17,5 g/m² e incluía fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda que tenían un denier de aproximadamente 1,9 basándose en una dimensión d1 de aproximadamente 17,3 micrómetros.

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 el mismo rendimiento, con la excepción de que el brazo de producción incluía una tobera para hilar con capilares que tenían una geometría de la sección transversal con forma de cinta que es similar a los capilares usados para las muestras 7-12 y 15-16. El tejido resultante incluía una capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del ejemplo 18 que estaba unida con el mismo patrón de rombos de grabado en relieve que en el ejemplo comparativo 17 y tenía un cálculo de peso base medido de aproximadamente 17 g/m². La capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta del ejemplo 18 incluía fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta que tenían una dimensión d1 de 39 micrómetros y una dimensión d2 de 11 micrómetros, medidas según el método de prueba de dimensión de fibra 2, proporcionando una relación de aspecto de 3,55:1.

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

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Cuando un tejido no tejido está previsto para usarse en un producto de higiene personal o como componente de un producto de higiene personal, una característica importante es su resistencia a la penetración por parte de exudados corporales. Con frecuencia estos exudados corporales tienen baja tensión superficial debido a su contenido en compuestos orgánicos; ejemplos son heces sueltas, combinación de heces sueltas 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 tales como sangre o fluidos menstruales. Por tanto, una manera de evaluar la capacidad de barrera a los líquidos de tejido no tejido es someterlos a prueba usando la prueba LSTST descrita anteriormente. Por tanto, para un tejido no tejido de este tipo es deseable alcanzar el mayor tiempo LSTST o el menor flujo LSTST posible. También es deseable que tal producto de higiene personal sea cómodo y transpirable y, por tanto, que el tejido no tejido usado en el producto de higiene personal permita que aire caliente y humedad en fase de vapor pase a través del tejido no

tejido. Generalmente se acepta que puede producirse más movimiento de aire caliente y humedad en fase de vapor a través de tejidos no tejidos que tienen una mayor permeabilidad al aire. Sin embargo, para un tejido no tejido típico que tiene una construcción S/M/M/S en capas, un aumento de la permeabilidad al aire se logra habitualmente a costa del desempeño como barrera a los líquidos o flujo LSTST.

5 Los ejemplos comparativos 1-6 y los ejemplos 7-12 tenían una medición de peso base de tejido total de aproximadamente 13 g/m² e incluían un contenido en fibras de tejido ablandado por soplado de aproximadamente el 10% en peso del peso base de tejido total. La construcción en capas S/M/M/S de los ejemplos comparativos 1-6 y los ejemplos 7-12 era típica de lo que se usa como elásticos para las piernas de barrera en pañales para bebés o productos para la incontinencia en adultos (tal como se muestra, por ejemplo, en la publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2005/0215155 A1). El desempeño 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 de tejido no tejido de filamentos continuos y la DCD sobre el desempeño como barrera a los líquidos y la permeabilidad al aire. Se sometieron a prueba los ejemplos comparativos 1-6 y los ejemplos 7-12 y se obtuvieron mediciones para la permeabilidad al aire y el flujo LSTST. Se usaron las mediciones resultantes para calcular la razón de flujo. En las tablas 10 y 11 se muestran los resultados.

Comparando el ejemplo comparativo 1 con el ejemplo 7 y comparando el ejemplo comparativo 2 con el ejemplo 8, se observó que los ejemplos 7 y 8, que incluían dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, tenían una razón de flujo sustancialmente menor que los ejemplos comparativos 1 y 2 equivalentes, que incluían dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 razón de flujo menor 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 tejidos no tejidos, un tejido no tejido con una razón de flujo menor presentará una mejor resistencia al flujo de líquido de baja tensión superficial. Se realizó la misma observación comparando el ejemplo comparativo 3 con el ejemplo 9 y comparando el ejemplo comparativo 4 y el ejemplo 10.

Se indica que la observación de que una razón de flujo menor representa un equilibrio más favorable entre la propiedad de barrera a los líquidos y la permeabilidad al aire descritas anteriormente en tejidos no tejidos que incluyen dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta no pareció materializarse al comparar el ejemplo comparativo 5 con el ejemplo 11 y al comparar el ejemplo comparativo 6 con el ejemplo 12. Se piensa que los resultados de razón de flujo menor observados para los ejemplos 7-10, que incluían capas de tejido ablandado por soplado formadas usando brazos de producción que tenían una DCD de 110 mm y 150 mm, se debía a la capacidad de las fibras de tejido ablandado por soplado formadas a la DCD menor para formar un velo más compacto y mejor soportado cuando se deposita sobre una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y se cubre por una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta. En particular, se piensa que las fibras de tejido ablandado por soplado forman un velo más compacto cuando se disponen entre las dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta que cuando se disponen las fibras de tejido ablandado por soplado entre dos capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda. El velo más compacto que se forma debe dar como resultado un ligero desplazamiento hacia abajo de la distribución de tamaño de poro para el lado superior de la curva de distribución de tamaño de poro al 10% y al 25% de flujo de filtro acumulativo, lo que indica un menor número de poros más grandes o una menor fracción de poros más grandes en la curva de distribución de poros. También se piensa que el velo más compacto reduce la capacidad para que el líquido se desplace dentro del plano X-Y de la capa de tejido ablandado por soplado después de que el líquido entre en el tejido a lo largo del eje Z, que está orientado en perpendicular a una superficie principal del tejido. En general, se observó una correlación entre la mejora o la degradación de la razón de flujo y la diferencia en el tamaño de poro medido al 10% y al 25% de flujo de filtro acumulativo (véanse, por ejemplo, las figuras 6 y 7). Se piensa que la presencia de poros más grandes tiene el mayor impacto sobre el flujo de líquido de baja tensión superficial a través del tejido. Por consiguiente, a medida que aumenta el número de poros más grandes, también aumenta la medición de flujo LSTST.

También se observó que la diferencia en la razón de flujo, así como la reducción en el tamaño de poro al 10% y al 25% de flujo de filtro acumulativo, se vuelve más favorable a medida que se reduce la DCD. En las tablas 10 y 11 se muestran estos resultados. Basándose en estas observaciones, se piensa que el nivel de energía al que se proyectan las fibras de tejido ablandado por soplado hacia la capa subyacente influye sobre el desempeño como barrera a los líquidos de un tejido. A una DCD menor, se forma un velo más compacto mediante fibra de tejido ablandado por soplado que a una alta DCD, lo cual se atribuye a la diferencia en la energía cinética restante cuando las fibras alcanzan la superficie de formación. Se pensaba que en las condiciones de procedimiento usadas para los ejemplos 11-12, que incluyen fibras de tejido ablandado por soplado formadas a una DCD de 190 mm, la energía cinética de las fibras de tejido ablandado por soplado que alcanzan la capa subyacente de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta era tan baja o estaba tan 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 tejido no tejido de filamentos continuos con 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 relación de aspecto y la geometría de la sección transversal de las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos y el patrón

de unión sobre tejidos no tejidos más pesados que contienen un mayor porcentaje de fibras de tejido ablandado por soplado. Comparando 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 razón de flujo. Se piensa que a medida que se aumentó la cantidad de fibra de tejido ablandado por soplado, se disminuye el impacto de la relación de aspecto y la geometría de la sección transversal de las fibras de tejido no tejido de filamentos continuos.

A partir de los datos recopilados 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, se observó que el beneficio relativo en la razón de flujo atribuido al uso de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta en vez de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda 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 tejido no tejido de filamentos continuos producidas a partir de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda con capas de tejido no tejido de filamentos continuos producidas a partir de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta. En la tabla 12 se muestran los resultados de permeabilidad al aire, LSTST y razón de flujo para el ejemplo comparativo 17 y el ejemplo 18. El ejemplo 18 no presentó una ventaja con respecto a la razón de flujo en comparación con el ejemplo comparativo 17. Basándose en esta observación, se cree que la razón de flujo menor que representa un equilibrio más favorable entre la propiedad de barrera a los líquidos y la permeabilidad al aire comentada anteriormente no se debe a las capas o fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta solas, sino que más bien se debe a la combinación de capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y una capa de fibras de tejido ablandado por soplado.

Los resultados han mostrado los hallazgos inesperados de que tejidos no tejidos pueden beneficiarse con respecto a la razón de flujo incorporando fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta en vez de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma redonda en una construcción en capas con capas de tejido ablandado por soplado. Además, los resultados han mostrado los hallazgos inesperados de que tejidos no tejidos pueden beneficiarse con respecto a la razón de flujo cuando la capa de tejido ablandado por soplado se diseña para proporcionar un tejido no tejido que tiene un tamaño de poro medido al 10% de flujo de filtro acumulativo de no más de aproximadamente 27 micrómetros. Además, se cree que proporcionar un tejido no tejido con un contenido total de fibras de tejido ablandado por soplado que se ajusta a medida para evitar que se forme una estructura excesivamente apretada puede potenciar los beneficios de capas de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de compuestas por fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con 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 fibras de tejido no tejido de filamentos continuos		Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta
Rendimiento para los brazos 1º y 4º que producen las capas de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos	Kg/h (1)	169/171	167/171	169/171	167/171	169/171	167/171	174/176	172/176
Rendimiento para los brazos 2º y 3º que producen las fibras de tejido ablandado 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

ES 2 533 865 T3

Distancia desde la hilera hasta el colector (DCD para brazos 2º y 3º de tejido ablandado por soplado)	mm								
		110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200
(1) La longitud de producción de la tobera para hilar era de aproximadamente 1,1 metros									

Tabla 10

RESULTADOS DE PRUEBA PARA EJEMPLOS COMPARATIVOS Y EJEMPLOS PRODUCIDOS USANDO EL PATRÓN DE UNIÓN A								
Ejemplos comparativos y ejemplos	1	7	3	9	5	11	13	15
Forma de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta
DCD para los brazos 2º y 3º de tejido ablandado por soplado (mm)	110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200
Peso base (g/m ²)	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 LSTST medido en una muestra de un único pliegue (segundos)	-	-	-	-	-	-	38	42
Flujo LSTST para medición en un único pliegue (ml/s)	-	-	-	-	-	-	0,132	0,119
Razón de flujo para medición en un único pliegue	-	-	-	-	-	-	0,018	0,019
Diferencia en la razón de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a prueba como un 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 LSTST medido en dos pliegues de muestra (segundos)	9,4	14,2	9,4	12,8	9,1	10,1	-	-
Flujo LSTST para medición en dos pliegues (ml/s)	0,53	0,35	0,53	0,39	0,55	0,50	-	-
Razón de flujo	0,0247	0,0207	0,0222	0,0191	0,0200	0,0220	-	-

ES 2 533 865 T3

para medición en dos pliegues								
Diferencia en la razón de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a prueba como dos pliegues	-16%		-14%		10%			
Tamaño de poro al 10% de flujo de filtro acumulativo (micrómetros)	16	14,5	22	19	26	30	8,5	9
Tamaño de poro al 25% de flujo de filtro acumulativo (micrómetros)	14,5	13,5	19	16	20	23	7,5	8

Tabla 11

RESULTADOS DE PRUEBA PARA EJEMPLOS COMPARATIVOS Y EJEMPLOS PRODUCIDOS USANDO EL PATRÓN DE UNIÓN B									
Ejemplos comparativos y ejemplos	2	8	4	10	6	12	14	16	
Forma de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	Redonda	Cinta	
DCD para los brazos 2º y 3º de tejido ablandado por soplado (mm)	110/110	110/110	150/150	150/150	190/190	190/190	180/200	180/200	
Peso base (g/m ²)	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)	38	33	46	39	53	48,5	6,6	6,2	
Tiempo LSTST medido en una muestra de un único pliegue (segundos)	-	-	-	-	-	-	32	34	
Flujo LSTST para medición en un único pliegue (ml/s)	-	-	-	-	-	-	0,156	0,147	
Razón de flujo para medición en un único pliegue	-	-	-	-	-	-	0,024	0,024	
Diferencia en la razón de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a prueba como un único pliegue								0%	
Permeabilidad al aire para dos pliegues (m ³ /m ² /min)	19,5	15,5	22	18	25,5	19	3,1	2,45	

Tiempo LSTST medido en dos pliegues de muestra (segundos)	10,2	15,1	9,9	13,8	9,2	11		
Flujo LSTST para medición en dos pliegues (ml/s)	0,49	0,33	0,51	0,36	0,54	0,45		
Razón de flujo para medición en dos pliegues	0,0251	0,0214	0,0230	0,0201	0,0213	0,0239		
Diferencia en la razón de flujo para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a prueba como dos pliegues	-15%		-12%		12%			
Tamaño de poro al 10% de flujo de filtro acumulativo (micrómetros)	14,5	14,5	25	21	22	35	8	9,2
Tamaño de poro al 25% de flujo de filtro acumulativo (micrómetros)	13,5	13	19	16,5	19	27	7,1	8,1

Tabla 12

Ejemplo comparativo y ejemplo	17	18
Forma de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos	Redonda	Cinta
Peso base (g/m ²)		
Permeabilidad al aire para un único pliegue (m ³ /m ² /min)	235	165
Permeabilidad al aire para dos pliegues (m ³ /m ² /min)	125	90
Tiempo LSTST medido en dos pliegues de muestra (segundos)	4	5,2
Flujo LSTST para medición en dos pliegues (ml/s)	1,25	0,96
Razón de flujo para medición en dos pliegues	0,0100	0,0107
Diferencia en la razón para muestras de filamentos en cinta frente a redondos sometidas a prueba como dos pliegues	7%	

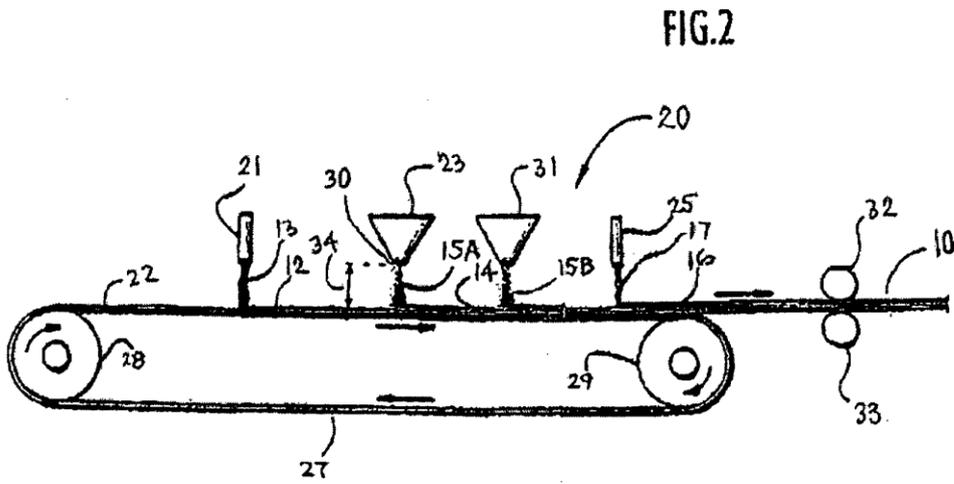
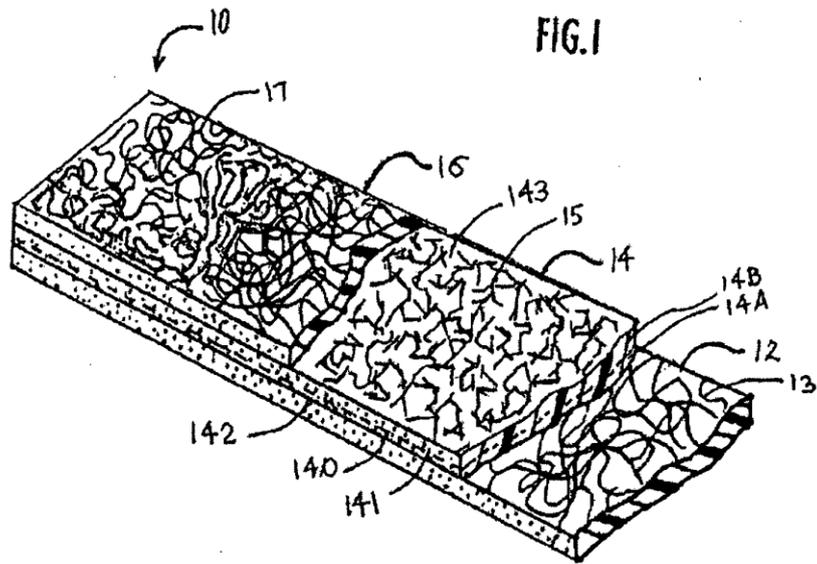
5
10

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

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

REIVINDICACIONES

1. Componente no tejido de higiene personal que comprende:
una primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta;
una segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta; y
- 5 una capa de tejido ablandado por soplado dispuesta entre dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado está en contacto directo con dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos,
- 10 en el que al menos una de la primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta, la segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y la capa de tejido ablandado por soplado comprende polipropileno,
en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base de al menos $0,3 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 5 g/m^2 , tal como se mide según la norma ASTM D-756,
- 15 en el que dicho tejido no tejido contiene menos del 10% en peso de fibras de tejido no tejido de filamentos continuos con forma distinta a una cinta, y
en el que dicho tejido no tejido tiene un peso base de al menos 8 g/m^2 y no mayor de 40 g/m^2 , un tamaño de poro de menos de o igual a 27 micrómetros cuando se mide al 10% de flujo de filtro acumulativo, tal como se mide usando un porosímetro de flujo capilar, un flujo de penetración de líquidos de baja tensión superficial de menos de 0,9 ml por segundo, tal como se mide según un método de prueba de EDANA modificado WSP 70.3 (05), 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 y una razón de flujo de penetración de líquidos de baja tensión superficial con respecto a permeabilidad al aire mayor de o igual a 0,016.
- 20
- 25 2. Componente no tejido de higiene personal según la reivindicación 1, en el que al menos una de dicha primera capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta y dicha segunda capa de tejido no tejido de filamentos continuos con forma de cinta comprende fibras que tienen una sección transversal con una relación de aspecto de al menos 2,5:1 y no mayor de 7:1, tal como se determina mediante un microscopio óptico.
- 30 3. Componente no tejido de higiene personal según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicha capa de tejido ablandado por soplado tiene un peso base de al menos $0,7 \text{ g/m}^2$ y no mayor de 2 g/m^2 y comprende fibras que tienen una sección transversal redonda.
- 35 4. Componente no tejido de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha capa de tejido no tejido tiene un tamaño de poro de menos de o igual a 23 micrómetros cuando se mide al 25% de flujo de filtro acumulativo, tal como se mide usando un porosímetro de flujo capilar.



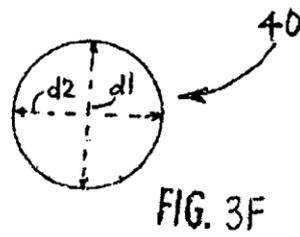
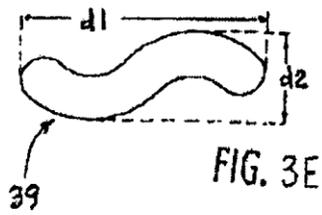
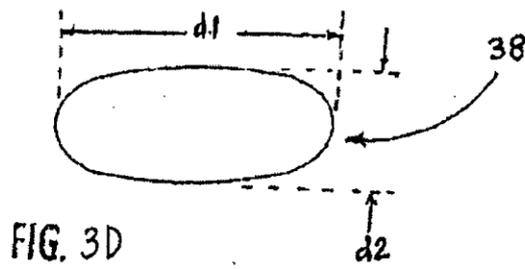
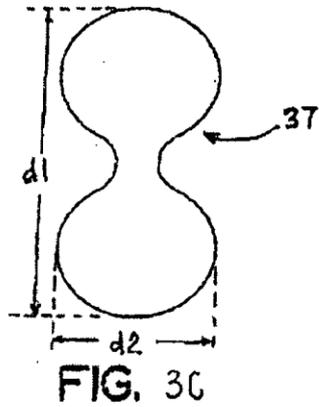
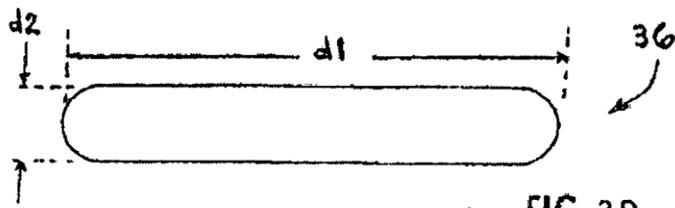
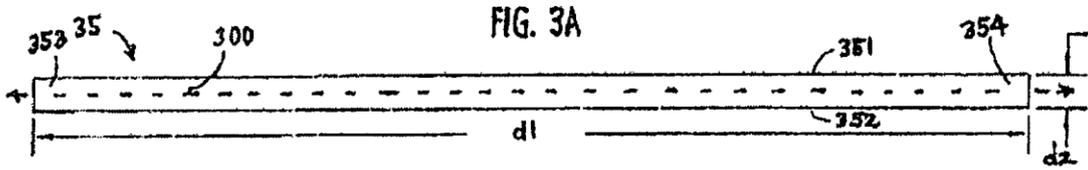


FIG. 4

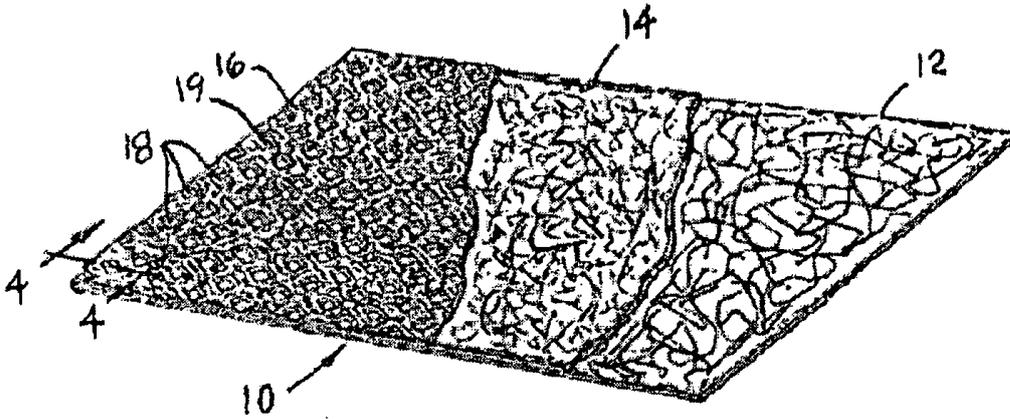
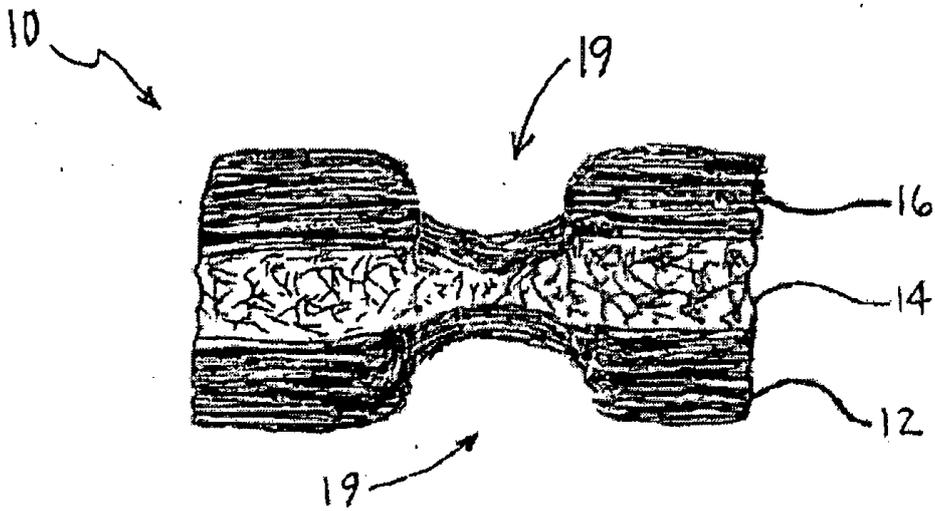


FIG. 5



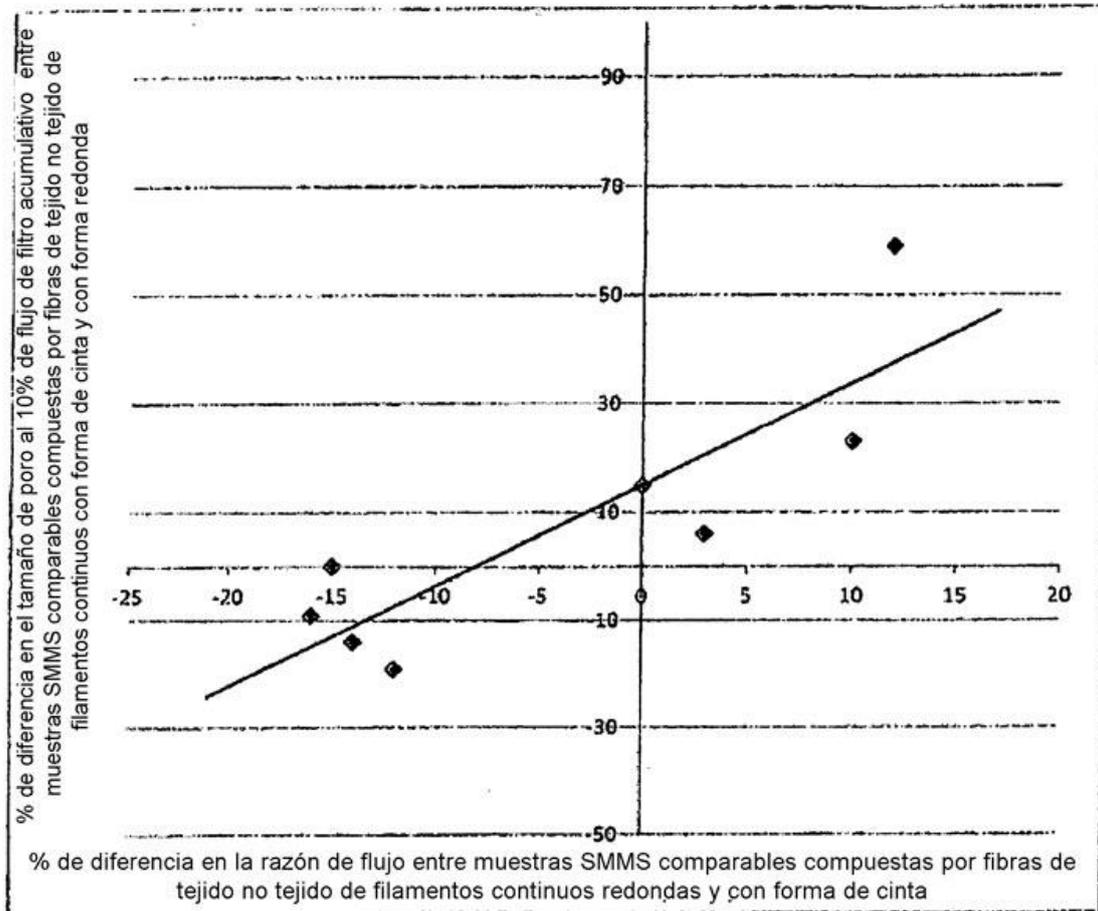


FIG. 6

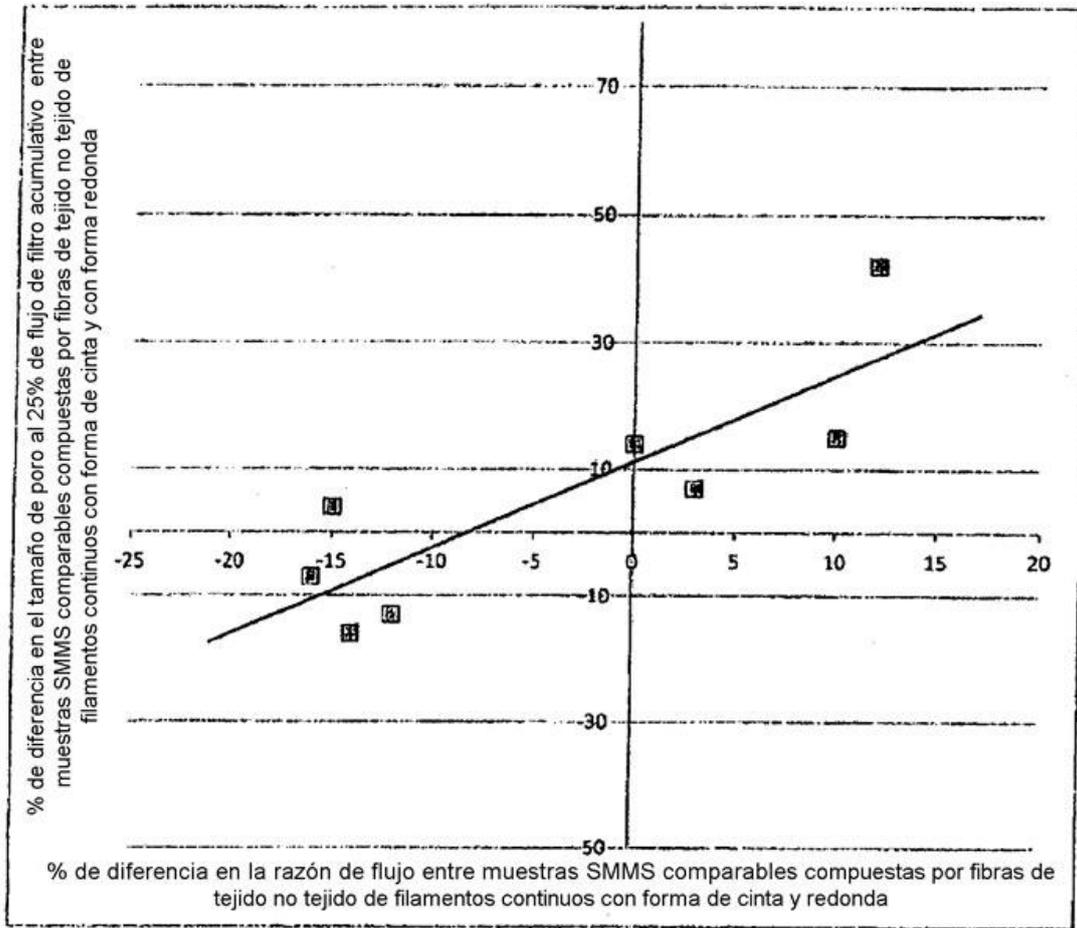


FIG. 7