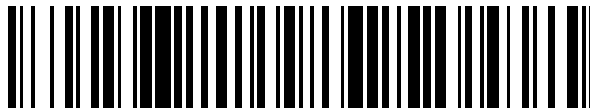


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 034**

51 Int. Cl.:

**D04H 1/4382** (2012.01)

**D04H 1/4391** (2012.01)

**D04H 1/4291** (2012.01)

**D04H 3/007** (2012.01)

**D04H 3/018** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2019 PCT/US2019/053514**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2020 WO20069354**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2019 E 19787524 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2023 EP 3856966**

54 Título: **Fibras multicomponente de rizado espontáneo y métodos para preparar las mismas**

30 Prioridad:

**28.09.2018 US 201862738353 P**

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

**04.10.2023**

73 Titular/es:

**BERRY GLOBAL, INC. (100.0%)**

**101 Oakley Street**

**Evansville, Indiana 47710, US**

72 Inventor/es:

**MOODY, III, RALPH A. y**

**SINANGIL, MEHMET SELCUK**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

ES 2 950 034 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

Fibras multicomponente de rizado espontáneo y métodos para preparar las mismas

### Campo técnico

Las realizaciones de la invención actualmente divulgada se refieren, en general, a fibras multicomponente de rizado espontáneo (Self-crimped Multi-component Fibers, SMF) que incluyen (i) un primer componente que comprende un primer material polimérico, en el que el primer material polimérico comprende un primer índice de fluidez en masa (Melt Flow Rate, MFR) inferior a 50 g/10 min; y (ii) un segundo componente que comprende un segundo material polimérico, en el que el segundo componente es diferente del primero. Las realizaciones de la invención actualmente divulgada también se refieren a telas no tejidas que comprenden una pluralidad de SMF. Las realizaciones de la invención actualmente divulgada también se refieren a métodos para formar SMF y telas no tejidas que incluyen SMF.

### Antecedentes

En las telas no tejidas, las fibras que forman la tela no tejida generalmente están orientadas en el plano x-y del entramado. Como tal, la tela no tejida resultante es relativamente delgada y carece de grosor o espesor significativo en la dirección z. El grosor o espesor de una tela no tejida adecuada para su uso en artículos relacionados con la higiene (p. ej., artículos absorbentes para el cuidado personal) favorece el confort (suavidad) para el usuario, el control del movimiento y la distribución del fluido hacia los componentes adyacentes del artículo. En este sentido, las telas no tejidas de alto grosor y baja densidad se utilizan para diversas aplicaciones de uso final, tales como productos relacionados con la higiene (p. ej., compresas y toallas sanitarias, pañales desechables, compresas para la incontinencia, etc.). Las telas no tejidas de alto grosor y baja densidad se pueden utilizar, por ejemplo, en productos tales como toallas, escobillas industriales, productos para la incontinencia, productos para el cuidado del bebé (p. ej., pañales), productos para el cuidado femenino absorbentes y artículos profesionales para el cuidado de la salud

Con el fin de conferir grosor o espesor a una tela no tejida, generalmente es deseable que al menos una parte de las fibras que comprenden el entramado estén orientadas en la dirección z. Convencionalmente, tales entramados gruesos no tejidos se producen utilizando fibras cortadas rizadas o procesos de postconformado, tales como el acresponamiento/plisado de la tela formada o una etapa de calentamiento posterior a la formación de las fibras para inducir o activar un rizado latente para producir fibras rizadas. El uso de una etapa de calentamiento posterior para activar el rizado latente y producir fibras rizadas, sin embargo, puede tener desventajas en varios aspectos. El uso de calor, tal como aire caliente, requiere el calentamiento continuo de un medio líquido y, por lo tanto, aumenta los costes de inversión y los costes globales de producción. Adicionalmente, las variaciones en las condiciones del proceso y el equipo asociado con los procesos de alta temperatura también pueden causar variaciones en el grosor, el gramaje y la uniformidad general.

Por lo tanto, en la técnica sigue existiendo la necesidad de fibras multicomponente de rizado espontáneo (SMF) y de telas no tejidas que incluyan tales SMF, que puedan tener, por ejemplo, ciertos atributos físicos deseables o propiedades tales como la suavidad, resiliencia, resistencia, alta porosidad y uniformidad general. En la técnica también sigue existiendo la necesidad de métodos para formar tales SMF y telas no tejidas que incluyen tales SMF, por ejemplo, sin la necesidad de una etapa posterior de calentamiento y/o estirado para formar los rizos y/o el grosor.

El documento EP3246443A1 divulga una tela que comprende al menos una capa no tejida de alto grosor que tiene fibras multicomponente rizadas.

### Sumario

Una o más realizaciones de la invención pueden abordar uno o más de los problemas mencionados anteriormente. En particular, la invención proporciona una fibra multicomponente de rizado espontáneo (SMF) de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de la fibra multicomponente de rizado espontáneo se definen en las reivindicaciones 2 a 10. La invención también proporciona una tela no tejida de acuerdo con la reivindicación 11. Las realizaciones preferidas de la tela no tejida se definen en las reivindicaciones 12 y 13. Además, la invención proporciona un método para formar una pluralidad de fibras multicomponente (SMF) de rizado espontáneo según la reivindicación 14.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá con más detalle en lo sucesivo en el presente documento haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones de la invención. De hecho, la presente invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse que se limita a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan a fin de que la

presente divulgación satisfaga los requisitos legales aplicables. Los mismos números se refieren a los mismos elementos en todo el documento y en donde:

5 La Figura 1 ilustra una fibra multicomponente de rizado espontáneo (p. ej., una fibra continua) de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

las Figuras 2A-2H ilustran ejemplos de vistas en sección transversal de algunos ejemplos de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

10 la Figura 3 es un esquema de los componentes del sistema (por ejemplo, una línea de tela no tejida de unión por hilatura) para producir una tela no tejida multicomponente de unión por hilatura de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención;

15 la Figura 4 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

la Figura 5 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

20 la Figura 6 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

la Figura 7 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

25 la Figura 8 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

30 la Figura 9 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

la Figura 10 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

35 la Figura 11 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

la Figura 12 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

40 la Figura 13 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención;

45 la Figura 14 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención; y

la Figura 15 es una imagen de un entramado de fibras multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención.

## 50 Descripción detallada

La invención se describirá con más detalle en lo sucesivo en el presente documento haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones de la invención. Tal como se usa en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un", "una", "el/la", incluyen las referencias en plural salvo que el contexto indique claramente lo contrario.

La invención actualmente divulgada se refiere, en general, con fibras multicomponente de rizado espontáneo (SMF) que incluyen (i) un primer componente que comprende un primer material polimérico, en el que el primer material polimérico comprende un primer índice de fluidez en masa (MFR) inferior a 50 g/10 min; y (ii) un segundo componente que comprende un segundo material polimérico, en el que el segundo componente es diferente del primero. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las SMF pueden tener atributos físicos o propiedades particularmente deseables tales como suavidad, resiliencia, resistencia, alta porosidad y uniformidad general. En este sentido, las SMF y las capas no tejidas o telas no tejidas formadas a partir de las mismas pueden proporcionar una mayor espesor y/o suavidad que puede ser deseable en una variedad de aplicaciones relacionadas con la higiene (p. ej., pañales). Las SMF según se describen y divulgan en el presente documento, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, incluyen una o más partes rizadas (p. ej., partes rizadas en forma de espiral o

helicoidal) que pueden conferir grosor al material. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la naturaleza de rizado espontáneo de las SMF puede estar, ventajosamente, desprovista de la fatiga debida a los tratamientos posteriores (p. ej., fibras rotas) y/o distorsiones asociadas a las fibras rizadas obtenidas a través de los procesos de postconformado que confieren el rizado. En este sentido, la invención actualmente divulgada también proporciona métodos para formar tales SMF y telas no tejidas que incluyen tales SMF, por ejemplo, sin la necesidad de una etapa posterior de calentamiento y/o estirado para formar rizos y/o dar grosor. Por ejemplo, los métodos para formar las SMF y/o una tela no tejida que comprende tales SMF pueden estar desprovistos de cualquier operación de postconformado de la fibra que le confiere el rizado (por ejemplo, operaciones de rizado mecánico o térmico durante o después de la colocación de las fibras).

Los términos "sustancial" o "sustancialmente" pueden abarcar la cantidad total tal como se especifica, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, o en gran medida pero no en la cantidad total especificada (p. ej., 95 %, 96 %, 97 %, 98 % o 99 % de la cantidad total especificada) de acuerdo con otras realizaciones de la invención.

Los términos "polímero" o "polimérico", tal como se utilizan indistintamente en el presente documento, pueden comprender homopolímeros, copolímeros, tales como, por ejemplo, copolímeros de bloque, de injerto, aleatorios y alternantes, terpolímeros, etc., y mezclas y modificaciones de los mismos. Asimismo, a menos que se limite específicamente de otro modo, el término "polímero" o "polimérico" incluirá todos los isómeros estructurales posibles; estereoisómeros, incluyendo, sin limitación, isómeros geométricos, isómeros ópticos o enantiómeros; y/o cualquier configuración molecular quiral de tal polímero o material polimérico. Estas configuraciones incluyen, pero no se limita a, configuraciones isotácticas, sindiotácticas y atácticas de tal polímero o material polimérico. El término "polímero" o "polimérico" también incluirá polímeros preparados a partir de varios sistemas catalizadores que incluyen, sin limitación, el sistema de catalizador de Ziegler-Natta y el sistema de catalizador de metaloceno/sitio único. El término "polímero" o "polimérico" también incluirá, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, polímeros producidos a través de un proceso de fermentación o de origen biológico.

La expresión "fibra celulósica", como se utiliza en el presente documento, puede comprender fibras derivadas de árboles de madera dura, árboles de madera blanda, o una combinación de árboles de madera dura y blanda preparados para usar en, por ejemplo, un suministro de fabricación de papel y/o suministro de pasta esponjosa mediante cualquier operación de digestión, refinación y blanqueado adecuada conocida. Las fibras celulósicas pueden comprender fibras recicladas y/o fibras vírgenes. Las fibras recicladas se diferencian de las fibras vírgenes en que las fibras han pasado por el proceso de secado al menos una vez. En determinadas realizaciones, al menos una parte de las fibras celulósicas pueden provenir de plantas herbáceas no leñosas que incluyen, aunque no de forma limitativa, kenaf, algodón, cáñamo, yute, lino, sisal o abacá. Las fibras celulósicas pueden, en determinadas realizaciones de la invención, comprender ya sea fibra de pasta blanqueada o sin blanquear, tales como pastas de alto rendimiento y/o pastas mecánicas, tales como la pasta termomecánica (TMP), pasta químicomecánica (CMP) y pasta químicotermomecánica blanqueada BCTMP. En este sentido, el término "pasta", como se utiliza en el presente documento, puede comprender celulosa que ha sido sometida a tratamientos de procesamiento, tales como tratamientos térmicos, químicos y/o mecánicos.

Las fibras celulósicas, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, pueden comprender uno o más materiales de pasta.

Las expresiones "no tejido" y "entramado no tejido", como se utilizan en el presente documento, pueden comprender un entramado que tiene una estructura de fibras individuales, filamentos y/o hilos que están interlaminados pero no de una manera repetitiva identificable como en una tela de punto o tejida. Las telas no tejidas o entramados, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, pueden formarse a través de cualquier proceso convencionalmente conocido en la técnica tal como, por ejemplo, procesos de soplado en estado fundido, procesos de unión por hilatura, punzonado, hidroenmarañado, conducción de aire y procesos unión y cardado de entramado.

La expresión "fibra corta", como se utiliza en el presente documento, puede comprender una fibra cortada de un filamento. De acuerdo con ciertas realizaciones, se puede utilizar cualquier tipo de material de filamento para formar fibras cortas. Por ejemplo, las fibras cortas se pueden formar a partir de fibras poliméricas y/o fibras elastoméricas. Los ejemplos no exhaustivos de materiales pueden comprender poliolefinas (p. ej., un polipropileno o un copolímero que contiene polipropileno), tereftalato de polietileno y poliamidas. La longitud promedio de las fibras cortas puede comprender, solo a modo de ejemplo, de 2 centímetros a 15 centímetros.

El término "capa", como se utiliza en el presente documento, puede comprender una combinación generalmente reconocible de tipos de materiales y/o funciones similares existentes en el plano XY.

La expresión "fibras multicomponente", como se utiliza en el presente documento, puede comprender fibras formadas a partir de al menos dos materiales poliméricos diferentes o composiciones (por ejemplo, dos o más) extrudidas en extrusoras separadas pero hiladas juntas para formar una fibra. La expresión "fibras bicomponente", como se utiliza en el presente documento, puede comprender fibras formadas a partir de dos materiales poliméricos diferentes o composiciones extrudidas en extrusoras separadas pero hiladas juntas para formar una fibra. Los materiales poliméricos o polímeros están dispuestos en una posición sustancialmente constante en distintas zonas a

lo largo de la sección transversal de las fibras multicomponente y se extienden continuamente a lo largo de la longitud de las fibras multicomponente. La configuración de tales fibras multicomponente puede ser, por ejemplo, una disposición de envoltura/núcleo en donde un polímero está rodeado por otro, una disposición de envoltura/núcleo excéntrica, una disposición de contigüidad, una disposición en tarta o una disposición en "islas-en-el-mar" ("islands-in-the-sea"), cada uno como se conoce en la técnica de fibras multicomponente, incluyendo las fibras bicomponente.

La expresión "dirección de mecanizado" o "DM", como se utiliza en el presente documento, comprende la dirección en la que se transporta o se produce la tela. La expresión "dirección transversal" o "DT", como se utiliza en el presente documento, comprende la dirección de la tela sustancialmente perpendicular a la DM.

El término "rizar" o "rizado", como se utiliza en el presente documento, comprende un rizo o curva tridimensional tal como, por ejemplo, una parte doblada o comprimida que tiene una configuración en "L", una parte ondulada que tiene una configuración en "zig-zag" o una parte en bucle tal como una configuración helicoidal. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el término "rizar" o "rizado" no incluye ondas u ondulaciones en dos dimensiones aleatorias en una fibra, tales como las asociadas con el extendido normal de fibras en un proceso de hilado en estado fundido.

La expresión "desechable de alto grosor" y "DHL", como se utiliza en el presente documento, comprende un material que comprende un espesor en la dirección z generalmente por encima de 0,3 mm y una densidad aparente relativamente baja. El espesor de una tela y/o capa no tejida "desechable de alto grosor" puede ser mayor que 0,3 mm (p. ej. mayor que 0,4 mm, mayor que 0,5 mm o mayor que 1 mm) según se determina utilizando un medidor de espesor ProGage (modelo 89-2009) de Thwig-Albert Instrument Co. (West Berlin, Nueva Jersey 08091), que utiliza un pie de 5,08 cm (2") de diámetro, aplicando una fuerza de 1,45 kPa durante la medición. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el espesor de una tela y/o capa no tejida "desechable de alto grosor" puede ser a lo sumo cualquiera de los siguientes: 3, 2,75, 2,5, 2,25, 2, 1,75, 1,5, 1,25, 1,0, 0,75 y 0,5 mm y/o al menos cualquiera de los siguientes: 0,3, 0,4, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 1,75 y 2,0 mm. Las telas no tejidas y/o capas "desechables de alto grosor", como se utiliza en el presente documento, pueden tener adicionalmente una densidad relativamente baja (p. ej., densidad aparente - peso por unidad de volumen), tal como 60 kg/m<sup>3</sup> o menos, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 70, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30 y 25 kg/m<sup>3</sup> y/o al menos cualquiera de las siguientes: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 y 55 kg/m<sup>3</sup>.

El término "polidispersidad", como se utiliza en el presente documento, comprende la relación entre el peso molecular ponderado en masa de un material polimérico ( $M_w$ ) y el peso molecular ponderado en número ( $M_n$ )- $M_w/M_n$ .

Siempre que se haga referencia a un índice de fluidez en masa (MFR) en el presente documento, el valor del MFR se determina de acuerdo con el procedimiento normalizado ASTM D1238 (2,16 kg a 230 °C).

Todos los extremos de números enteros divulgados en el presente documento que pueden crear un intervalo más pequeño dentro de un intervalo dado divulgado en el presente documento están dentro del alcance de ciertas realizaciones de la invención. A modo de ejemplo, una divulgación de 10 a 15 incluye la divulgación de los intervalos intermedios, por ejemplo, de: de 10 a 11; de 10 a 12; de 13 a 15; de 14 a 15; etc. Además, todos los extremos de un solo decimal (p. ej., los números indicados hasta el decimal más cercano) que pueden crear un intervalo más pequeño dentro de un intervalo dado divulgado en el presente documento están dentro del alcance de la invención. A modo de ejemplo, una divulgación de 1,5 a 2,0 incluye la divulgación de los intervalos intermedios, por ejemplo, de: de 1,5 a 1,6; de 1,5 a 1,7; de 1,7 a 1,8; etc.

En un aspecto, la invención proporciona fibras multicomponente de rizado espontáneo (SMF) que incluyen (i) un primer componente que comprende un primer material polimérico, en el que el primer material polimérico comprende un primer índice de fluidez en masa (MFR) inferior a 50 g/10 min; y (ii) un segundo componente que comprende un segundo material polimérico, en el que el segundo componente es diferente del primero. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el segundo material polimérico puede comprender un segundo MFR inferior a 50 g/10 min. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el SMF puede comprender una o más partes rizadas (p. ej., partes rizadas tridimensionales). La Figura 1, por ejemplo, ilustra una SMF 50 continua de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, en el que la SMF 50 incluye una pluralidad de las partes tridimensionales rizadas en forma de espiral o helicoidal. Aunque la Figura 1 ilustra una SMF continua, una SMF de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención puede comprender una fibra cortada, una fibra de soplado en estado fundido discontinua, o una fibra continua (p. ej., de unión por hilatura o de soplado en estado fundido).

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las SMF pueden comprender un porcentaje promedio de rizo libre del 50 % al 300 %, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 300, 275, 250, 225, 200, 175, 150, 125, 100 y 75 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 50, 75, 100, 125, 150, 175 y 200 %. Las SMF, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, pueden incluir una pluralidad de partes discontinuas rizadas configuradas en zig-zag, una pluralidad de partes continuas o discontinuas rizadas configuradas en espiral o helicoidalmente, o una combinación de las mismas. El porcentaje promedio de rizo libre se puede averiguar determinando la longitud libre de rizado de las fibras en cuestión con un Instron 5565 equipado con una célula de carga de 2,5 N. En este sentido,

se pueden colocar haces de fibras libres o sin estirar en las mordazas de la máquina. La longitud de rizo libre se puede medir en el punto sobre el haz de fibras donde la carga (p. ej., con la célula de carga de 2,5 N) llega a ser constante. Se utilizan los siguientes parámetros para determinar la longitud de rizo libre: (i) Se registra el peso aproximado del haz de fibras libre en gramos (p. ej., xxx g  $\pm$  0,002 gramos); (ii) Se registra la longitud del haz sin estirar en centímetros; (iii) La longitud de referencia del Instron (es decir, la distancia o separación entre las mordazas que sujetan el haz de fibras) se fija en 2,54 cm (1 pulgada); y (iv) Se fija la velocidad de la cruceta en 6,10 cm/minuto (2,4 pulgadas/minuto). La longitud de rizado libre de las fibras en cuestión puede averiguarse a continuación registrando la longitud de extensión de las fibras en el punto donde la carga llega a ser constante (es decir, las fibras están completamente extendidas). El porcentaje promedio de rizo libre puede calcularse a partir de la longitud libre de rizado de las fibras en cuestión y la longitud de los haces de fibras sin estirar (por ejemplo, la longitud entre puntos). Por ejemplo, una longitud de rizo libre medida de 32 mm al usar una longitud de referencia de 2,54 cm (1 pulgada), como se ha explicado anteriormente, proporcionaría un porcentaje de rizo libre promedio de 126 %. El método anterior para determinar el porcentaje de rizo libre promedio puede ser particularmente ventajoso cuando se evalúan fibras continuas que tienen rizos enrollados helicoidalmente. Por ejemplo, las fibras textiles tradicionales se rizan mecánicamente y se pueden medir visualmente, pero las fibras continuas que tienen partes rizadas enrolladas helicoidalmente provocan errores al intentar contar visualmente el rizado de tales fibras.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las SMF pueden comprender una pluralidad de partes rizadas tridimensionales que tienen un diámetro promedio (p. ej., que se basa en el promedio de la longitud más larga que define una parte rizada individual) de 0,5 mm a 5 mm, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 5, 4,75, 4,5, 4,25, 4, 3,75, 3,5, 3,25, 3, 2,9, 2,8, 2,7, 2,6, 2,5, 2,4, 2,3, 2,2, 2,1, 2, 1,9, 1,8, 1,7, 1,6, y 1,5 mm y/o al menos cualquiera de las siguientes: 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9 y 2 mm. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el diámetro promedio de la pluralidad de partes rizadas tridimensionales se puede averiguar mediante el uso de un microscopio óptico digital (fabricado por HiRox en Japón KH-7700) para ver las muestras de SMF y obtener una medición digital de los diámetros de bucle de las partes rizadas tridimensionales de las SMF. Los intervalos de aumento generalmente de 20x a 40x se pueden utilizar para facilitar la evaluación del diámetro del bucle formado a partir del rizado tridimensional de las SMF.

Las SMF pueden comprender una variedad de geometrías de la sección transversal y/o deniers, tales como geometrías de la sección transversal redonda o no redonda. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, una pluralidad de SMF puede comprender la totalidad o sustancialmente toda la misma geometría de la sección transversal o una mezcla de diferentes geometrías de la sección transversal para ajustar o controlar varias propiedades físicas. En este sentido, una pluralidad de SMF puede comprender una sección transversal redonda, una sección transversal no redonda o combinaciones de las mismas. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, una pluralidad de SMF puede comprender del 10 % al 100 % de las fibras de la sección transversal redonda, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100, 95, 90, 85, 75 y 50 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 10, 20, 25, 35, 50 y 75 %. De manera adicional o alternativa, una pluralidad de SMF del 10 % al 100 % de fibras de la sección transversal no redonda, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100, 95, 90, 85, 75 y 50 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 10, 20, 25, 35, 50 y 75 %. De acuerdo con realizaciones de la invención que incluyen las SMF de sección transversal no redonda, estas SMF de sección transversal no redonda pueden comprender una relación de aspecto mayor de 1,5:1, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 10:1, 9:1, 8:1, 7:1, 6:1, 5:1, 4:1, 3:1 y 2:1 y/o al menos cualquiera de las siguientes: 1,5:1, 2:1, 2,5:1, 3:1, 4:1, 5:1 y 6:1. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, se puede incorporar o mezclar una pluralidad de SMF con fibras no rizadas (p. ej., fibras monocomponente y/o multicomponente).

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, una SMF puede comprender una configuración tipo envoltura/núcleo, una configuración de contigüidad, una configuración tipo tarta, una configuración tipo islas en el mar, una configuración multilobulada o cualquier combinación de las mismas. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la configuración tipo envoltura/núcleo puede comprender una configuración de tipo envoltura/núcleo excéntrica (p. ej. una fibra bicomponente) que incluye un componente de envoltura y un componente de núcleo que no está situado de forma concéntrica dentro del componente de envoltura. El componente de núcleo, por ejemplo, puede definir al menos una parte de una superficie exterior de la SMF que tiene la configuración del tipo envoltura/núcleo excéntrica de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención.

Las Figuras 2A-2H ilustran ejemplos de las vistas transversales de algunos ejemplos no exhaustivos de SMF de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención. Como se ilustra en las Figura 2A-2H, la SMF 50 puede comprender un primer componente polimérico 52 de una primera composición polimérica A y un segundo componente polimérico 54 de una segunda composición polimérica B. El primer y el segundo componente 52 y 54 pueden estar dispuestos sustancialmente en zonas distintas dentro de la sección transversal de la SMF que se extiende de manera sustancialmente continua a lo largo de la longitud de la fibra. El primer y el segundo componente 52 y 54 pueden estar dispuestos en una disposición de contigüidad en una fibra de sección transversal redonda como se representa en la Figura 2A o en una fibra de sección transversal en forma de cinta (p. ej., no redonda) como se muestra en las Figuras 2G y 2H. De manera adicional o alternativa, el primer y el segundo componente 52 y 54 pueden estar dispuestos en una disposición de envoltura/núcleo, tal como una disposición de envoltura/núcleo excéntrica como se representa en las Figuras 2B y 2C. En las SMF de envoltura/núcleo excéntricas como se ilustra en la Figura 2B, un componente ocluye completamente o rodea al otro pero está situado asimétricamente en la SMF

para permitir el rizado de la fibra (p. ej., el primer componente 52 rodea al componente 54). Las configuraciones del tipo envoltura/núcleo excéntricas como se ilustran en la Figura 2C incluyen el primer componente 52 (p. ej., el componente de envoltura) que rodea sustancialmente al segundo componente 54 (p. ej., el componente núcleo) pero no completamente, ya que una parte del segundo componente puede quedar expuesta y formar parte de la superficie más externa de la fibra 50. Como ejemplos adicionales, las SMF pueden comprender fibras huecas como se muestra en las Figuras 2D y 2E o fibras multilobuladas como se muestra en la Figura 2F. Cabe destacar, sin embargo, que muchas otras configuraciones de la sección transversal y/o formas de fibra pueden ser adecuadas de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención. En las fibras multicomponente, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, los componentes poliméricos respectivos pueden estar presentes en una relación (en volumen o en masa) de 85:15 a 15:85. Relaciones 50:50 aproximadamente (en volumen o en masa) pueden ser deseables de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención; sin embargo, las relaciones particulares empleadas pueden variar según se desee, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 85:15, 80:20, 75:25, 70:30, 65:35, 60:40, 55:45 y 50:50 en volumen o en masa y/o al menos cualquiera de las siguientes: 50:50, 45:55, 40:60, 35:65, 30:70, 25:75, 20:80 y 15:85 por volumen o en masa.

Como se ha señalado anteriormente, las SMF comprenden un primer componente que comprende una primera composición polimérica y un segundo componente que comprende una segunda composición polimérica, en la que la primera composición polimérica es diferente de la segunda composición polimérica. La primera composición polimérica comprende una primera composición de poliolefina y la segunda composición polimérica comprende una segunda composición de poliolefina. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la primera composición de poliolefina puede comprender un primer polipropileno o mezcla de polipropilenos y la segunda composición de poliolefina puede comprender un segundo polipropileno y/o un segundo polietileno, en el que el primer polipropileno o mezcla de polipropilenos tiene, por ejemplo, un índice de fluidez en masa que es menor que 50 g/10 min. De manera adicional o alternativa, el primer polipropileno o mezcla de polipropilenos puede tener un menor grado de cristalinidad que el segundo polipropileno y/o un segundo polietileno.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la primera composición polimérica y la segunda composición polimérica se pueden seleccionar de modo que las fibras multicomponente desarrollen uno o más rizos en las mismas sin aplicación adicional de calor en la sección del difusor justo después de la unidad de estirado pero antes de la colocación, una vez que la fuerza de estirado decae, y/o los tratamientos posteriores tal como tras la colocación de las fibras y la formación del entramado. Las composiciones poliméricas, por lo tanto, pueden comprender polímeros que son diferentes entre sí por que tienen propiedades de tensión o de recuperación elástica, velocidades de cristalización y/o viscosidades en estado fundido dispares. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las composiciones poliméricas se pueden seleccionar para el rizado espontáneo en virtud de los índices de fluidez en masa de la primera y la segunda composición polimérica según se describe y divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras multicomponente, por ejemplo, pueden formar o tener partes de fibra rizada que tienen un rizo de forma helicoidal en una única dirección continua. Por ejemplo, una composición polimérica puede estar situada sustancialmente y continuamente sobre el interior de la hélice formada por la naturaleza rizada de la fibra.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la primera composición polimérica del primer componente puede comprender un primer MFR de 20 g/10 min a 50 g/10 min, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 50, 49, 48, 46, 44, 42, 40, 38, 36, 35, 34, 32 y 30 g/10 min y/o al menos cualquiera de los siguientes: 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34 y 35 g/10 min. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la segunda composición polimérica del segundo componente puede comprender un segundo MFR de 20 g/10 min a 48 g/10 min, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 48, 46, 44, 42, 40, 38, 36, 35, 34, 32 y 30 g/10 min y/o al menos cualquiera de los siguientes: 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34 y 35 g/10 min. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la diferencia del MFR entre la primera composición polimérica y la segunda composición polimérica puede comprender de 8 g/10 min a 30 g/10 min, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 30, 28, 26, 25, 24, 22, 20, 18, 16, 15, 14, 12, 10 y 8 g/10 min y/o al menos aproximadamente cualquiera de los siguientes: 8, 10, 12, 14 y 15 g/10 min.

Como se ha señalado anteriormente, la primera composición de poliolefina comprende una mezcla de fracciones o componentes de poliolefina (por ejemplo, fracción de polipropileno A y una fracción de un polipropileno diferente B que se mezclan para proporcionar una mezcla de polipropileno). La primera composición de poliolefina comprende una mezcla de una fracción de poliolefina A y una fracción de poliolefina B, en donde la fracción de poliolefina A representa más del 50 % en peso de la primera composición de poliolefina y tiene una fracción de poliolefina A-MFR (p. ej., un MFR bajo en relación con la de la fracción de poliolefina B) que es menor que una fracción de poliolefina B-MFR de la fracción de poliolefina B. La primera composición de poliolefina tiene una Relación-MFR entre la fracción de poliolefina B-MFR (p. ej., el material de mayor MFR de los dos) y la fracción de poliolefina A-MFR (p. ej., el material de menor MFR de los dos) de 15:1 a 100:1, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100:1, 90:1, 80:1, 75:1, 70:1, 65:1, 60:1, 55:1, 50:1, 45:1 y 40:1 y/o al menos cualquiera de las siguientes relaciones: 15:1, 18:1, 20:1, 22:1, 24:1, 25:1, 26:1, 28:1, 30:1, 32:1, 34:1, 35:1 y 40:1. La fracción de poliolefina B (p. ej., el material de mayor MFR de los dos) comprende del 0,5 % en peso al 12 % en peso de la primera composición de poliolefina, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 10, 8 y 6 % en peso de la primera composición de poliolefina y/o al menos cualquiera de los siguientes: 0,5, 0,75, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 % en peso de la primera composición de

poliolefina. A modo de ejemplo, de acuerdo con la invención, ciertas realizaciones pueden comprender SMF en las que el primer y el segundo componente están formados a partir del mismo material polimérico base (p. ej., el mismo polipropileno - un polipropileno de bajo MFR como se ha divulgado en el presente documento) siendo la única diferencia la adición de un polímero de alto MFR (p. ej., polipropileno de alto MFR como se ha divulgado en el presente documento) al primer componente de modo que el MFR del primer componente es mayor que el MFR del segundo componente. En este sentido, el polímero de alto MFR (p. ej., un polipropileno de alto MFR como se ha divulgado en el presente documento) puede comprender la fracción de poliolefina B, y la capa base que tiene un MFR notablemente más bajo puede comprender la fracción de poliolefina A. De acuerdo con tales realizaciones de la invención, por ejemplo, el primer componente se puede formar a partir de la mezcla de la fracción de poliolefina A y la fracción de poliolefina B, mientras que el segundo componente se puede formar a partir de la fracción de poliolefina B. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la única diferencia entre el primer componente y el segundo componente puede ser la adición de la fracción de poliolefina B al primer componente. De acuerdo con ciertas realizaciones adicionales de la invención, el primer componente se puede formar a partir de la mezcla de la fracción de poliolefina A y la fracción de poliolefina B, mientras que el segundo componente se puede formar a partir de un polietileno "virgen" o sin modificar.

De manera adicional o alternativa, las SMF, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, pueden comprender una relación en masa o volumen entre el primer componente y el segundo componente que varía entre 85:15 y 15:85 (en volumen o en masa), tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 85:15, 80:20, 75:25, 70:30, 65:35, 60:40, 55:45 y 50:50 en volumen o en masa y/o al menos cualquiera de las siguientes: 50:50, 45:55, 40:60, 35:65, 30:70, 25:75, 20:80 y 15:85 por volumen o en masa.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la primera composición de poliolefina (p. ej., que tiene un MFR por debajo de 50 g/10 min) tiene un valor de polidispersidad de 3 a 10, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 10, 9,5, 9, 8,5, 8, 7,5, 7, 6,5, 6, 5,5, 5 y 4,5 y/o al menos cualquiera de los siguientes: 3, 3,5, 4, 4,5, 5, y 5,5. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la primera composición de poliolefina comprende una mezcla (p. ej., una mezcla de dos o más poliolefinas, tales como dos o más polipropilenos) que incluye la fracción de poliolefina A (p. ej., el material con el MFR más bajo de los dos, como se mencionó anteriormente) que tiene un valor de polidispersidad de fracción A de poliolefina de 3 a 10, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 10, 9,5, 9, 8,5, 8, 7,5, 7, 6,5, 6, 5,5, 5 y 4,5 y/o al menos cualquiera de los siguientes: 3, 3,5, 4, 4,5, 5, y 5,5. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, tanto el primer componente como el segundo componente comprenden un valor de polidispersidad de 3 a 10 (o cualquiera de los valores intermedios y/o intervalos indicados anteriormente).

Las SMF, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, pueden comprender, por ejemplo, una configuración de contigüidad que tiene una sección transversal redonda, y en donde la fracción de poliolefina A y la fracción de poliolefina B ambas comprenden un polipropileno, y la segunda composición de poliolefina comprende un segundo polipropileno y/o un segundo polietileno.

En otro aspecto, la presente invención proporciona una tela no tejida que comprende una dirección transversal, una dirección de mecanizado y un espesor en la dirección z. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida puede comprender una pluralidad de SMF como se describe y divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida puede comprender o estar implantada dentro de un artículo relacionado con la higiene (por ejemplo, un pañal), en el que uno o más de los componentes del artículo relacionado con la higiene comprende una tela no tejida como se describe y divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida puede comprender una primera capa no tejida desechable de alto grosor (Disposable-High-Loft, "DHL") sola o en combinación con una o más capas no tejidas. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la primera capa no tejida DHL tiene un espesor en la dirección z de 0,3 a 3 mm, tal como desde cualquiera de los siguientes a lo sumo: 3, 2,75, 2,5, 2,25, 2, 1,75, 1,5, 1,25, 1,0, 0,75 y 0,5 mm y/o al menos cualquiera de los siguientes: 0,3, 0,4, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 1,75 y 2,0 mm.

Como se ha señalado anteriormente, las telas no tejidas que comprenden una pluralidad de SMF, tales como en forma de una primera capa o tela no tejida DHL que tenga una primera densidad aparente menor que 70 kg/m<sup>3</sup>, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 70, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30 y 25 kg/m<sup>3</sup> y/o al menos cualquiera de las siguientes: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 y 55 kg/m<sup>3</sup>. De manera adicional o alternativa, el primer DHL que comprende una pluralidad de SMF puede comprender una primera área unida que comprende el 25 % o menos, tal como 20 % o menos, 18 % o menos, 16 % o menos, 14 % o menos, 12 % o menos, 10 % o menos, u 8 % o menos, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 25, 20, 18, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7 y 6 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 12 %. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la primera zona unida puede comprender una pluralidad de uniones mecánicas, una pluralidad de uniones térmicas (p. ej., uniones térmicas por puntos o uniones ultrasónicas por puntos), una pluralidad de enlaces químicos, o una combinación de los mismos. La primera área unida, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, se puede definir mediante una primera pluralidad de primeros sitios de unión discontinuos, tales como uniones térmicas por puntos o uniones ultrasónicas por puntos.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la primera pluralidad de primeros sitios de unión discontinuos puede tener una distancia promedio entre los primeros sitios de unión adyacentes de 1 mm a 10 mm, tal como

- cualquiera de las siguientes a lo sumo: 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3,5, 3 y 2 mm y/o al menos cualquiera de las siguientes: 1, 1,5, 2, 2,5 y 3 mm. De manera adicional o alternativa, los primeros sitios de unión discontinuos pueden comprender un área promedio de 0,25 mm<sup>2</sup> a 3 mm<sup>2</sup>, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 3, 2,5, 2,25, 2, 1,75, 1,5, 1,25, 1 y 0,75 mm<sup>2</sup> y/o al menos cualquiera de las siguientes: 0,25, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,75, 0,8, 0,9, 1 y 1,25 mm<sup>2</sup>. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las SMF comprenden una o más partes rizadas situadas entre los primeros sitios de unión adyacentes. En este sentido, la primera tela no tejida DHL que comprende las SMF que se han descrito y divulgado en el presente documento puede extenderse o alargarse fácilmente en una o más direcciones en el plano x-y debido a la "holgura" entre los sitios de unión discontinuos adyacentes debido a las partes rizadas de las SMF situadas entre los primeros sitios de unión adyacentes. La primera pluralidad de primeros sitios de unión discontinuos puede extenderse de forma independiente desde un 10 % hasta un 100 % a través de la primera capa no tejida DHL que contiene las SMF en una dirección z, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100, 85, 75, 65, 50, 35 y 25 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 10, 15, 20, 25, 35 y 50 %.
- 15 De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida puede consistir o comprender el primer DHL, que puede comprender un primer gramaje de 5 a 75 gsm, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 12, 10, 8 y 5 gsm y/o al menos cualquiera de los siguientes: 5, 8, 10, 12, 15, y 20.
- 20 De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el primer DHL puede comprender una pluralidad de SMF que comprendan del 10 % al 100 % de fibras de sección transversal redonda, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100, 95, 90, 85, 75 y 50 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 10, 20, 25, 35, 50 y 75 %. De manera adicional o alternativa, el primer DHL puede comprender una pluralidad de SMF que comprendan del 10 % al 100 % de fibras de sección transversal no redonda, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100, 95, 90, 85, 75 y 50 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 10, 20, 25, 35, 50 y 75 %.
- De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida puede comprender la primera capa no tejida DHL que incluye la pluralidad de las SMF y al menos una segunda capa no tejida que está unida directa o indirectamente a la primera capa no tejida DHL. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la segunda capa no tejida tiene una segunda densidad aparente, en donde la segunda densidad aparente es mayor que la primera densidad aparente de la primera capa no tejida DHL. La segunda capa no tejida, por ejemplo, puede comprender una o más capas de unión por hilatura, una o más capas sopladas en estado fundido, una o más capas no tejidas cardadas, una o más capas no tejidas unidas mecánicamente, o cualquier combinación de las mismas.
- 35 De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida puede comprender la primera capa no tejida DHL y una segunda capa no tejida DHL que comprende una segunda pluralidad de SMF, en la que la segunda capa no tejida de DHL está unida directa o indirectamente a la segunda capa no tejida de modo que la segunda capa no tejida se sitúa directa o indirectamente entre la primera capa no tejida de DHL y la segunda capa no tejida de DHL. En este sentido, por ejemplo, el grosor y/o la suavidad asociadas con las capas no tejidas de DHL que comprenden SMF como se describe y divulga en el presente documento se puede conseguir tanto en la parte más superior de las superficies como en la parte más inferior de las superficies de la tela no tejida.
- De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la segunda capa no tejida comprende una segunda área unida que comprende 15 % o más, tal como un 18 % o más, o un 20 % o más, o un 22 % o más, o un 25 % o más, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 50, 40, 35, 30, 25, 22, 20, 18 y 16 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 15, 16, 18, 20, 22, 25 y 30 %. La segunda área unida puede estar definida por una pluralidad de segundos sitios de unión discontinuos. La pluralidad de segundos sitios de unión discontinuos puede comprender sitios de unión térmica, como puedan ser uniones térmicas por puntos y/o uniones ultrasónicas por puntos. La pluralidad de segundos sitios de unión discontinuos puede tener una distancia promedio entre los segundos sitios de unión adyacentes de 0,1 mm a 10 mm, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3,5, 3, 2 y 1 mm y/o al menos cualquiera de las siguientes: 0,1, 0,25, 0,5, 0,75, 1, 1,5, 2, 2,5 y 3 mm; en donde la distancia promedio entre los segundos sitios de unión adyacentes es menor que la distancia promedio entre los primeros sitios de unión adyacentes. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, la distancia promedio entre primeros sitios de unión adyacentes puede ser de 1,5 veces más a 10 veces mayor que la distancia promedio entre los segundos sitios de unión adyacentes. Por ejemplo, la distancia promedio entre primeros sitios de unión adyacentes puede ser tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3,5, 3 y 2 veces mayor que la distancia promedio entre los segundos sitios de unión adyacentes y/o al menos cualquiera de las siguientes: 1,5, 2, 3, 4 y 5 veces mayor que la distancia promedio entre los segundos sitios de unión adyacentes. De manera adicional o alternativa, los segundos sitios de unión discontinuos pueden comprender un área promedio de 0,25 mm<sup>2</sup> a 3 mm<sup>2</sup>, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 3, 2,5, 2,25, 2, 1,75, 1,5, 1,25, 1 y 0,75 mm<sup>2</sup> y/o al menos cualquiera de las siguientes: 0,25, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,75, 0,8, 0,9, 1 y 1,25 mm<sup>2</sup>. De manera adicional o alternativa, los segundos sitios de enlace discontinuos pueden comprender un área promedio de 0,7 μm<sup>2</sup> hasta 20 μm<sup>2</sup>, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6 y 4 μm<sup>2</sup> y/o al menos cualquiera de las siguientes: 0,7, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 8 μm<sup>2</sup>. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la segunda capa no tejida puede estar desprovista de una parte de fibra rizada situada entre los segundos sitios de unión adyacentes. De manera adicional o alternativa, la segunda capa no tejida puede incluir uniones distintas de las uniones térmicas

discontinuas, tales como uniones mecánicas (p. ej., punzonado o hidroenmarañado), mediante la unión por aire o la unión adhesiva, para formar la segunda capa no tejida consolidada.

5 La segunda capa no tejida puede comprender fibras monocomponente, fibras multicomponente o ambas. La forma de la sección transversal de las fibras que forman la segunda capa no tejida puede comprender fibras de sección transversal redonda, fibras de sección transversal no redondas o una combinación de las mismas. Por ejemplo, la segunda capa no tejida puede incluir una pluralidad de capas individuales en las que al menos una capa incluye o consiste en fibras no redondas y/o al menos una capa incluye o consiste en fibras redondas. La segunda capa no tejida, por ejemplo, puede comprender del 10 % al 100 % de fibras de sección transversal redonda, tal como  
10 cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100, 95, 90, 85, 75 y 50 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 10, 20, 25, 35, 50 y 75 %. De manera adicional o alternativa, la segunda capa no tejida puede comprender del 10 % al 100 % de fibras de sección transversal no redonda, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100, 95, 90, 85, 75 y 50 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 10, 20, 25, 35, 50 y 75 %. De acuerdo con las realizaciones de la invención que incluyen fibras de sección transversal no redondas como parte de la segunda capa no tejida, estas  
15 fibras de sección transversal no redonda pueden comprender una relación de aspecto mayor de 1,5:1, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 10:1, 9:1, 8:1, 7:1, 6:1, 5:1, 4:1, 3:1 y 2:1 y/o al menos cualquiera de las siguientes: 1,5:1, 2:1, 2,5:1, 3:1, 4:1, 5:1 y 6:1. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la segunda capa no tejida puede comprender fibras rizadas y/o fibras no rizadas. La segunda capa no tejida, por ejemplo, puede comprender del 10 % al 100 % de fibras no rizadas, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 100, 95, 90, 85,  
20 75 y 50 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 10, 20, 25, 35, 50 y 75 %. La segunda capa no tejida puede, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, estar desprovista de fibras rizadas.

La segunda capa no tejida, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender un segundo gramaje de 2 a 30 gsm, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 30, 25, 20, 15, 12, 10, 8, 6 y 4 gsm y/o al  
25 menos cualquiera de los siguientes: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 y 12 gsm. De manera adicional o alternativa, la densidad de la segunda capa no tejida puede comprender de 80 a 150 kg/m<sup>3</sup>, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 150, 140, 130, 120, 110 y 100 kg/m<sup>3</sup> y/o al menos cualquiera de las siguientes: 80, 90, 100 y 110 kg/m<sup>3</sup>.

La segunda capa no tejida, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede comprender un polímero sintético. El polímero sintético, por ejemplo, puede comprender una poliolefina, un poliéster, una poliamida o cualquier combinación de los mismos. Solo a modo de ejemplo, el polímero sintético puede comprender al menos uno de entre un polietileno, un polipropileno, un poliéster parcialmente aromático o totalmente aromático, una poliamida aromática o parcialmente aromática, una poliamida alifática o cualquier combinación de los mismos. De  
30 manera adicional o alternativa, el tejido puede comprender un biopolímero, tal como un ácido poliláctico (PLA), polihidroxialcanoatos (PHA) y ácidos poli(hidroxicarboxílicos). De manera adicional o alternativa, la segunda capa no tejida puede comprender una fibra celulósica natural o sintética.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida comprende una relación de densidad entre la densidad de la segunda capa no tejida y la primera densidad en la que la relación de densidad puede estar  
40 comprendida entre 15:1 y 1,3:1, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 15:1, 12:1, 10:1, 8:1, 6:1, 5:1, 4:1, 3:1 y 2:1 y/o al menos cualquiera de las siguientes: 1,3:1, 1,5:1, 1,75:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1 y 8:1. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida comprende una relación de área de unión entre la segunda área de unión y la primera área de unión, en la que la relación del área de unión puede estar comprendida entre 1,25:1 y 10:1, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 10:1, 8:1, 6:1, 5:1, 4:1, 3:1 y 2:1 y/o al menos  
45 cualquiera de las siguientes: 1,25:1, 1,3:1, 1,4:1, 1,5:1, 2:1, 3:1, 4:1 y 5:1.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la primera capa no tejida DHL tiene un primer gramaje y la segunda capa no tejida tiene un segundo gramaje, en el que el primer gramaje y el segundo gramaje difieren en no más de 10 gsm (p. ej., no más de 8, 5, 3 o 1 gsm) y el espesor en la dirección z de la primera capa no tejida DHL  
50 comprende de 1,25 a 15 veces más espesor en la dirección z de la segunda capa no tejida, tal como cualquiera de las siguientes a lo sumo: 15, 12, 10, 8, 6, 5, 4, 3, y 2 veces más largo que el espesor en dirección z de la segunda capa no tejida y/o al menos cualquiera de las siguientes: 1,25, 1,5, 1,75, 2, 2,5, 3 y 5 veces más que el espesor en la dirección z de la segunda capa no tejida.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la tela no tejida puede comprender un primer lado definido por la primera capa no tejida DHL y un segundo lado definido por la segunda capa no tejida. En este sentido, la primera superficie puede incorporarse en un artículo final de fabricación de tal manera que se pueda mantener el grosor asociado con la primera capa no tejida DHL, mientras que el segundo lado puede usarse para la unión a uno o más  
60 componentes de un artículo de fabricación intermedio o final.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para formar una pluralidad de SMF como se describe y divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el método puede comprender fundir por separado al menos un primer material polimérico para proporcionar un primer material polimérico fundido y un segundo material polimérico para proporcionar un segundo material polimérico fundido, en el  
65 que el primer material polimérico comprende un primer índice de fluidez en masa (MFR) que es menor que 50 g/10 min como se describe y divulga en el presente documento. El método puede también comprender dirigir por

separado el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido a través de un conjunto de haz giratorio equipado con una placa de distribución configurada de modo que el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido que están separados se combinen en una pluralidad de orificios de la hilera para formar filamentos multicomponente fundidos que contienen tanto el primer material polimérico fundido como el segundo material polimérico fundido. El método puede también comprender extrudir los filamentos multicomponente fundidos desde los orificios de la hilera en una cámara de enfriamiento rápido y dirigir el aire de enfriamiento rápido desde al menos una primera soplante que se controla de forma independiente hacia la cámara de enfriamiento rápido y en contacto con los filamentos multicomponente fundidos para enfriar y solidificar al menos parcialmente los filamentos multicomponente para proporcionar filamentos multicomponente al menos parcialmente solidificados. El método puede también comprender dirigir los filamentos multicomponente solidificado al menos parcialmente y, opcionalmente, el aire de enfriamiento rápido hacia y a través de un atenuador de filamentos y atenuar y estirar neumáticamente los filamentos multicomponente al menos parcialmente solidificados. El método puede también comprender dirigir los filamentos multicomponente al menos parcialmente solidificados desde el atenuador hacia una unidad difusora de filamentos y permitir que los filamentos multicomponente al menos parcialmente solidificados formen una o más partes rizadas tridimensionales para proporcionar la pluralidad de SMF como se describe y divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el método puede también comprender dirigir la pluralidad de las SMF a través de la unidad difusora de filamentos y depositar la pluralidad de las SMF aleatoriamente sobre una cinta en movimiento permeable al aire y continua.

La Figura 3, por ejemplo, es un esquema de los componentes del sistema (p. ej., una línea de unión por hilatura) para producir una tela no tejida de unión por hilatura multicomponente de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención. Como se ilustra en la Figura 3, el método puede comprender alimentar materias primas poliméricas (p. ej., gránulos, virutas, escamas, etc.) en las tolvas 13 (por ejemplo, para la primera composición polimérica) y 14 (por ejemplo, para la segunda composición polimérica). El método puede también comprender fundir por separado al menos un primer material polimérico para proporcionar un primer material polimérico fundido a través de la extrusora 11 y un segundo material polimérico para proporcionar un segundo material polimérico fundido a través de la extrusora 12, en las extrusoras 11, 12 incluyen un cilindro extrusor calentado en el que se puede montar un husillo extrusor. En este sentido, los husillos extrusores (que no se muestran) pueden incluir circunvoluciones o filetes configurados para transportar los materiales poliméricos a través de una serie de zonas de calentamiento mientras los materiales poliméricos se calientan hasta un estado fundido y se mezclan mediante el husillo extrusor. El método puede también comprender dirigir por separado el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido a través de un conjunto de haz giratorio 20 equipado con una placa de distribución configurada de modo que el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido que están separados se combinen en una pluralidad de orificios de la hilera para formar filamentos multicomponente fundidos que contienen tanto el primer material polimérico fundido como el segundo material polimérico fundido. Como se muestra en la Figura 3, el conjunto de haz giratorio 20 está conectado de forma operativa y/o fluida a los extremos de descarga de las extrusoras 11, 12. El conjunto de haz giratorio 20 puede extenderse en la dirección transversal del aparato y definir el ancho del entramado no tejido de las SMF que se va a fabricar. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, se pueden montar uno o más paquetes giratorios desmontables en el conjunto de haz giratorio 20, en el que uno o más paquetes giratorios reemplazables se pueden configurar para recibir el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido, y dirigir el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido a través de finos capilares formados en una placa hilera 22. Por ejemplo, la placa de la hilera 22 puede incluir una pluralidad de orificios de la hilera. Aguas arriba de la placa de la hilera 22, como se muestra en la Figura 3, se puede proporcionar una placa de distribución 24 que forma canales para transportar por separado el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido hacia la placa de la hilera 22. Los canales en la placa de distribución 24 pueden configurarse para actuar como caminos para el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido que están separados, así como para dirigir estos dos materiales poliméricos fundidos a las posiciones de entrada de la hilera apropiadas para que el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido que están separados se combinen en el extremo de entrada del orificio de la hilera para producir un patrón geométrico deseado dentro de la sección transversal del filamento. A medida que los materiales poliméricos fundidos se extruden de los orificios de la hilera, las composiciones poliméricas primera y segunda que están separadas ocupan áreas o zonas distintas de la sección transversal del filamento como se describe y divulga en el presente documento (p. ej., envoltura/núcleo excéntrico, contigüidad, tarta segmentada, islas en el mar, punta multilobular, etc.). Los orificios de la hilera, como tal, pueden ser de una sección transversal redonda o de una variedad de secciones transversales no redondas que tengan una relación de aspecto como se describe y divulga en el presente documento (p. ej., trilobulada, tetralobulada, pentalobulada, forma de hueso, forma delta, etc.) para producir filamentos con diversas geometrías de la sección transversal.

El método puede también comprender extrudir los filamentos multicomponente fundidos desde los orificios de la hilera en una cámara de enfriamiento rápido y dirigir el aire de enfriamiento rápido desde al menos una primera soplante que se controla de forma independiente hacia la cámara de enfriamiento rápido y en contacto con los filamentos multicomponente fundidos para enfriar y solidificar al menos parcialmente los filamentos multicomponente para proporcionar filamentos multicomponente al menos parcialmente solidificados. Como se muestra en la Figura 3, por ejemplo, al dejar la placa de la hilera 22, los filamentos multicomponente fundidos recién extrudidos se dirigen hacia abajo a través de una cámara de enfriamiento rápido 30. El aire procedente de una soplante controlado de

forma independiente 31 se puede dirigir a la cámara de enfriamiento rápido 30 y ponerse en contacto con los filamentos multicomponente fundidos para enfriar y solidificar al menos parcialmente los filamentos multicomponente fundidos. Como se utiliza en el presente documento, la expresión "enfriamiento rápido" significa simplemente reducir la temperatura de las fibras utilizando un medio que está más frío que las fibras tal como, por ejemplo, aire ambiental. En este sentido, el enfriamiento rápido de las fibras puede ser una etapa activa o una etapa pasiva (p. ej., simplemente permitiendo que el aire ambiental enfríe las fibras fundidas). De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, las fibras pueden enfriarse suficientemente para evitar que se peguen/adhieran a la unidad de estirado. De manera adicional o alternativa, las fibras pueden enfriarse de manera sustancialmente uniforme de modo que no se formen gradientes de temperatura significativos dentro de las fibras enfriadas. A medida que los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente continúan moviéndose hacia abajo, entran en un atenuador de filamento 32. A medida que los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente y el aire de enfriamiento rápido pasan a través del atenuador de filamento 32, la configuración de la sección transversal del atenuador hace que el aire de enfriamiento rápido de la cámara de enfriamiento rápido se acelere a medida que pasa hacia abajo a través de la cámara de enfriamiento rápido. Los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente, que son arrastrados por el aire que se ha acelerado, también se aceleran y los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente de este modo se atenúan (estiran) a medida que pasan a través del atenuador.

El método puede también comprender dirigir los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente desde el atenuador hacia una unidad difusora de filamentos 34 y permitir que los filamentos multicomponente al menos parcialmente solidificados formen una o más partes rizadas tridimensionales para proporcionar la pluralidad de SMF como se describe y divulga en el presente documento. La Figura 3, por ejemplo, ilustra una unidad difusora de filamentos 34 montada debajo del atenuador de filamentos 32. El difusor de filamentos 34 puede configurarse para distribuir aleatoriamente los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente a medida que se colocan sobre una cinta permeable al aire sin fin móvil y subyacente 40 para formar un entramado no unido de SMF dispuestas aleatoriamente de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención como se describe y divulga en el presente documento. La unidad difusora de filamentos 34 puede comprender una geometría divergente con paredes laterales ajustables. Por debajo de la cinta permeable al aire 40 hay una unidad de succión 42 que aspira aire hacia abajo a través de la unidad difusora de filamentos 34 y que ayuda a depositar las SMF en la cinta permeable al aire 40. Opcionalmente, se puede proporcionar una separación de aire 36 entre el extremo inferior del atenuador 32 y el extremo superior de la unidad difusora de filamento 34 para admitir aire ambiental en la unidad difusora de filamentos como ayuda en la obtención de una distribución de filamento consistente pero aleatoria para proporcionar una buena uniformidad tanto en la dirección de mecanizado como la dirección transversal al mecanizado del entramado tendido de SMF. La cámara de enfriamiento rápido, el atenuador de filamento y la unidad difusora de filamento están disponibles y las comercializa Reifenhauser GmbH & Company Maschinenfabrik de Troisdorf, Alemania, y comercialmente lo vende Reifenhauser como sistema "Reicofil 3", "Reicofil 4" y "Reicofil 5".

En otro aspecto más, la presente invención proporciona un método para formar una tela no tejida como se divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, por ejemplo, el método puede comprender formar o proporcionar un primer entramado no tejido desechable de alto grosor ("DHL") (por ejemplo, no consolidado) que comprende una primera pluralidad de SMF depositadas aleatoriamente y consolidar la primera tela no tejida DHL para proporcionar una primera capa no tejida DHL. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la etapa de formar el primer entramado DHL puede comprender los métodos para formar una pluralidad de SMF como se ha descrito y divulgado anteriormente y se ha ilustrado, a modo de ejemplo, en la Figura 3. Por ejemplo, la Figura 3 ilustra que el entramado de las SMF depositado en la cinta continua sin fin en movimiento 40 se puede dirigir posteriormente a través de un unidor 44 y consolidarse para formar una tela no tejida coherente como se describe y divulga en el presente documento (p. ej., la primera tela no tejida DHL), en el que la tela no tejida se puede recoger en un rollo 46. En este sentido, el método puede comprender dirigir el entramado no tejido de las SMF sin unir a través de un unidor y consolidar la pluralidad de las SMF para convertir el entramado no tejido en una tela no tejida (por ejemplo, DHL).

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la etapa de consolidación puede comprender una operación de unión mecánica, una operación de unión térmica, una operación de unión adhesiva, o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la consolidación del entramado no tejido de SMF puede llevarse a cabo a través de diversos medios que incluyen, por ejemplo, unión térmica (p. ej., unión por aire, calandrado térmico o unión por ultrasonido), unión mecánica (p. ej., punzonado con aguja o hidroenmarañado), unión adhesiva, o cualquier combinación de las mismas.

De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el método puede también comprender formar o proporcionar una segunda capa no tejida o unir directa o indirectamente un primer lado de la segunda capa no tejida a la primera capa no tejida DHL como se describe y divulga en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el método puede comprender unir directa o indirectamente un segundo lado de la segunda capa no tejida a una segunda capa no tejida DHL para proporcionar una tela no tejida como se describe en el presente documento. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el método puede comprender hilar en estado fundido un segundo entramado no tejido precursor y consolidar el segundo entramado no tejido precursor, tal como mediante una unión mecánica (p. ej., punzonado o hidroenmarañado), unión térmica (p. ej., unión por aire,

calandrado térmico o unión por ultrasonido) o unión adhesiva, para formar la segunda capa no tejida. De manera adicional o alternativa, el método puede comprender hilar en estado fundido una primera capa no tejida DHL precursora (es decir, el primer entramado no tejido DHL) directa o indirectamente sobre la segunda capa no tejida y consolidar la capa no tejida DHL precursora (es decir, el primer entramado no tejido DHL) para formar la capa no tejida DHL y en ciertas realizaciones para unir simultáneamente el primer lado de la segunda capa no tejida a la primera capa no tejida DHL. La consolidación de la capa no tejida DHL precursora (es decir, el primer entramado no tejido DHL) puede llevarse a través de diversos medios que incluyen, por ejemplo, unión térmica (p. ej., unión por aire, calandrado térmico o unión por ultrasonido), unión mecánica (p. ej., punzonado con aguja o hidroenmarañado), unión adhesiva, o cualquier combinación de las mismas.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un artículo relacionado con la higiene (p. ej., un pañal), en el que uno o más de los componentes del artículo relacionado con la higiene comprende una tela no tejida como se describe y divulga en el presente documento. La tela no tejida, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, puede incorporarse en pañales para bebé, pañales de adulto y artículos para el cuidado femenino (p. ej., como una lámina superior, una lámina de respaldo, una cinturilla, una pernera, etc.), o como un componente de estos.

### Ejemplos

La presente divulgación se ilustra además por medio de los siguientes ejemplos, que no deben considerarse en absoluto como exhaustivos. Es decir, las características específicas descritas en los siguientes ejemplos son meramente ilustrativas y no exhaustivas.

#### A: Mezclas de polipropileno

Se formó una variedad de mezclas de polipropileno mezclando un homopolímero de polipropileno con un índice de fluidez en masa de 35 g/10 min (en concreto, ExxonMobil 3155PP) con diversas cantidades de una resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, el TOTAL Polypropylene 3962). La Tabla 1 a continuación muestra el MFR resultante para las diversas mezclas. La Tabla 2 muestra los promedios de masa molar (g/mol) y la polidispersidad (p. ej., la distribución de pesos moleculares:  $M_w/M_n$ ) del homopolímero de polipropileno con un índice de fluidez en masa de 35 g/10 min (en concreto, ExxonMobil 3155PP) y para una mezcla de ExxonMobil 3155PP que incluye un 6 % en peso de TOTAL Polypropylene 3962.

Ensayo n.º 1: 1 % en peso de PP para soplado en estado fundido			Ensayo n.º 2: 2 % en peso de PP para soplado en estado fundido		
n	Tiempo (s)	MFR g/10 min	n	Tiempo (s)	MFR g/10 min
1	5,14	38,9	1	5,16	38,8
2	5,19	38,5	2	5,11	39,1
3	5,25	38,1	3	5,19	38,5
4	5,30	37,7	4	5,02	39,8
5	5,18	38,6	5	5,06	39,5
6	5,23	38,2	6	4,98	40,2
	Promedio	38,4		Promedio	39,3
	Máximo	38,9		Máximo	40,2
	Mínimo	37,7		Mínimo	38,5
	D.T.	0,4		D.T.	0,6
Ensayo n.º 3: 3 % en peso de PP para soplado en estado fundido			Ensayo n.º 4: 4 % en peso de PP para soplado en estado fundido		
n	Tiempo (s)	MFR g/10 min	n	Tiempo (s)	MFR g/10 min
1	4,13	48,4	1	3,75	53,3
2	4,58	43,7	2	4,01	49,9
3	4,05	49,4	3	3,67	54,5
4	4,20	47,6	4	3,88	51,5
5	4,26	46,9	5	3,53	56,7
6	4,37	45,8	6	3,83	52,2
	Promedio	47,0		Promedio	53,0
	Máximo	49,4		Máximo	56,7
	Mínimo	43,7		Mínimo	49,9
	D.T.	2,0		D.T.	2,4

(continuación)

Ensayo n.º 5: 5 % en peso de PP para soplado en estado fundido			Ensayo n.º 6: 6 % en peso de PP para soplado en estado fundido		
n	Tiempo (s)	MFR g/10 min	n	Tiempo (s)	MFR g/10 min
1	3,38	59,2	1	3,10	64,5
2	3,56	56,2	2	2,92	68,5
3	3,50	57,1	3	3,04	65,8
4	3,50	57,1	4	3,29	60,8
5	3,46	57,8	5	3,05	65,6
6	3,25	61,5	6	3,13	63,9
	Promedio	58,2		Promedio	64,8
	Máximo	61,5		Máximo	68,5
	Mínimo	56,2		Mínimo	60,8
	D.T.	1,9		D.T.	2,5
Ensayo n.º 7: 7 % en peso de PP para soplado en estado fundido			Ensayo n.º 8: 8 % en peso de PP para soplado en estado fundido		
n	Tiempo (s)	MFR g/10 min	n	Tiempo (s)	MFR g/10 min
1	3,15	63,5	1	3,04	65,8
2	3,13	63,9	2	3,05	65,6
3	3,04	65,8	3	2,95	67,8
4	3,21	62,3	4	3,00	66,7
5	3,17	63,1	5	2,92	68,5
6	3,21	62,3	6	2,96	67,6
	Promedio	63,5		Promedio	67,0
	Máximo	65,8		Máximo	68,5
	Mínimo	62,3		Mínimo	65,6
	D.T.	1,3		D.T.	1,2

TABLA 1

Identificación de la muestra	Inyección	Promedios de masa molar (g/mol)			M <sub>w</sub> /M <sub>n</sub>
		M <sub>n</sub>	M <sub>w</sub>	M <sub>z</sub>	
Polipropileno Resina Exxon 3155 E5 (gránulos) (35 MFR) (SGS PSI 21996-01)	1	33.700	276.500	609.700	8,21
	2	36.800	275.800	615.800	7,49
	<b>Promedio</b>	<b>35.300</b>	<b>276.100</b>	<b>612.700</b>	<b>7,85</b>
	<b>D.T.</b>	<b>2.220</b>	<b>510</b>	<b>4.320</b>	<b>0,51</b>
Polipropileno Fibras - Mezcla de 94 % Exxon 3155 E5 + 6 % Total 3962  Resina (1200 MFR) (SGS PSI 21996-02)	1	28.000	239.800'	509.500	8,55
	2	27.700	239.700	505.500	8,66
	<b>Promedio</b>	<b>27.900</b>	<b>239.800</b>	<b>507.500</b>	<b>8,61</b>
	<b>D.T.</b>	<b>250</b>	<b>80</b>	<b>2.830</b>	<b>0,08</b>

5

TABLA 2

Como puede observarse a partir de la Tabla 1, la adición del 3 % en peso de la resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (es decir, TOTAL Polypropylene 3962) proporcionó una composición polimérica que tiene un MFR menor que 50 g/10 min. La Tabla 2 ilustra que el homopolímero de polipropileno con un índice de fluidez en masa de 35 g/10 min (en concreto, ExxonMobil 3155PP) solo y una mezcla polimérica resultante de 3155PP y Polypropylene 3962 generalmente no tienen una distribución de peso molecular estrecha como lo muestran valores de polidispersidad (por ejemplo, M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>) superiores a 7,5.

10

15 **B: Entramados que contienen fibras de rizado espontáneo contiguas bicomponente de polipropileno/polietileno**

Se formaron varios entramados de unión por hilatura en un sistema de unión por hilatura. En particular, se produjo una pluralidad de fibras bicomponente redondas contiguas con el primer componente formado a partir de una mezcla de polipropileno y el segundo componente formado a partir de un polietileno lineal de baja densidad con un índice de fluidez en masa de 30 g/10 min (en concreto, Aspun PE 6850 de Dow). El primer componente (en concreto, la mezcla de polipropileno) se formó a partir de un homopolímero de polipropileno con un índice de fluidez en masa de 35 g/10 min (en concreto, ExxonMobil 3155PP) con distintas cantidades de una resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, TOTAL Polypropylene 3962). La Tabla 3 resume las cantidades relativas de la resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, TOTAL Polypropylene 3962) presente en las distintas muestras. Como se muestra en la Tabla 3, por ejemplo, la resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, TOTAL Polypropylene 3962) estaba presente a un nivel del 1 % en peso en la fibra multicomponente resultante y presente al 1,7 % en peso en la mezcla de polipropileno (p. ej., Extrusora Ho) en el Ensayo 1.

	Extrusora Ho			Extrusora Co			
	% en peso de 315PP de Exxon en la fibra resultante	% en peso de 3962 Meltblown-PP 1200 MFR en la fibra resultante	% en peso de 3962 en Extrusora Ho	% en peso de Aspun PE 6850 (Dow) en la fibra resultante		Comprobación en la fibra resultante (%)	Diámetro promedio de las partes rizadas (mm)
Ensayo 1	59	1	1,7	40		100	2,99
Ensayo 2	58	2	3,3	40		100	2,26
Ensayo 3	57	3	5,0	40		100	1,06
Ensayo 4	56	4	6,7	40		100	0,68

TABLA 3

Se determinaron los diámetros promedio de las partes rizadas (p. ej., rizos helicoidales) para cada ensayo. El Ensayo 1 tenía un diámetro promedio de las partes rizadas de 2,99 mm. El Ensayo 2 tenía un diámetro promedio para las partes rizadas de 2,26 mm. El Ensayo 3 tenía un diámetro promedio para las partes rizadas de 1,06 mm. El Ensayo 4 tenía un diámetro promedio para las partes rizadas de 0,68 mm. A este respecto, el diámetro promedio de las partes rizadas resultantes puede ajustarse basándose en la mezcla de polipropileno de bajo MFR y polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR notablemente más alto. Por ejemplo, se consiguió un diámetro promedio del rizo más estrecho o más pequeño al incrementar la cantidad del polipropileno para soplado en estado fundido con un mayor MFR presente en la mezcla de polipropileno. Las imágenes de las fibras de los Ensayos 1 a 4 se proporcionan en las Figuras 4 a 7, respectivamente. De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el diámetro promedio de la pluralidad de las partes rizadas tridimensionales se determinó mediante el uso de un microscopio óptico digital (fabricado por HiRox en Japón KH-7700) para ver las muestras y obtener las medidas digitales de los diámetros de bucle de las partes rizadas tridimensionales de las SMF. En general, se utilizaron intervalos de aumento de 20x a 40x para facilitar la evaluación del diámetro del bucle formado a partir del rizado tridimensional de las SMF.

Las Figuras 8 y 9 muestran imágenes de fibras que muestran los entramados de unión por hilatura formados en un sistema de unión por hilatura de Reicofil (en concreto, Generación 5). El entramado que se muestra en la Figura 8 es una tela de 15 gsm de fibras multicomponente de rizado espontáneo de fibras de PP/PE contiguas con un contenido total de polipropileno del 60 % en peso (incluido el 3 % en peso del polipropileno para soplado en estado fundido en el primer componente/mezcla de polipropileno). La Figura 9 es un entramado de 20 gsm de construcción idéntica al de la Figura 8. Las fibras de la Figura 8 tenían un diámetro promedio para las partes rizadas de 0,61 mm mientras que las fibras de la Figura 9 tenían un diámetro promedio para las partes rizadas de 0,62 mm. Como se señaló anteriormente, estas muestras se produjeron en un sistema Reicofil de unión por hilatura (en concreto, Generación 5) como se ilustra, de forma general, en la Figura 3 y el lado de polipropileno de la SMF incluía un 3 % en peso de la resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, TOTAL Polypropylene 3962). De forma interesante, el diámetro promedio de las partes rizadas para estas muestras fue más estrecho/menor para la misma cantidad de resina de polipropileno para soplado en estado fundido presente en el lado de polipropileno de las fibras. Se cree que esta diferencia observada está relacionada, al menos en parte, con el proceso de colocación en el sistema Reicofil (en concreto, Generación 5) que tiene un dispositivo de colocación difuso más "suave" que permite la generación de espirales de diámetro ligeramente más pequeño (por ejemplo, partes rizadas).

**C: Entramados que contienen fibras de rizado espontáneo contiguas bicomponente de polipropileno/polipropileno**

Se formaron varios entramados de unión por hilatura en un sistema de unión por hilatura. En particular, se produjo una pluralidad de fibras bicomponente redondas contiguas con el primer componente formado a partir de una mezcla de polipropileno y el segundo componente formado a partir de un homopolímero de polipropileno con un índice de fluidez en masa de 35 g/10 min (en concreto, ExxonMobil 3155PP). El primer componente (en concreto, la mezcla de polipropileno) se formó a partir de un homopolímero de polipropileno con un índice de fluidez en masa de 35 g/10 min (en concreto, ExxonMobil 3155PP) con distintas cantidades de una resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, TOTAL Polypropylene 3962). La Tabla 4 resume las cantidades relativas de la resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, TOTAL Polypropylene 3962) presente en las distintas muestras. Como se muestra en la Tabla 4, por ejemplo, la resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, TOTAL Polypropylene 3962) estaba presente a un nivel del 1 % en peso de la fibra multicomponente resultante y presente al 1,7 % en peso de la mezcla de polipropileno (en concreto, Extrusora Ho) para el Ensayo 5.

	Extrusora Ho			Extrusora Co			
	% en peso de 315PP de Exxon de la fibra resultante	% en peso de 3962 Meltblown-PP 1200 MFR en la fibra resultante	% en peso de 3962 en Extrusora Ho	% en peso de 315PP de Exxon de la fibra resultante		Comprobación en la fibra resultante (%)	Diámetro promedio de las partes rizadas (mm)
Ensayo 5	59	1	1,7	40		100	3,91
Ensayo 6	58	2	3,3	40		100	1,89
Ensayo 7	57	3	5,0	40		100	1,35
Ensayo 8	56	4	6,7	40		100	1,19

TABLA 4

Se determinaron los diámetros promedio de las partes rizadas (p. ej., rizos helicoidales) para cada ensayo. El Ensayo 5 tenía un diámetro promedio de las partes rizadas de 3,91 mm. El Ensayo 6 tenía un diámetro promedio para las partes rizadas de 1,89 mm. El Ensayo 7 tenía un diámetro promedio para las partes rizadas de 1,35 mm. El Ensayo 8 tenía un diámetro promedio para las partes rizadas de 1,19 mm. A este respecto, el diámetro promedio de las partes rizadas resultantes puede ajustarse basándose en la mezcla de polipropileno de bajo MFR y polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR notablemente más alto. Por ejemplo, se consiguió un diámetro promedio del rizo más estrecho o más pequeño al incrementar la cantidad del polipropileno para soplado en estado fundido con un mayor MFR presente en la mezcla de polipropileno. Las imágenes de las fibras de las ejecuciones 5 a 8 se proporcionan en las Figuras 10 a 13, respectivamente.

Las Figuras 14 y 15 muestran imágenes de fibras que muestran los entramados de unión por hilatura formados en un sistema de unión por hilatura de Reicofil (en concreto, Generación 5). El entramado que se muestra en la Figura 14 es una tela de 21 gsm de fibras multicomponente de rizado espontáneo de fibras de PP/PP contiguas con un contenido total de polipropileno del 60 % en peso (incluido el 3 % en peso del polipropileno para soplado en estado fundido en el primer componente/mezcla de polipropileno). La Figura 15 es un entramado de 19 gsm de construcción idéntica al de la Figura 14. Las fibras de la Figura 14 tenían un diámetro promedio para las partes rizadas de 0,57 mm mientras que las fibras de la Figura 15 tenían un diámetro promedio para las partes rizadas de 0,60 mm. Como se señaló anteriormente, estas muestras se produjeron en un sistema Reicofil de unión por hilatura (en concreto, Generación 5) como se ilustra, de forma general, en la Figura 3 y el lado de polipropileno de la SMF incluía un 3 % en peso de la resina de polipropileno para soplado en estado fundido con un MFR de 1200 g/10 min (en concreto, TOTAL Polypropylene 3962). De forma interesante, el diámetro promedio de las partes rizadas para estas muestras fue más estrecho/menor para la misma cantidad de resina de polipropileno para soplado en estado fundido presente en el lado de polipropileno de las fibras. Se cree que esta diferencia observada está relacionada, al menos en parte, con el proceso de colocación en el sistema Reicofil (en concreto, Generación 5) que tiene un dispositivo de colocación difuso más "suave" que permite la generación de espirales de diámetro ligeramente más pequeño (por ejemplo, partes rizadas).

## REIVINDICACIONES

1. Una fibra multicomponente de rizado espontáneo (SMF), que comprende:

5 (i) un primer componente que comprende un primer material polimérico, en donde el primer material polimérico comprende un primer índice de fluidez en masa (MFR) menor que 50 g/10 min, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 48, 46, 44, 42, 40, 38, 36, 35, 34, 32 y 30 g/10 min y/o al menos cualquiera de los siguientes: 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34 y 35 g/10 min; en donde el primer material polimérico comprende una primera composición de poliolefina, que comprende una mezcla de una fracción de poliolefina A y una fracción de poliolefina B; en donde la fracción de poliolefina A representa más del 50 % en peso de la primera composición de poliolefina; en donde la primera composición de poliolefina tiene una fracción de poliolefina A-MFR que es menor que una fracción de poliolefina B-MFR de la fracción de poliolefina B, en donde una relación de MFR entre la fracción de poliolefina B-MFR y la fracción de poliolefina A-MFR es de 15:1 a 100:1; en donde la primera composición de poliolefina comprende del 0,5 % en peso al 12 % en peso de la primera fracción de poliolefina B;

15 (ii) un segundo componente que comprende un segundo material polimérico, en donde el segundo material polimérico comprende una segunda composición de poliolefina, en donde el segundo componente es diferente del primer componente; en donde

20 la SMF comprende una o más partes rizadas tridimensionales; y en donde opcionalmente el segundo material polimérico comprende un segundo MFR inferior a 50 g/10 min, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 48, 46, 45, 42, 40, 38, 36, 35, 34, 32 y 30 g/10 min y/o al menos cualquiera de los siguientes: 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34 y 35 g/10 min;

25 en donde el MFR se determina de acuerdo con la norma ASTM-D1238 (2,16 kg a 230 °C).

2. La fibra SMF de la reivindicación 1, en donde la SMF comprende una fibra cortada, una fibra de soplado en estado fundido discontinua, o una fibra continua, tal como una fibra de unión por hilatura bicomponente.

30 3. La SMF de las reivindicaciones 1-2, en donde la SMF comprende un porcentaje de rizo libre promedio del 30 % al 300 %, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 300, 275, 250, 225, 200, 175, 150, 125, 100 y 75 % y/o al menos cualquiera de los siguientes: 30, 40, 50, 75, 100, 125, 150, 175 y 200 %; en donde una o más partes rizadas tridimensionales incluyen al menos una parte discontinua rizada configurada en zig-zag, al menos una parte discontinua rizada configurada helicoidalmente, o una combinación de las mismas;

35 en donde el porcentaje promedio de rizo libre se mide de acuerdo con la especificación.

40 4. La SMF de las reivindicaciones 1-3, en donde la SMF comprende una configuración tipo envoltura/núcleo, una configuración de contigüidad, una configuración tipo tarta, una configuración tipo islas en el mar, una configuración multilobulada o cualquier combinación de las mismas.

45 5. La SMF de la reivindicación 4, en donde la configuración de tipo envoltura/núcleo comprende una configuración excéntrica de envoltura/núcleo que incluye un componente de envoltura y un componente de núcleo; y en donde el componente de núcleo define al menos una parte de una superficie exterior de la SMF que tiene la configuración de tipo envoltura/núcleo excéntrica.

6. La SMF de las reivindicaciones 1-4, en donde la primera composición de poliolefina comprende un primer polipropileno, y el segundo material polimérico comprende un segundo polipropileno y/o un segundo polietileno.

50 7. La SMF de la reivindicación 6, en donde la primera composición de poliolefina tiene una relación de MFR entre la fracción de poliolefina B-MFR y la fracción de poliolefina A-MFR de cualquiera de las siguientes a lo sumo: 90:1, 80:1, 75:1, 70:1, 65:1, 60:1, 55:1, 50:1, 45:1 y 40:1 y/o al menos cualquiera de las siguientes: 18:1, 20:1, 22:1, 24:1, 25:1, 26:1, 28:1, 30:1, 32:1, 34:1, 35:1, y 40:1.

55 8. La SMF de la reivindicación 7, en donde la fracción de poliolefina B comprende cualquiera de los siguientes a lo sumo: 10, 8 y 6 % en peso de la primera composición de poliolefina y/o al menos cualquiera de los siguientes: ,075, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 % en peso de la primera composición de poliolefina.

60 9. La SMF de las reivindicaciones 7-8, en donde la SMF comprende una configuración de contigüidad que tiene una sección transversal redonda, y en donde tanto la fracción de poliolefina A como la fracción de poliolefina B comprenden polipropileno y la segunda composición de poliolefina comprende un segundo polipropileno y/o un segundo polietileno.

65 10. La SMF de las reivindicaciones 6-9, en donde el primer polipropileno tiene un menor grado de cristalinidad que el segundo polipropileno y/o un segundo polietileno.

11. Una tela no tejida, que comprende:

una primera capa no tejida desechable de alto grosor ("DHL") que comprende la pluralidad de fibras multicomponente de rizado espontáneo (SMF) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10; en donde la primera capa no tejida DHL tiene una dirección transversal, una dirección de mecanizado y un espesor en la dirección z;

la primera capa no tejida DHL tiene (a) el espesor en la dirección z de 0,3 a 3 mm, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 3, 2,75, 2,5, 2,25, 2, 1,75, 1,5, 1,25, 1,0, 0,75 y 0,5 mm y/o al menos cualquiera de los siguientes: 0,3, 0,4, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 1,75 y 2,0 mm, (b) una primera densidad aparente desde 10 kg/m<sup>3</sup> hasta 70 kg/m<sup>3</sup>, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 70, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30 y 25 kg/m<sup>3</sup> y/o al menos cualquiera de las siguientes: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 y 55 kg/m<sup>3</sup>, o ambos (a) y (b);

en donde el MFR se determina de acuerdo con la norma ASTM-D1238 (2,16 kg a 230 °C).

12. La tela no tejida de la reivindicación 11, en donde la primera capa no tejida DHL comprende una primera área unida definida por una primera pluralidad de primeros sitios de unión discontinuos, la primera pluralidad de primeros sitios de unión discontinuos tiene una distancia promedio entre los primeros sitios de unión adyacentes de 1 mm a 10 mm, tal como cualquiera de los siguientes a lo sumo: 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3,5, 3 y 2 mm y/o al menos cualquiera de las siguientes: 1, 1,5, 2, 2,5 y 3 mm; y las SMF comprenden una o más partes rizadas situadas entre los primeros sitios de unión adyacentes.

13. La tela no tejida de las reivindicaciones 11-12, que también comprende una segunda capa no tejida que se une directa o indirectamente a la primera capa no tejida DHL, en donde la segunda capa no tejida tiene una segunda densidad aparente, en donde la segunda densidad aparente es mayor que la primera densidad aparente de la primera capa no tejida DHL; y la segunda capa no tejida comprende una o más capas de unión por hilatura, una o más capas sopladas en estado fundido, una o más capas no tejidas cardadas, una o más capas no tejidas unidas mecánicamente, o cualquier combinación de las mismas.

14. Un método para formar una pluralidad de fibras multicomponente de rizado espontáneo (SMF) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende:

(i) fundir por separado al menos el primer material polimérico para proporcionar un primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico para proporcionar un segundo material polimérico fundido;

(ii) dirigir por separado el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido a través de un conjunto de haz giratorio equipado con una placa de distribución configurada de modo que el primer material polimérico fundido y el segundo material polimérico fundido que están separados se combinen en una pluralidad de orificios de la hilera para formar filamentos multicomponente fundidos que contienen tanto el primer material polimérico fundido como el segundo material polimérico fundido;

(iii) extrudir los filamentos multicomponente fundidos desde los orificios de la hilera hasta una cámara de enfriamiento rápido;

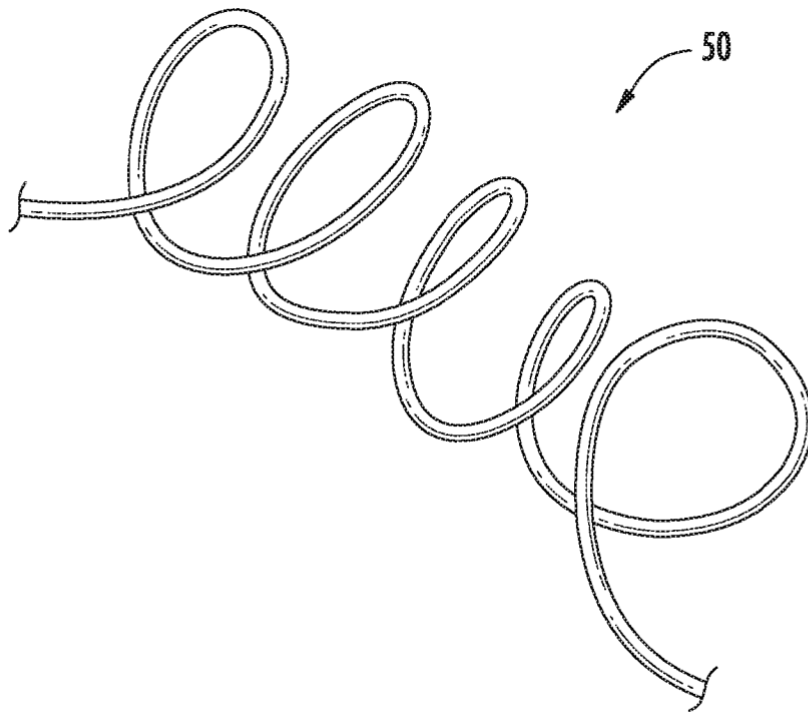
(iv) dirigir el aire de enfriamiento rápido desde al menos una primera soplante controlable de forma independiente hacia la cámara de enfriamiento rápido y en contacto con los filamentos multicomponente fundidos para enfriar y

al menos parcialmente solidificar los filamentos multicomponente para proporcionar filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente;

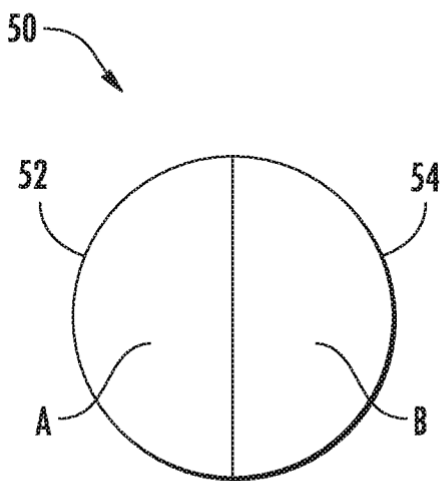
(v) dirigir los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente y el aire de enfriamiento rápido hacia y a través de un atenuador de filamentos y atenuar y estirar neumáticamente los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente;

(vi) dirigir los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente desde el atenuador a una unidad difusora de filamentos y permitir que los filamentos multicomponente solidificados al menos parcialmente formen una o más partes rizadas tridimensionales para proporcionar la pluralidad de las SMF; y

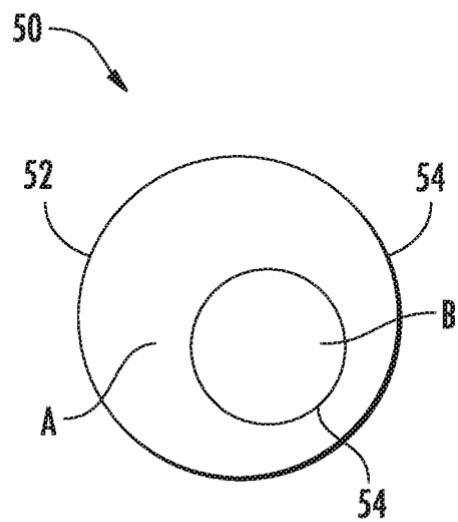
(vii) dirigir la pluralidad de las SMF a través de la unidad difusora de filamentos y colocar la pluralidad de las SMF aleatoriamente sobre una cinta continua permeable al aire en movimiento.



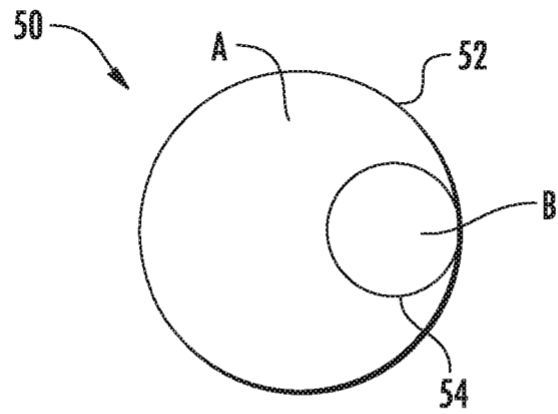
**FIG. 1**



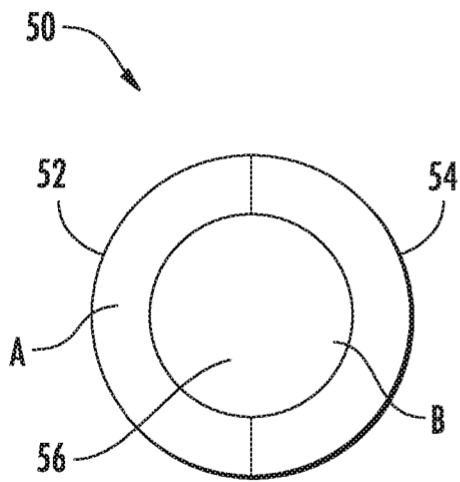
**FIG. 2A**



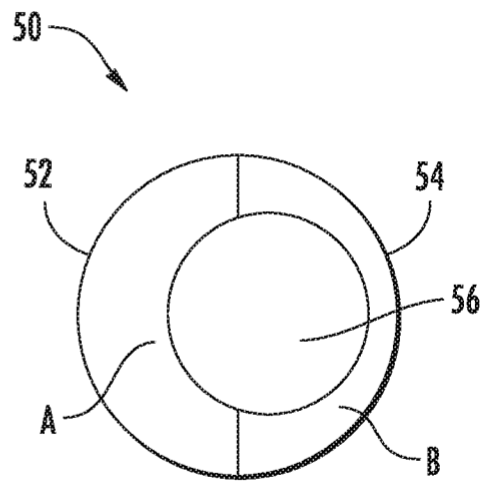
**FIG. 2B**



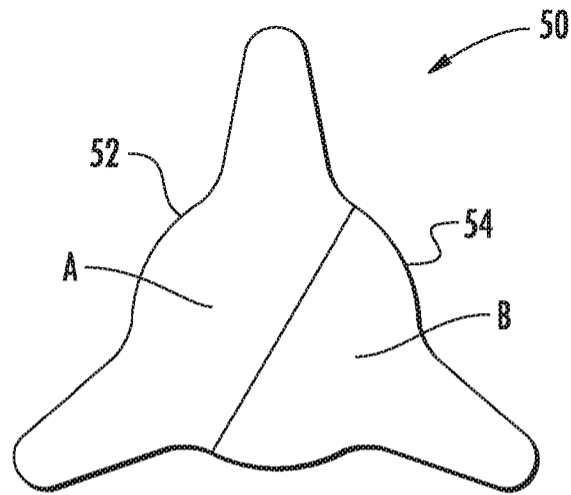
**FIG. 2C**



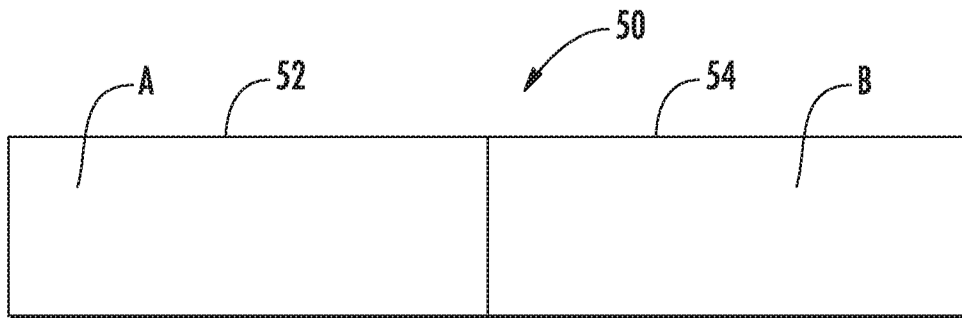
**FIG. 2D**



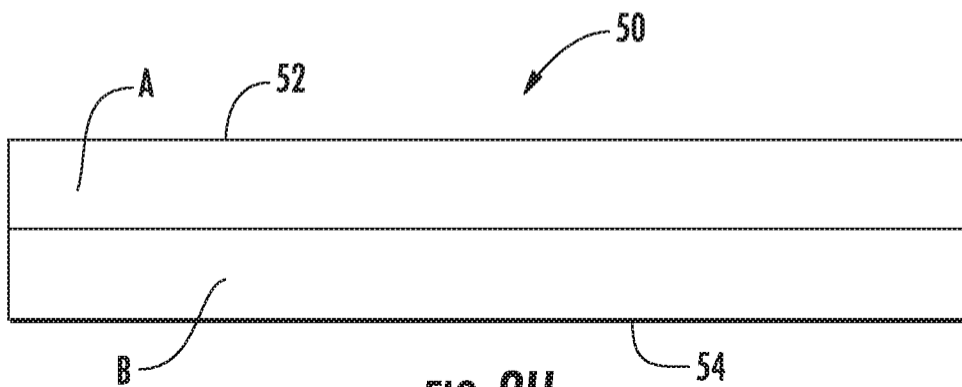
**FIG. 2E**



**FIG. 2F**



**FIG. 2G**



**FIG. 2H**

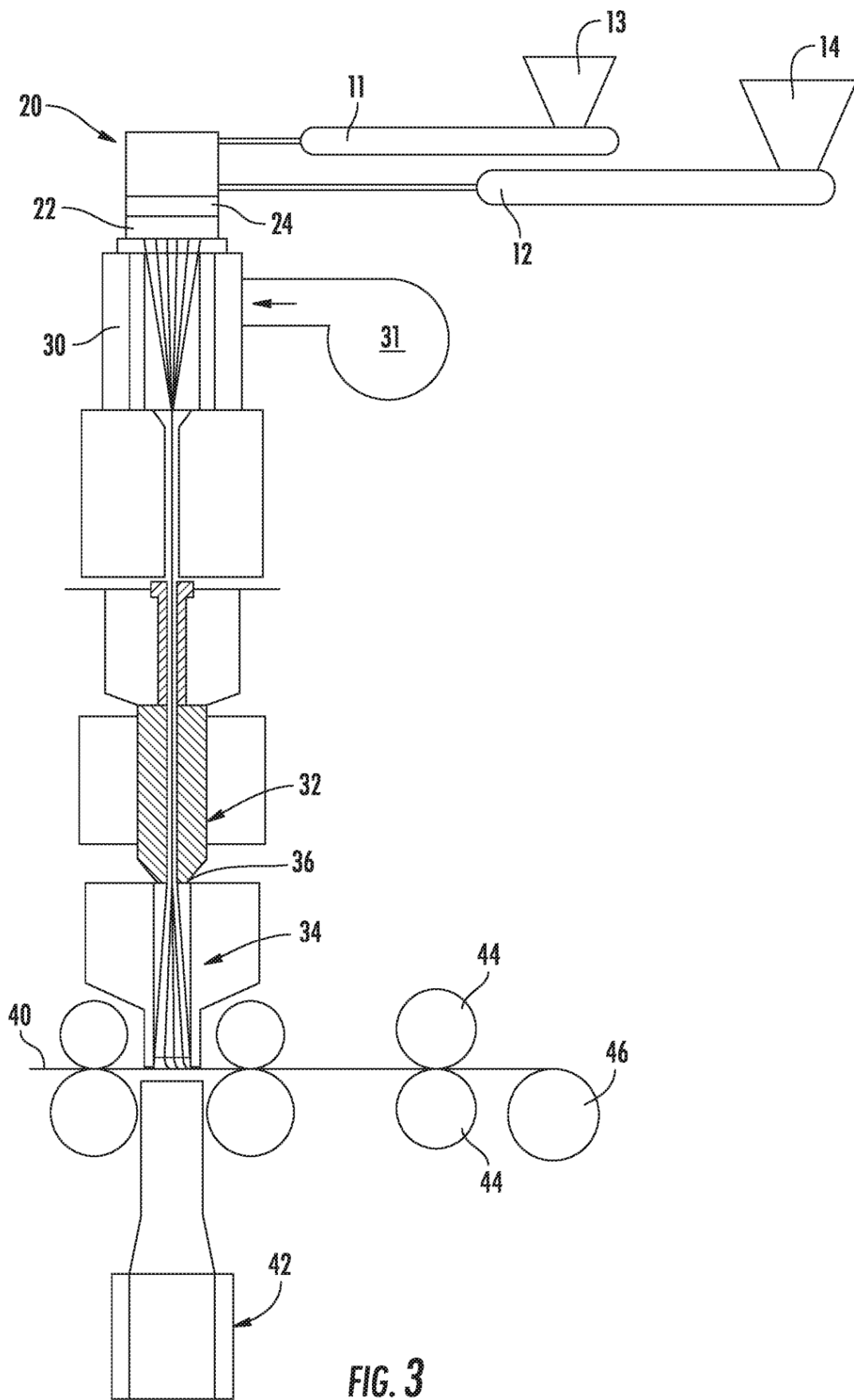


FIG. 3

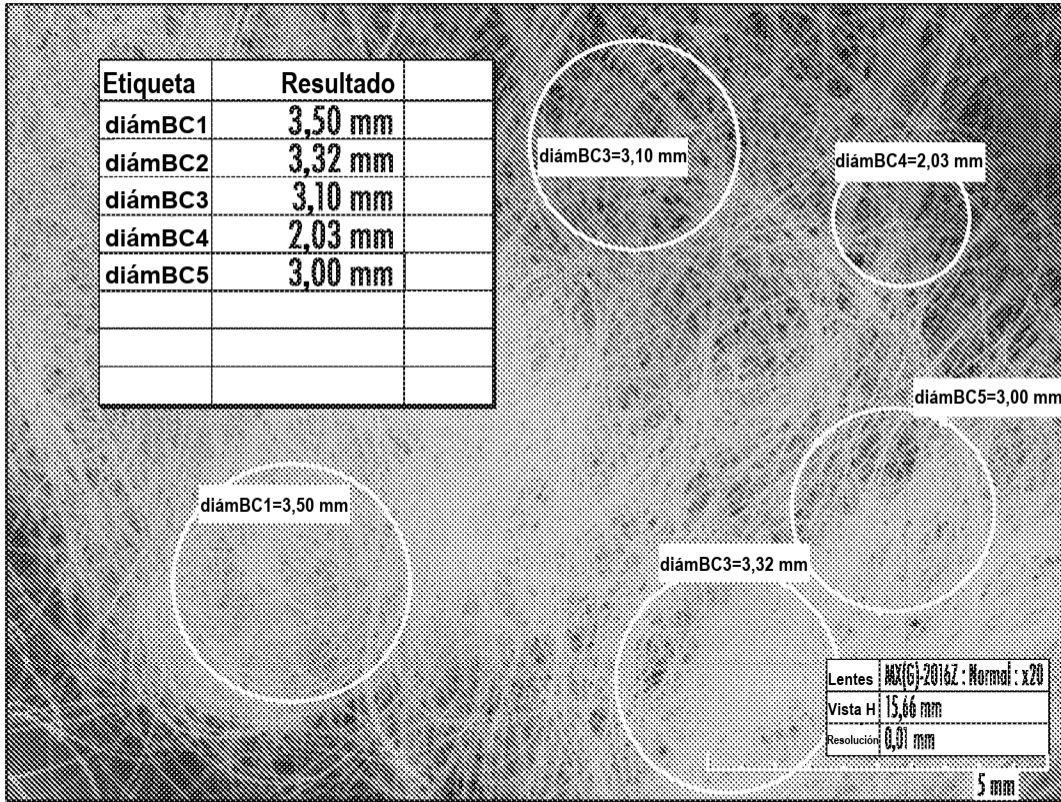


FIG. 4

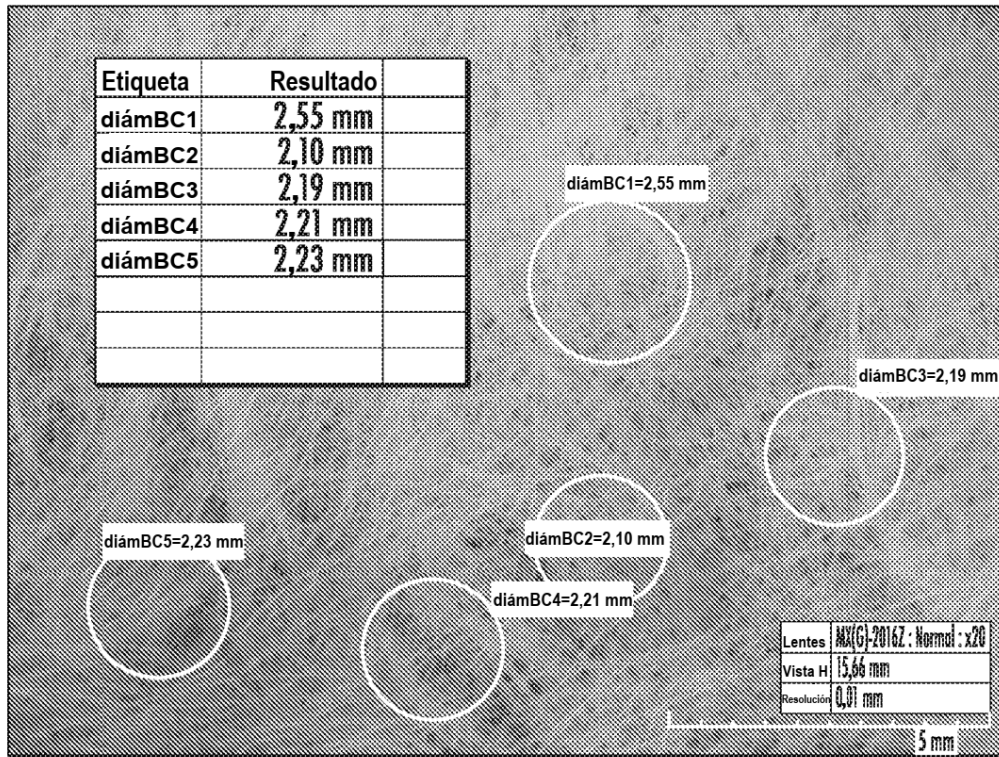


FIG. 5

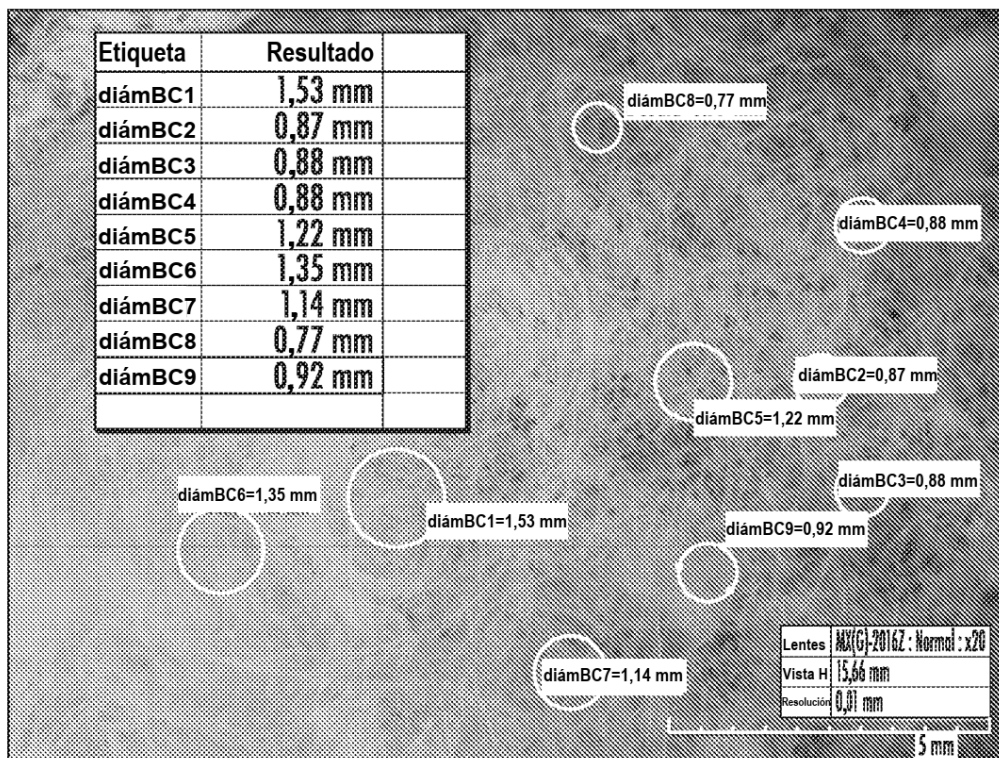


FIG. 6

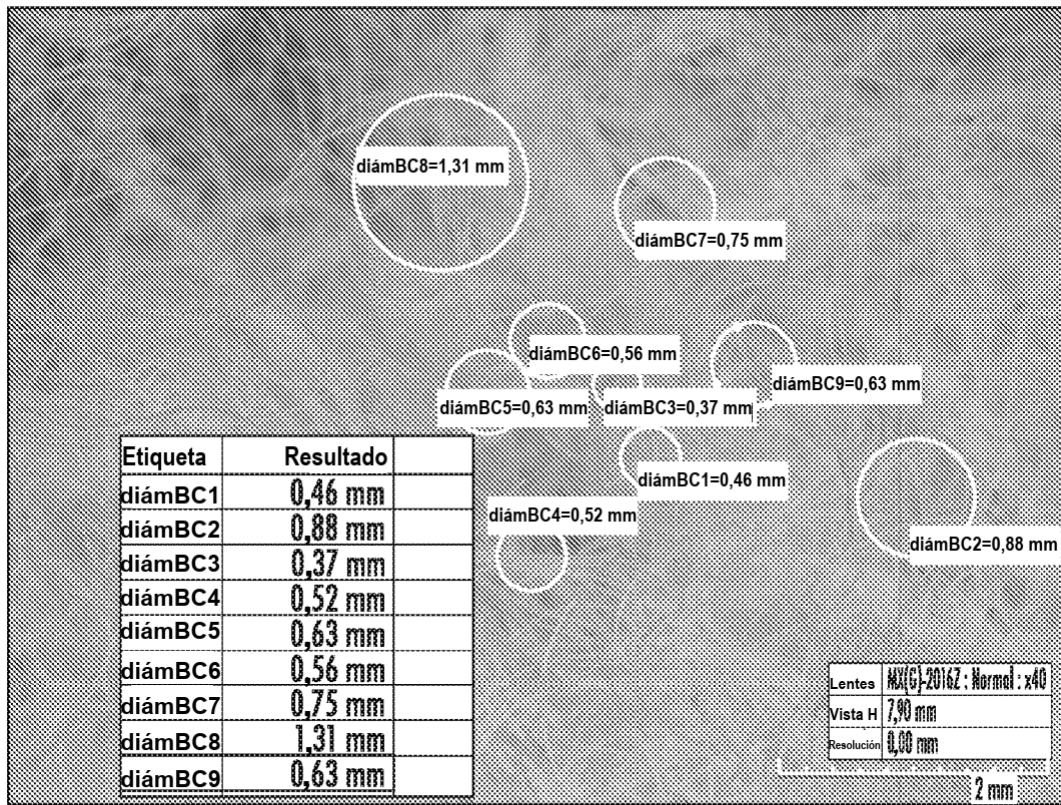


FIG. 7

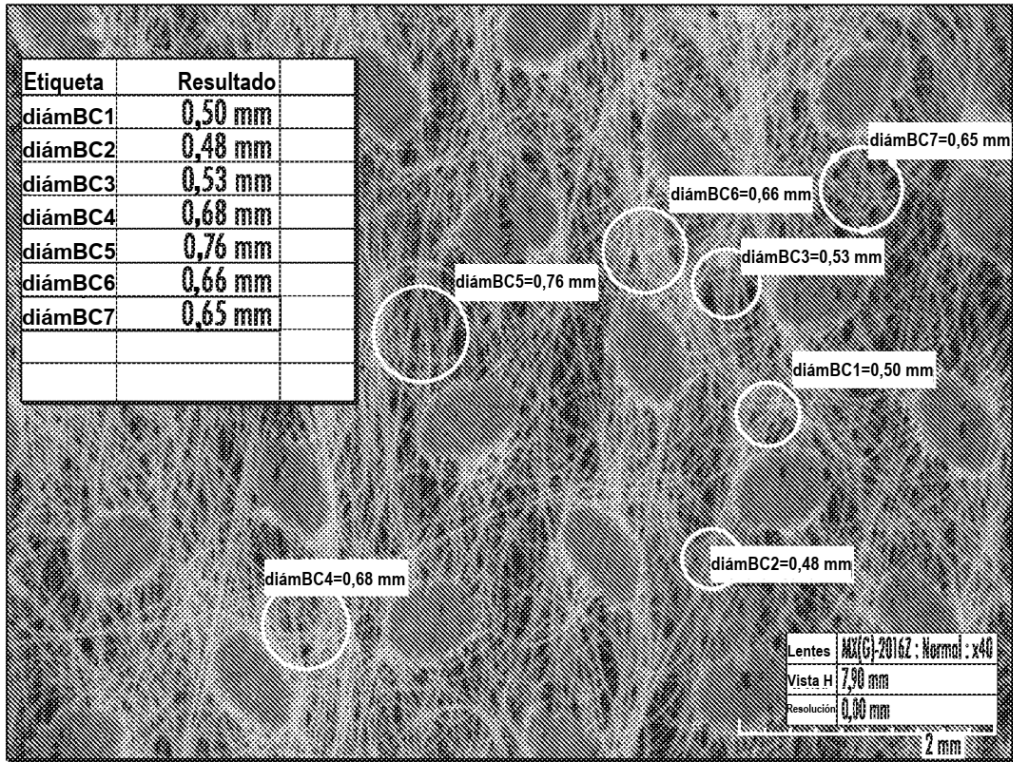


FIG. 8

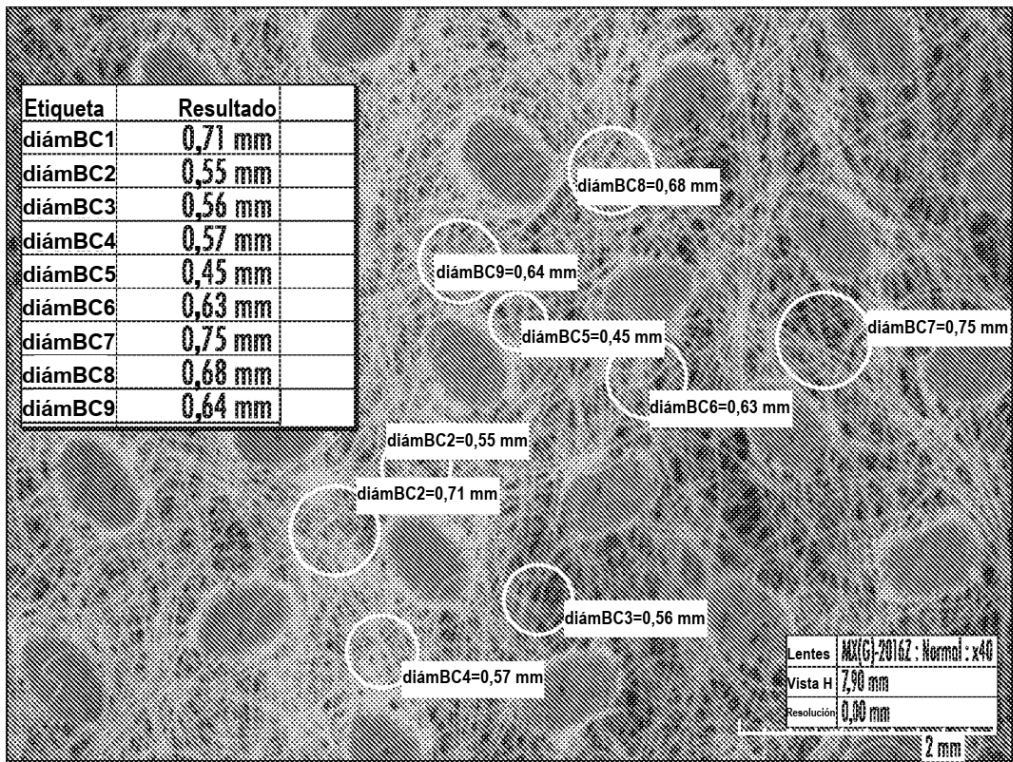


FIG. 9

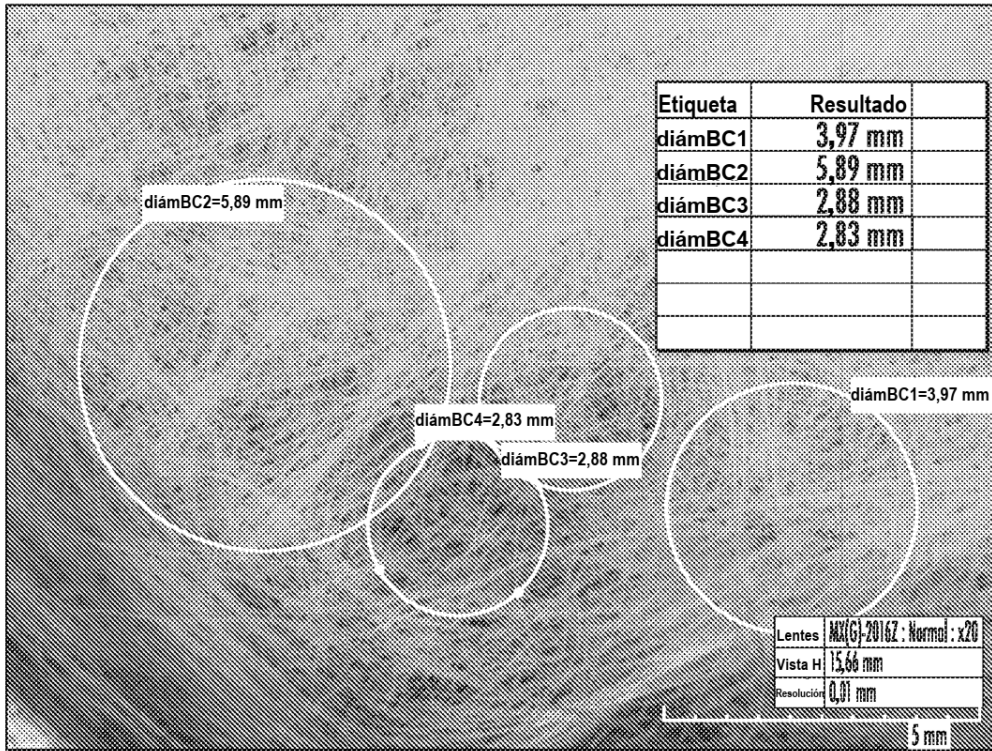


FIG. 10

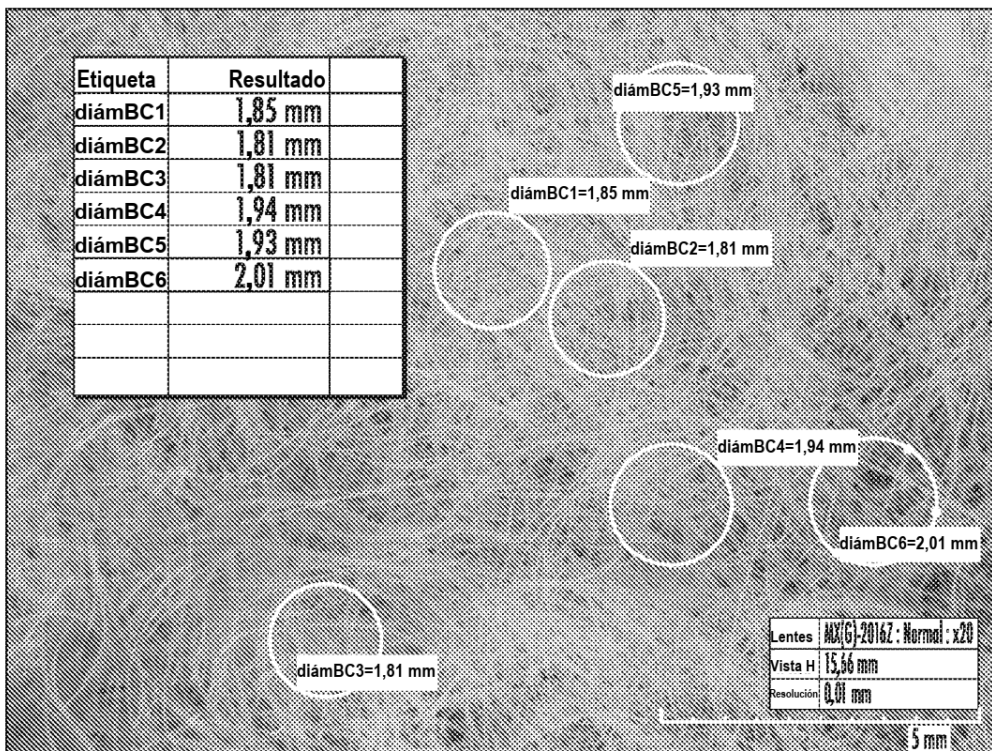


FIG. 11

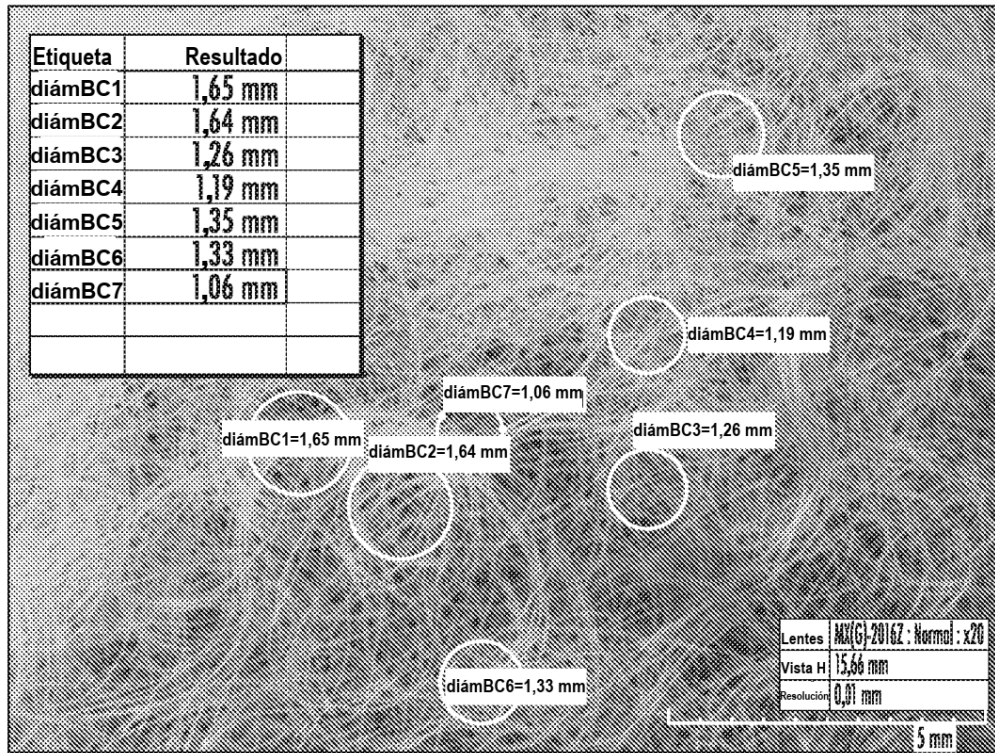


FIG. 12

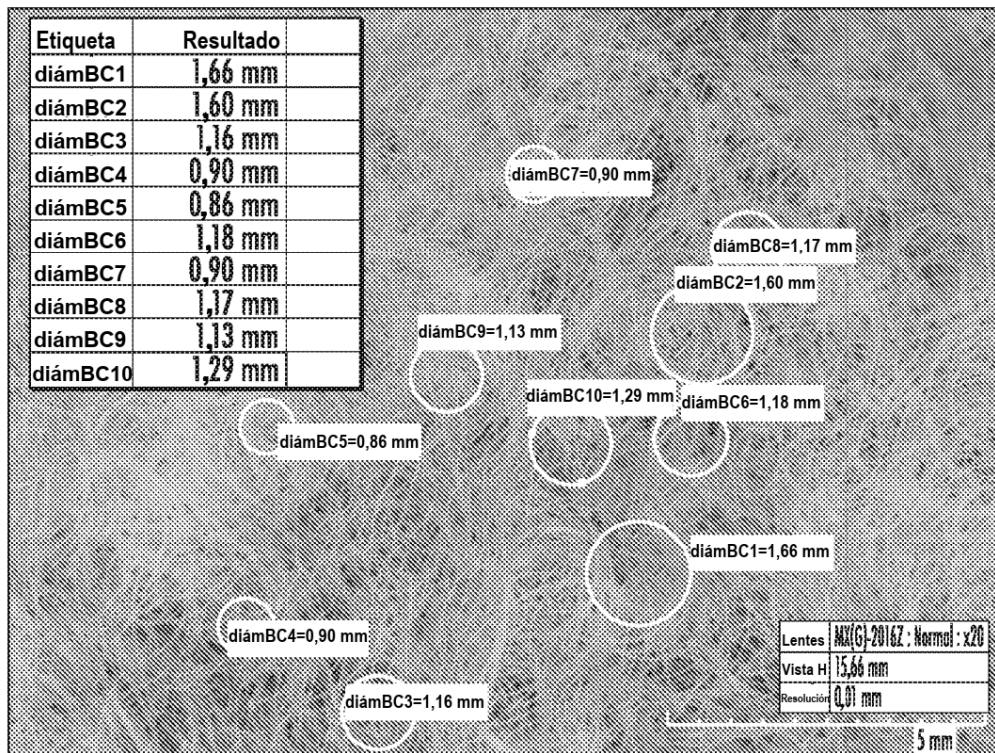


FIG. 13

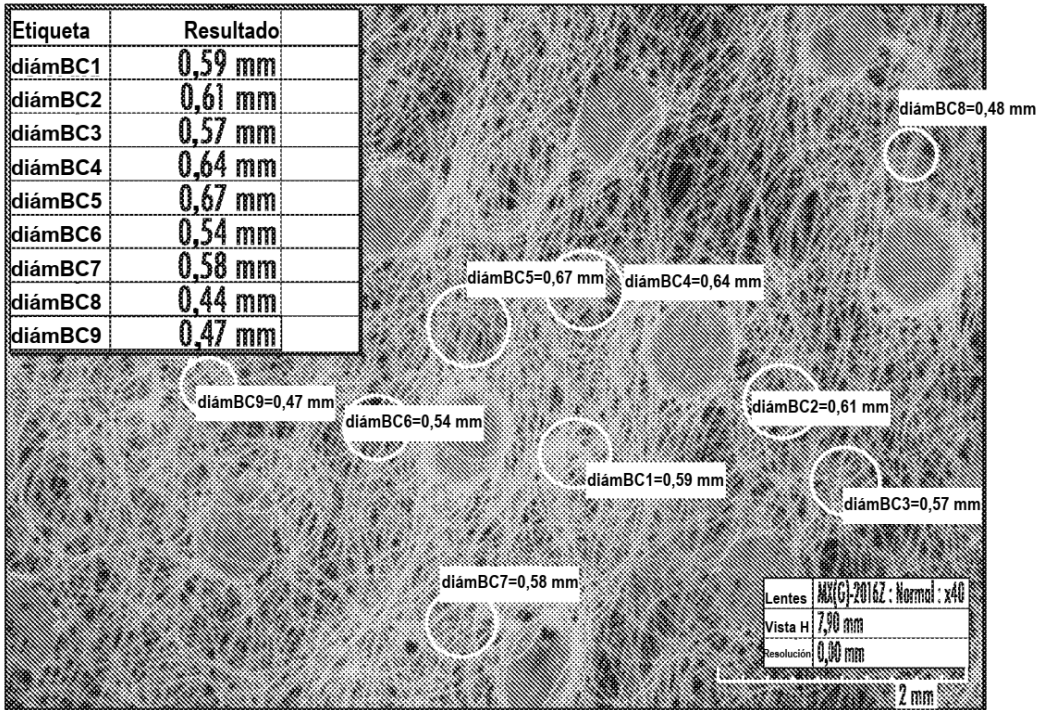


FIG. 14

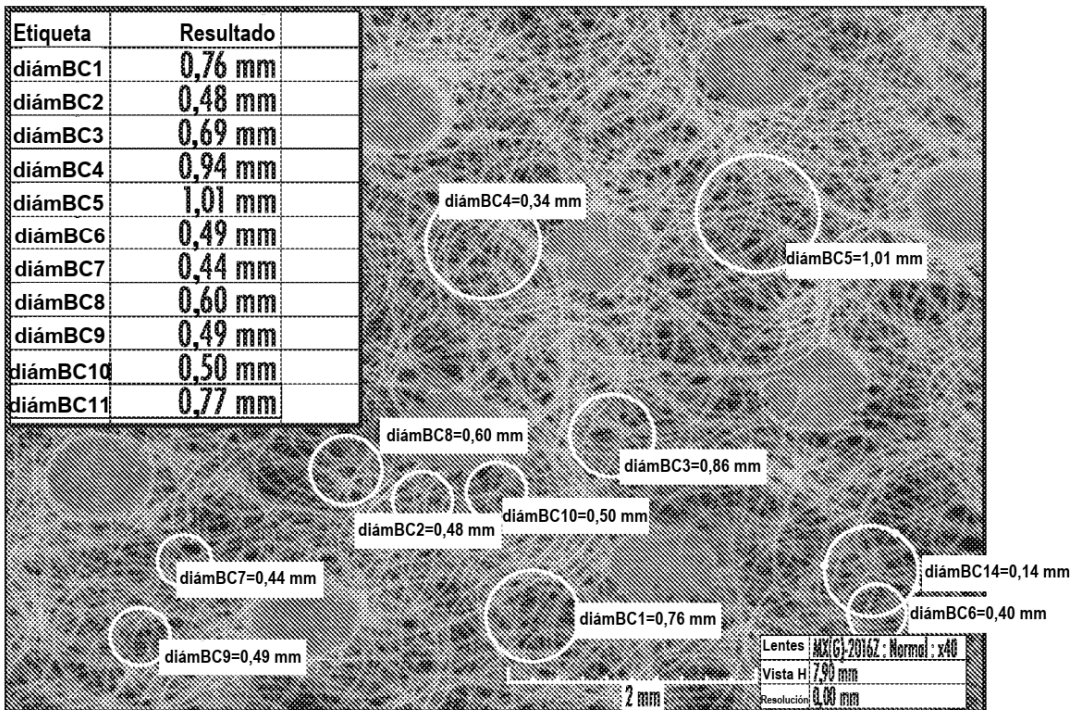


FIG. 15