MÉTODO DE FABRICACIÓN DE TRAMAS NO TEJIDAS DE FILAMENTO DE UNIÓN POR HILADO UNIFORME

ANTECEDENTES

Las telas no tejidas de unión por hilado comprenden tramas unidas de filamentos continuos que se forman por la extrusión de un polímero termoplástico fundido a partir de una pluralidad de capilares finos como los filamentos fundidos. Los filamentos fundidos se enfrían para solidificarlos al menos parcialmente y luego se atenúan mediante una o más corrientes de aire de alta velocidad que reducen su diámetro. Además de generar filamentos relativamente finos, el estiramiento neumático de los filamentos en el proceso de unión por hilado también actúa para aumentar la cristalinidad de ciertos polímeros, tales como los polímeros de propileno, lo que proporciona a los filamentos y las tramas que se forman con una mayor resistencia a la tracción. A manera de ejemplo, las tramas no tejidas de filamentos de unión por hilado y los procesos para fabricarlas se describen en los documentos US4340563 de Appel y otros, US5382400 de Pike y otros; US8246898 de Conrad y otros, US8333918 de Lennon y otros.

Las tramas no tejidas de filamento de unión por hilado se usan comúnmente en una amplia gama de productos. La razón de este extenso y variado uso se refiere en parte a la capacidad de las tramas no tejidas de filamento de unión por hilado para proporcionar una combinación conveniente de propiedades que incluyen resistencia, opacidad (cobertura) y una agradable sensación al tacto. Además, el costo de fabricación de las tramas de filamentos de unión por hilado es relativamente bajo en comparación con otros materiales con propiedades similares tales como los tejidos tradicionales o las telas tejidas. Como resultado, se ha descubierto que las tramas no tejidas de filamento de unión por hilado son particularmente útiles en relación con la fabricación de productos de un único uso o de uso limitado; por ejemplo, productos absorbentes para el cuidado personal, toallitas, prendas de protección, geotextiles, lonas, etc.

Con el fin de mejorar aún más los costos de producción de las tramas no tejidas de filamento de unión por hilado, se ha explorado aumentar la tasa de producción mediante el uso de tasas de paso más altas (es decir, aumentar los gramos de polímero por orificio por

minuto) y también mediante el uso de hileras que tienen densidades de orificio más altas (es decir, aumentar el número de filamentos que se producen por unidad de área de la hilera). Sin embargo, a medida que se aumenta la tasa de producción, esto típicamente ha resultado en un efecto negativo en una o más propiedades de material tales como la sensación al tacto (por ejemplo, la formación de puntos duros), el diámetro del filamento, la uniformidad del filamento, la opacidad y otras propiedades visuales. Además, operar a tasas de producción más altas a menudo también ha tenido un impacto negativo en la estabilidad general del proceso, tal como, el resultado en una mayor incidencia de roturas de filamentos y la disminución del rendimiento.

Por lo tanto, con el fin de abordar el deseo continuo de producir tramas no tejidas de filamento de unión por hilado uniformes y de alta calidad a tasas de producción aún mayores, la presente invención proporciona un proceso mejorado para la producción de tramas no tejidas de filamento de unión por hilado que permite aumentar las tasas de producción mientras que minimiza y/o elimina la pérdida de propiedades deseadas del material y/o la estabilidad del proceso.

SUMARIO

Se proporciona un método mejorado para fabricar tramas no tejidas de filamento de unión por hilado que comprende las siguientes etapas:

(i) proporcionar una hilera que tiene un primer y segundo lados opuestos, y que incluye además un patrón de conductos que se extiende a través del grosor de la hilera, el patrón de conductos que forma una región de extrusión;

(ii) calentar una primera corriente de polímero fundido a una primera temperatura y una segunda corriente de polímero fundido a una segunda temperatura, en donde la primera temperatura es mayor que la segunda temperatura;

(iii) dirigir solo la primera corriente de polímero fundido a través de los conductos en una primera zona de la hilera de esta manera formando una primera cortina de filamentos monocomponentes fundidos, la primera zona que se extiende la longitud de la región de extrusión adyacente al primer lado y que se extiende hacia dentro un ancho de al menos 3 cm;

(iv) dirigir solo la segunda corriente de polímero fundido a través de los conductos de una segunda zona de esta manera formando una segunda cortina de filamentos monocomponentes fundidos, en donde la segunda zona es distal al primer lado de manera que la primera zona separa completamente la segunda zona y el primer lado y además en donde la segunda zona se extiende la longitud completa de la región de extrusión y se extiende un ancho de al menos 3 cm;

(v) dirigir un primer flujo de aire de enfriamiento directamente sobre la primera cortina de filamentos monocomponentes de esta manera formando una primera cortina de filamentos monocomponentes enfriados que se encuentran al menos parcialmente solidificados, y además en donde el primer flujo de aire de enfriamiento continúa más allá de la primera cortina de filamentos monocomponentes enfriados sobre la segunda cortina de filamentos monocomponentes de esta manera formando una segunda cortina de filamentos monocomponentes enfriados que se encuentran al menos parcialmente solidificados;

(vi) estirar neumáticamente los filamentos monocomponentes enfriados de esta manera reduciendo su diámetro; y

(vii) depositar los filamentos monocomponentes estirados sobre una superficie de conformación de esta manera formando una trama no tejida.

Con respecto a esto, el aire de enfriamiento se habrá calentado hasta algún grado antes de golpear la segunda cortina de filamentos de menor temperatura y de esta manera lograr una línea de congelación más uniforme a través de todos los filamentos extrudidos. Esto genera mayor uniformidad en términos de las condiciones que se experimentan por todos los filamentos y, a su vez, mayor uniformidad en las fibras que se forman y la estabilidad general del proceso.

FIGURAS

Las Figuras 1A y 1B son diagramas esquemáticos de sistemas de fabricación de tramas no tejidas de filamento de unión por hilado adecuados para la producción de tramas no tejidas de filamento de unión por hilado de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2A es una vista esquemática superior de una hilera adecuada para su uso en la presente invención y, en particular, las descritas en la Figura 1.

La Figura 2B es una vista esquemática inferior de la hilera de la Figura 2A.

La Figura 3 es una vista esquemática en sección transversal de una porción de una hilera adecuada para su uso en relación con la presente invención.

Las Figuras 4A y 4B son diagramas esquemáticos de una modalidad alternativa de unos sistemas de fabricación de tramas no tejidas de filamento de unión por hilado adecuados para la producción de tramas no tejidas de filamento de unión por hilado de acuerdo con la presente invención.

La Figura 5A es una vista esquemática superior de una hilera adecuada para su uso en la presente invención y, en particular, las descritas en la Figura 4.

La Figura 5B es una vista esquemática inferior de la hilera de la Figura 5A.

La Figura 6 es un dibujo de un desviador de flujo de polímero adecuado para su uso en la presente invención.

Las Figuras 7A, 7B y 7C son vistas en sección transversal de corrientes de polímeros adecuadas para su uso en relación con la presente invención.

DESCRIPCIÓN

A lo largo de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, el análisis de los artículos y/o sus componentes individuales se hace con el entendimiento que se expone a continuación.

El término “que comprende" o “que incluye” o “que tiene” son inclusivos o indefinidos y no excluyen elementos adicionales no repetidos, componentes de composición o etapas del método. En consecuencia, los términos "que comprende" o “que incluye” o “que tiene” abarcan los términos más restrictivos "que consiste esencialmente en" y "que consiste en."

Como se usa en la presente descripción “filamentos continuos” significa filamentos que se forman de manera sustancialmente continua e ininterrumpida que tienen una longitud indefinida y que tienen una alta relación de aspecto (longitud a diámetro) superior a aproximadamente 10 000:1.

Como se usa en la presente descripción, a menos que se indique expresamente de cualquier otra manera, cuando se usa en relación con las composiciones de materiales, los términos "por ciento" o "%" se refieren a la cantidad en peso de un componente como un porcentaje del total.

Como se usa en la presente descripción, el término "polímero" generalmente incluye, pero no se limita a, homopolímeros, copolímeros, tales como, por ejemplo, copolímeros de bloque, de injerto, aleatorios y alternantes, terpolímeros, etc. y mezclas y sus modificaciones. Además, a menos que se limite específicamente de cualquier otra manera, el término "polímero" incluirá todas las posibles configuraciones geométricas de la molécula. Estas configuraciones incluyen, pero no se limitan a simetrías isotácticas, sindiotácticas y aleatorias.

Como se usa en la presente descripción, “polímero de etileno” o “polietileno” significa un polímero que tiene más de 50 % en mol. de unidades derivadas de etileno.

Como se usa en la presente descripción, “polímero de olefina” o “polímero de poliolefina” significa un polímero que tiene más de 50 % en mol. de unidades derivadas de un alqueno, que incluye alquenos lineales, ramificados o cíclicos.

Como se usa en la presente descripción, “polímero de propileno” o “polipropileno” significa un polímero que tiene más de 50 % en mol. de unidades derivadas de propileno.

Como se usa en la presente descripción, el término "trama no tejida" significa una estructura o una trama de material que se ha formado sin el uso de procesos tradicionales de formación de tela, tales como la tejeduría o el tejido, para producir una estructura de filamentos o hilos individuales que se enredan o entrelazan, pero no de manera identificable y repetitiva.

Como se usa en la presente descripción, el término "dirección de la máquina” o “MD" se refiere a la dirección de desplazamiento de la superficie de conformación sobre la que se depositan los filamentos durante la formación de una trama fibrosa.

Como se usa en la presente descripción el término "dirección transversal a la máquina” o “CD" se refiere a la dirección que es esencialmente perpendicular a la dirección de la máquina definida anteriormente.

Como se usa en la presente descripción “artículos para el cuidado personal” significa todos y cada uno de los artículos o productos usados para la salud o la higiene personal, que incluyen pañales, prendas para la incontinencia de adultos, calzones y prendas absorbentes, tampones, almohadillas y revestimientos femeninos, toallitas corporales (por ejemplo, toallitas para bebés, toallitas perineales, toallitas para manos, etc.), baberos, almohadillas de cambio, vendajes y sus componentes.

Como se usa en la presente descripción, “artículos de protección” significa todos los artículos destinados a proteger a un usuario o equipo del contacto o la exposición a materia externa, incluidos, por ejemplo, mascarillas faciales, batas y delantales protectores, guantes, gorras, cubiertas para los zapatos, cubiertas para equipos, envoltura estériles (por ejemplo, para instrumentos médicos), recubrimientos para automóviles, etcétera.

Como se usa en la presente descripción, “punto de fusión” significa que se determina mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC). Para los propósitos en la presente descripción, se considera que el máximo del pico de temperatura más alto es el punto de fusión del polímero. Un "pico" en este contexto se define como un cambio en la pendiente general de la curva de DSC (flujo de calor frente a la temperatura) de positivo a negativo, lo que forma un máximo sin un cambio en la línea de base donde se traza la curva de DSC para que una reacción endotérmica se muestre con un pico positivo. Se utiliza una tasa de calentamiento de 10 °C/minuto.

Proceso de hilado por fusión

En referencia a la Figura 1A, se muestra un sistema 10 adecuado para la fabricación de tramas no tejidas que se forman a partir de filamentos estirados y extruidos por fusión tales como, por ejemplo, aquellos comúnmente denominados como tramas no tejidas de filamentos de unión por hilado. En una modalidad, la composición polimérica deseada, típicamente en forma de gránulos, se proporciona en una tolva 12 y se alimenta en un extrusor 14 que funde los gránulos y forma una corriente inicial de polímero fundido. Una porción de la corriente de polímero fundido se dirige al conjunto de hilado 30 a través de la tubería 16. Una porción separada de la corriente de polímero fundido se dirige a través de la tubería 18 a través de un elemento de calentamiento adicional 20 que calienta aún más el polímero fundido y aumenta además la temperatura del mismo. La corriente de polímero fundido de alta temperatura se dirige por separado al conjunto de hilado 30 a través de la tubería 22.

Las corrientes separadas de polímero fundido, es decir, las corrientes de alta y baja temperatura, pueden tener un diferencial de temperatura inicial de al menos aproximadamente 5 °C. En un aspecto adicional, el diferencial de temperatura de las corrientes de alta y baja temperatura puede diferir inicialmente por una cantidad de menos de aproximadamente 50 °C. Como ejemplos, el diferencial de temperatura puede ser mayor

que aproximadamente 8 °C, 10 °C, 12 °C, 15 °C o incluso 18 °C. Como ejemplos adicionales, el diferencial de temperatura puede ser de menos de aproximadamente 45 °C, 42 °C, 40 °C, 38 °C, 35 °C, 30 °C o incluso 28 °C. Mientras que los rangos adecuados variarán con polímeros particulares, en términos generales, con el fin de limitar la degradación u otros efectos no deseados en los polímeros, el polímero fundido típicamente no se calienta a una temperatura de más de aproximadamente 150 °C, 125 °C, 100 °C o 75 °C del punto de fusión.

Como se muestra en referencia a la Figura 1B, en una modalidad, el conjunto de hilado 30 puede incluir un desviador de polímero 31, un distribuidor 32, un paquete de malla 33, placa de soporte 34 y una hilera 35. Las corrientes de polímero fundido de alta y baja temperatura pueden dirigirse inicialmente a un desviador de polímero que actúa para redirigir las dos corrientes y reunirlas para formar una única corriente. Sin embargo, las dos corrientes se reúnen de manera que las dos corrientes permanecen intactas y distintas entre sí, al tener una interfaz estable entre ellas. Las dos corrientes de polímero pueden reunirse y dirigirse hacia un único conducto para posicionarse en el conducto para encontrarse en una disposición lado a lado tal como una disposición A/B como se muestra en la Figura 7A. Se conocen varios aparatos y métodos diferentes para reunir las corrientes de polímero fundido en esta configuración de bandas o estratificado. En una modalidad, un bloque alimentador que tiene un conducto generalmente en forma de Y puede usarse para reunir las dos corrientes, de esta manera formando una única corriente compuesta sin mezclar.

La corriente compuesta de polímero fundido de alta y baja temperatura puede entonces alimentarse a un distribuidor 32 que actúa para dispersar el polímero fundido a través de un área más amplia, en última instancia, para alimentar a la hilera 35. Sin embargo, el distribuidor, al actuar para expandir la huella de la corriente compuesta, debe mantener la integridad de la interfaz de polímero/polímero y/o la integridad de las corrientes adyacentes de manera que los polímeros fundidos de alta y baja temperatura no se entremezclen. Varios distribuidores adecuados se conocen en la técnica, que incluye los distribuidores de ranura en T, los distribuidores de “percha” y otros, como es bien conocido en la técnica. A manera de ejemplo solamente, varios distribuidores se describen en el documento US7179412 de Wilkie y otros y CA2621712.

Opcionalmente, aunque muy preferentemente, más abajo del distribuidor 32 hay un filtro o malla 33 y un miembro de soporte 34. La malla actúa para filtrar las impurezas u otros desechos no deseados de las corrientes fundidas con el fin de evitar la contaminación de la hilera, tal como, mediante el bloqueo de uno o más de los capilares. Las mallas adecuadas pueden comprender, por ejemplo, una o más mallas apiladas que varían entre 50-350 redes aproximadamente. El soporte de la malla es un miembro de soporte 34. Los miembros de soporte adecuados pueden, por ejemplo, comprender simplemente una placa de metal que incluye un alto número y frecuencia de aberturas que se extienden a través de ella.

La corriente de polímero compuesto permanece en segmentos distintos a medida que pasa a través de la malla 33 y la placa de soporte 34 y se alimenta en la hilera 35. Como se muestra en las Figuras 2 y 3, la hilera 35 a menudo tendrá, a lo largo de su perímetro más exterior, sujetadores tales como pernos, soldaduras, soportes, abrazaderas u otros medios para sujetar la hilera adyacente y en comunicación continua con los componentes aguas arriba tales como la placa de ruptura y/o la malla. Los orificios para los pernos 80 y los pernos 81 pueden localizarse alrededor del perímetro para asegurar la hilera 35 a los otros componentes del conjunto de hilado 30. El perímetro de la superficie superior 81 puede formar un borde elevado 82 que define una depresión o canal 83 para recibir el polímero fundido. La hilera incluye un patrón de conductos 84 que se extiende a través de la hilera 35 en donde la corriente de polímero compuesto fluye a través de las aberturas de entrada 86, y desde allí a través del capilar asociado 87 y fuera del puerto de salida asociado 89. El tamaño de los puertos de salida puede variar tal como por ejemplo tener un diámetro entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 0,8 mm. El patrón de conductos puede variar en numerosos aspectos y en muchos casos comprenderá una serie de filas de conductos que se extienden junto a los lados de la CD o longitudinales 36, 38 de la hilera. Los conductos de las filas adyacentes típicamente se desplazarán ligeramente entre sí. La presente invención es particularmente adecuada para su uso en relación con hileras que tienen puertos de salida de alta densidad tales como, por ejemplo, aquellos que tienen un puerto de salida o densidad de orificio mayor que aproximadamente 5 puertos de salida por cm^2 tales como, por ejemplo, aquellos que tienen una densidad de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20 puertos de salida por cm^2, entre aproximadamente 8 y

aproximadamente 18 puertos de salida por cm^2 o incluso entre aproximadamente 10 y aproximadamente 16 puertos de salida por cm^2.

Como se observa mejor en la Figura 2B, la hilera 58 incluye un patrón de conductos 84 para dirigir el polímero fundido a través de la hilera 35 y fuera de los correspondientes puertos de salida 89. La hilera presentará un área de extrusión, específicamente, un área interior de la hilera que incluye puertos de salida. El área de extrusión se define por la primera, segunda, tercera y cuarta líneas de borde de extrusión 92, 93, 94, 95. La primera línea de borde de extrusión 92 se dibuja a lo largo del perímetro exterior de la primera fila de puertos de salida 90A-90Z más cercana y que se extiende a lo largo del primer borde longitudinal o borde lateral de enfriamiento 36. De manera similar, la segunda línea de borde de extrusión 94 se dibuja a lo largo del perímetro exterior de la última fila del(de los) puerto(s) de salida 91A-91Z más cercano y que se extiende a lo largo del segundo borde longitudinal opuesto 38. La tercera y cuarta líneas de borde de extrusión 93, 95 se dibujan a lo largo del perímetro exterior de la primera y última columnas de puertos de salida 97A-97Z, 91A-99Z más cercanos y que se extienden a lo largo del primer y segundo bordes a lo ancho o en la MD 37, 39. La línea central de extrusión 96 de la hilera se mide como el punto medio entre la primera y la segunda líneas de borde de extrusión 92, 94. El ancho de la región de extrusión o ancho de la CD es la distancia entre las líneas de extrusión longitudinales opuestas 92, 94 a lo largo de la línea 93 y la longitud de la región de extrusión o longitud de la MD es la distancia entre las líneas de extrusión 93, 95 a lo largo de la línea de extrusión 92.

En la presente modalidad, el polímero fundido se dirige sobre la superficie superior 81 de la hilera como segmentos o bandas distintas que cubren regiones o zonas distintas. Con respecto a esto, solo el polímero fundido de alta temperatura se dirige a la primera zona A y fuera de los puertos de salida correspondientes dentro de la primera zona A. El polímero de baja temperatura es el único polímero que se dirige a la segunda zona B y fuera de los puertos de salida en la segunda zona B. Sin embargo, se apreciará que en las aberturas de entrada que se localizan en o alrededor de la interfaz polímero a polímero puede tomar e incluir alguna porción de ambos polímeros de alta y baja temperatura. Sin embargo, la incorporación de ambos polímeros en un único conducto y puerto de salida se limitará y tales filamentos comprenderán solo un número insignificante de los filamentos que se

forman. Las corrientes separadas de polímero fundido, es decir, las corrientes de alta y baja temperatura, pueden introducirse en la hilera y/o extruirse de la hilera que tiene un diferencial de temperatura de al menos aproximadamente 3 °C. En un aspecto adicional, el diferencial de temperatura de las corrientes de alta y baja temperatura puede diferir en una cantidad de menos de aproximadamente 50 °C. Como ejemplos, el diferencial de temperatura a medida que los polímeros entran y/o salen de la hilera puede ser mayor que aproximadamente 3 °C, 5 °C, 8 °C, 10 °C, 12 °C, 15 °C o incluso 18 °C. Como ejemplos adicionales, el diferencial de temperatura puede ser de menos de aproximadamente 45 °C, 42 °C, 40 °C, 38 °C, 35 °C, 30 °C o incluso 28 °C.

En referencia a las Figuras 2A y 2B, el polímero de alta y baja temperatura se dirigirá dentro y fuera de zonas distintas dentro de la hilera. En ciertas modalidades, tal como en un sistema de unión por hilado que dirige el aire de enfriamiento desde una única dirección (es decir, un sistema de enfriamiento de un único lado), el polímero de alta temperatura puede dirigirse a una primera zona A que incluye todos los capilares y/o puertos de salida dentro de una cierta distancia de la primera línea de borde de extrusión 92. En ciertas modalidades, la primera zona A puede extenderse hacia dentro desde la primera línea de borde de extrusión 92 una distancia igual o mayor que 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm o 14 cm. Además, en varias modalidades que incluyen las modalidades de enfriamiento de un único lado, el polímero de baja temperatura puede dirigirse dentro y fuera de una segunda zona B distinta que incluye todos los capilares y/o puertos de salida dentro de una cierta distancia de la segunda línea de borde de extrusión 94. En ciertas modalidades, la segunda zona puede extenderse hacia dentro desde la segunda línea de borde de extrusión 94 una distancia igual o mayor que 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm o 14 cm. La primera y segunda zonas A, B pueden ser inmediatamente adyacentes entre sí o puede haber un área intermedia que separa las dos zonas. En ciertas modalidades, puede haber una pluralidad de filas entre la primera y la segunda zonas. Las filas en la sección intermedia pueden, por ejemplo, tener algunos capilares y puertos de salida en la fila que extruyen el polímero de alta temperatura y algunos capilares y puertos de salida que extruyen el polímero de baja temperatura. Con respecto a esto, la interfaz de los polímeros de alta y baja temperatura puede presentar una forma curvada de manera que los flujos de polímeros, aunque distintos, presentan una interfaz cóncava o convexa.

En otras modalidades, aún en referencia a las Figuras 2A y 2B, el polímero de alta temperatura puede dirigirse a una primera zona A que, con relación a la región de extrusión, se extiende la longitud completa de la región de extrusión y hacia dentro desde la primera línea de borde de extrusión 92 una distancia de entre aproximadamente 20-80 %, 25-75 %, 35-65 % o 40-55 % del ancho de la región de extrusión. Además, el polímero de baja temperatura puede dirigirse a una segunda zona B que se extiende hacia dentro desde el segundo borde de extrusión 94 (distal al aire de enfriamiento) una distancia de entre aproximadamente 20-80 %, 25-75 %, 35-65 % o 40-55 % del ancho de la región de extrusión.

En ciertas modalidades, aún en relación con la modalidad de enfriamiento de un único lado, el polímero de alta temperatura puede dirigirse hacia el lado superior de la hilera 81 a lo largo del lado del borde de enfriamiento 36 en las aberturas de entrada 86 y los capilares correspondientes a los puertos de salida 89 que abarcan la longitud completa de la región de extrusión (es decir, que se extienden entre las líneas de entrada 93, 95) y que se extienden hacia dentro lo suficiente como para abarcar al menos aproximadamente el 20 %, 25 %, 35 %, 45 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 % de los puertos de salida 89. Además, el polímero de baja temperatura puede dirigirse a la superficie superior 81 de la hilera a lo largo del lado opuesto 38 (distal al lado de enfriamiento 36) hacia las aberturas de entrada 86 y los capilares correspondientes a los puertos de salida 89 que abarcan la longitud completa de la región de extrusión y que se extienden hacia dentro lo suficiente para abarcar al menos aproximadamente el 20 %, 25 % 35 %, 45 %, 50 %, 60 %, 70 %, o 80 % de los puertos de salida 89.

Más específicamente y en referencia a las Figuras 1 y 2, el polímero fundido de alta temperatura se dirige hacia la primera zona A que se extiende a lo largo y adyacente al borde de enfriamiento 36, es decir, se extiende a lo largo del primer lado longitudinal 36 de la hilera adyacente al primer flujo de aire de enfriamiento 32. El polímero fundido de alta temperatura se desplaza hacia abajo a través de las filas correspondientes de aberturas de entrada 86 y capilares 87 y se extruye a través de los puertos de salida asociados 89 que se localizan a lo largo del lado inferior o parte inferior 85 de la hilera. Por lo tanto, se forma un primer haz o cortina 24 de hebras o filamentos fundidos extruidos cerca del soplador de enfriamiento 40 y de manera que los filamentos en este primer haz 24 sean golpeados

directamente, en primer lugar, por el aire de enfriamiento 42. Simultáneamente, el polímero fundido de baja temperatura se dirige a una segunda zona B de la hilera 35 que se extiende a lo largo y adyacente al borde lateral longitudinal opuesto 38 distal al flujo de aire de enfriamiento 32. El polímero fundido de baja temperatura se desplaza hacia abajo a través de las correspondientes de aberturas de entrada 86 y capilares 88 y se extruye a través de los puertos de salida asociados 89 que se localizan en la parte inferior 85 de la hilera 35. Por lo tanto, se forma un segundo haz o cortina 26 de filamentos extrudidos distal al soplador de enfriamiento 40 y en donde estos filamentos serán golpeados indirectamente por el aire de enfriamiento 42; es decir, los filamentos que forman el segundo haz o cortina 26 serán golpeados con el flujo de aire de enfriamiento 42 solo después de que el aire de enfriamiento ya ha pasado a través de la primera cortina de filamentos 25. Con respecto a esto, el aire de enfriamiento 42 se habrá calentado hasta algún grado antes de golpear la segunda cortina de filamentos 26 y de esta manera logrará una línea de congelación más uniforme a través de todos los filamentos extrudidos 24, 26 ya que los filamentos distales al aire de enfriamiento no se encuentran tan calientes y necesitan menos enfriamiento para solidificarse.

Varios sistemas de aire de enfriamiento diferentes se conocen en la técnica y pueden usarse en relación con la presente invención. El aire de enfriamiento puede proporcionarse de un único soplador a una única temperatura o puede proporcionarse de múltiples sopladores a diferentes temperaturas. Por ejemplo, un sistema de enfriamiento puede incluir en un lado una pila de múltiples cajas de aire de enfriamiento, en donde las cajas de aire superiores proporcionan aire a diferentes temperaturas con relación al que proporcionan las cajas de aire de enfriamiento que se localizan debajo. La temperatura del aire de enfriamiento variará en relación con las propiedades de los polímeros que se hilan por fusión, la temperatura de extrusión, la velocidad del aire de enfriamiento, la velocidad del filamento, la densidad del filamento, y otros factores como se conocen en la técnica. En términos generales, el aire de enfriamiento se proporciona a temperaturas entre aproximadamente 5-35 °C y puede proporcionarse a velocidades entre aproximadamente 30-115 M/minuto.

De vuelta en referencia a la Figura 1A, los filamentos enfriados y solidificados 28 se alimentan entonces en una unidad de estiramiento de filamentos 50 que actúa para atenuar o reducir el diámetro de los filamentos 28. Además, como se conoce en la técnica con

respecto a varios polímeros cristalinos tales como el propileno, el estiramiento también actúa para impartir un grado de cristalinidad y aumentar la resistencia a la tracción de los filamentos. En un sistema al aire libre, la unidad de estiramiento de filamentos 50 tiene al menos dos paredes 54 que definen un canal abierto a través del cual el aire de alta velocidad estira neumáticamente los filamentos 28 hacia abajo desde la hilera 35 y hacia el alambre de conformación 60. La unidad de estiramiento de filamentos 50 puede emplear sopladores de aire adicionales, u otros componentes como se conoce en la técnica. Con el fin de mejorar la dispersión y la cobertura uniformes de la trama no tejida que se forma, como se conoce en la técnica, puede usarse una placa deflectora 56 para esparcir los filamentos. Opcionalmente, las barras de carga electrostática (no se muestran) u otros componentes pueden emplearse además para ayudar con la dispersión de los filamentos, la formación de la trama y la deposición. Mientras que los dibujos representan un sistema de hilado por fusión al aire libre, se apreciará fácilmente que el proceso de la presente invención también trabajará con sistemas de aire cerrado y aún otros sistemas de hilado por fusión como se conocen en la técnica. Los ejemplos de varios sistemas de hilado por fusión adecuados para su uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, los descritos en los documentos US4340563 de Appel y otros, US5382400 de Pike y otros, US6783722 de Taylor, US7037097 Wilkie y otros, US7762800 de Geus y otros, US8246898 de Conrad y otros, US8333918 de Lennon y otros, US2017/0211217 de Nitschke y otros.

Los filamentos estirados salen de la parte inferior de la unidad de estiramiento de filamentos 50 y se depositan sobre una tela o alambre de conformación 60. Como se conoce bien en la técnica, uno o más aspiradores 62 se posicionan debajo del alambre de conformación 60 para estirar los filamentos sobre el alambre de conformación 60 y formar una estera o trama relativamente suelta de filamentos 61. Los aspiradores también eliminan el aire de estiramiento con el fin de evitar que el aire desviado interfiera con la deposición del filamento y/o perturbe la estera 61 una vez depositado en el alambre. Opcionalmente, la estera de filamentos puede tratarse con el fin de impartir algún grado mínimo de integridad requerido para un manejo adicional. Tal tratamiento puede incluir, por ejemplo, consolidar la estera con un rodillo de compactación (no se muestra) o a través del uso de una unión de aire pasante de alta velocidad 64. Tales uniones por aire pasante imparten solo una unión mínima de filamento a filamento suficiente para el manejo y procesamiento adicional y sin

fundir significativamente los filamentos. Tales uniones y métodos se describen en el documento US5707468 de Arnold y otros.

Después de la formación, la estera no tejida se enreda y/o se une convenientemente con el fin de aumentar la integridad y resistencia general de la misma. En un aspecto, la estera puede hidroenredarse, lo que incluye someter la estera a uno o más finos chorros de agua a alta presión para que los filamentos se enreden suficientemente entre sí para formar una trama no tejida coherente. En otras modalidades, la estera puede unirse mediante una o más técnicas conocidas en la técnica tales como mediante la aplicación de adhesivo, presión, calor y/o energía ultrasónica. En ciertos aspectos, la estera puede unirse por patrones, como se conoce en la técnica, mediante el uso de un par de rodillos de enlace 66, 68, en donde al menos uno de los rodillos tiene un patrón de protuberancias o "clavijas" correspondientes al patrón deseado de puntos de enlace a impartir a la estera y formar una trama no tejida enlazada 63. Los dos rodillos cooperativos forman una línea de contacto a través de la cual se pasa la estera con la aplicación de presión y, opcionalmente, calor. Mientras que los elementos de unión adecuados pueden formarse sin la aplicación de calor, generalmente se prefiere el uso de calor junto con presión. La unión se puede llevar a cabo como se conoce en la técnica, al emplear una línea de contacto que se forma por un rodillo de estampado y un rodillo yunque liso ("punta a plano") o por dos rodillos de estampado coordinados ("punta a punta"). Con respecto al uso de un rodillo yunque liso, el rodillo puede ser un rodillo de acero o, alternativamente, puede estar recubierto con un material elástico. A manera de ejemplo solo, se muestran y describen varios métodos de unión de patrones en los documentos US3855046 de Hansen y otros, US4333979 de Sciaraffa y otros, US4374888 de Bornslaeger, US5110403 de Ehlert, US5858515 de Stokes y otros, US6165298 de Samida y otros, etcétera. Como se conoce en la técnica, las presiones, temperaturas, tiempo de residencia, composición de la lámina base, peso base y otros parámetros impactarán en la selección del grado deseado de presión y/o calor aplicado a la lámina base para formar los puntos de unión. Sin embargo, en muchas modalidades, será conveniente aplicar una presión de contacto en la línea de contacto de entre aproximadamente 3200 kg/cm^2 (aproximadamente 45 000 PSI) y aproximadamente 4600 kg/cm^2 (aproximadamente 65 000 PSI) o, en modalidades alternativas, entre aproximadamente 3 400 kg/cm^2 (aproximadamente 48 000 PSI) y aproximadamente

4200 kg/cm^2 (aproximadamente 60 000 PSI). Además, cuando comprende filamentos de polipropileno, uno o más de los rodillos de unión pueden tener una temperatura de entre aproximadamente 130 °C y aproximadamente 155 °C. Alternativamente, la estera de filamentos puede unirse de manera adhesiva ya sea por pulverización, rodillo de huecograbado u otros medios para la aplicación de adhesivo como se conoce en la técnica.

Se muestra una modalidad alternativa en referencia a la Figura 4. Sin embargo, a lo largo de las figuras, componentes o elementos similares tendrán números similares para limitar la repetición. A diferencia de la modalidad anterior, el sistema de unión por hilado 11 que se muestra en la Figura 4 emplea tolvas y extrusores de fusión distintos. Con respecto a esto, los gránulos de polímero se proporcionan en la primera tolva 12, se funden y se bombean en la tubería 16 por el extrusor 14 y se dirigen al bloque divisor 24. La temperatura del extrusor de fusión se establece para fundir y bombear el polímero hacia el conjunto de hilado 30 a una temperatura seleccionada. Los gránulos de polímero también se proporcionan en una segunda tolva 18, se funden y se bombean en la tubería asociada 22 por el extrusor 20 y se dirigen hacia el conjunto de hilado 30. La temperatura del segundo extrusor de fusión se establece para fundir y bombear el polímero hacia el conjunto de hilado 30 a una temperatura diferente, específicamente, una más alta que la otra. Las corrientes de polímeros de alta y baja temperatura se ponen entonces en contacto con una interfaz a través del desviador de flujo de polímero para formar un flujo común con dos, tres o más segmentos distintos de polímero de alta y baja temperatura.

Además, diferente a la modalidad anterior, el sistema de unión por hilado 11 puede incluir un sistema de enfriamiento múltiple o doble donde dos o más sopladores de enfriamiento 40, 41 dirigen al menos 2 flujos de aire de enfriamiento 42, 43 hacia los filamentos extrudidos 24, 25, 26 desde diferentes direcciones. Típicamente, los sistemas de enfriamiento de doble cara dirigirán el aire de enfriamiento hacia los filamentos extrudidos por fusión desde direcciones opuestas. En tales modalidades, las corrientes de polímero fundido de alta y baja temperatura también se reunirían de manera que las corrientes permanezcan intactas y distintas entre sí, al tener una interfaz estable entre ellas. Sin embargo, las dos corrientes de polímero pueden reunirse y dirigirse hacia un único conducto para posicionarse en una disposición lado a lado que tiene una estructura A/B/C tal como se muestra en la Figura 7B donde las corrientes A y C son ambas corrientes de

polímero fundido de alta temperatura. Con respecto a una disposición A/B/A, el polímero fundido a mayor temperatura formará los segmentos o bandas exteriores y el polímero fundido a menor temperatura el segmento o banda interior. Se conocen varios aparatos y métodos diferentes para reunir las corrientes de polímero fundido en esta configuración de bandas o segmentos. En una modalidad, como se observa en referencia a la Figura 6, se utiliza un bloque divisor 31 en donde la única corriente de polímero fundido de alta temperatura 110 se divide en dos corrientes separadas que se desplazan a través de conductos separados 112, 114. Los dos conductos 112, 114 que dirigen el polímero fundido de alta temperatura convergen a partir de ahí en los lados opuestos de la unión 117. Un tercer conducto subyacente 111 dirige el polímero fundido de baja temperatura hacia abajo y lateralmente en línea con los conductos 112, 114 y dirige el polímero fundido de baja temperatura hacia la porción central de la unión 117. Las corrientes de polímero combinadas retienen su segmentación distinta y forman una única corriente compuesta 116 de polímero de alta y baja temperatura en una configuración A/B/A. Además de los bloques divisores, también pueden usarse diseños de placas apiladas con canales integrados en placas superpuestas. Por medio de un ejemplo no limitante, los aparatos y métodos para formar una corriente de polímero fundido compuesto se describen en el documento US3761211 Parkinson, US3924990 Schrenk y US5234649 Cloeren y otros.

Después de pasar a través del distribuidor 32, la malla 33 y la placa de soporte 34, la corriente compuesta de polímero fundido se dirige sobre la superficie superior de la hilera como segmentos o bandas distintos que cubren regiones o zonas distintas. Con respecto a esto, solo el polímero fundido de alta temperatura se dirige hacia la primera zona adyacente al primer flujo de aire de enfriamiento y fuera de los puertos de salida correspondientes. El polímero de baja temperatura es el único polímero que se dirige hacia la segunda zona que se localiza centralmente y fuera de los puertos de salida correspondientes. Además, solo el polímero fundido de alta temperatura se dirige hacia la tercera zona adyacente al segundo flujo de aire de enfriamiento y fuera de los puertos de salida correspondientes.

En ciertas modalidades, particularmente aquellas que dirigen aire de enfriamiento desde dos direcciones diferentes, el polímero de alta y baja temperatura se dirigirá hacia al menos tres zonas distintas dentro de la hilera. Como se observa mejor en referencia a las Figuras 4 y 5, el polímero fundido de alta temperatura se dirige tanto a la primera como a la tercera zonas

A, C de la hilera 35 adyacente a los dos bordes longitudinales opuestos 36, 38 cerca de los primeros y segundos sopladores de enfriamiento 40, 41 y del primer y segundo flujo de aire de enfriamiento 42, 43. El polímero fundido de alta temperatura se desplaza hacia abajo en la primera y tercera zonas A, C a través de las correspondientes aberturas de entrada y capilares y se extruye a través de los puertos de salida asociados que se localizan a lo largo de sus respectivos bordes 36, 38 y cerca de los flujos de aire de enfriamiento 42, 43. Por lo tanto, los primeros y terceros haces o cortinas 24, 25 de hebras o filamentos fundidos extrudidos se forman cerca de los segundos sopladores de enfriamiento 42, 41 y de manera que los filamentos en estos haces 24, 25 serán golpeados directamente, en primer lugar, por los respectivos primeros y segundos flujos de aire de enfriamiento 42, 43. La primera, segunda y tercera zonas A, B, C se posicionan de manera que la segunda zona B de polímero fundido de baja temperatura se localiza centralmente y/o entre la primera y la tercera zonas A, C. Con respecto a esto, la primera cortina de filamentos 24 protege la segunda cortina de filamentos 26 del impacto directo del primer flujo de aire de enfriamiento 42 y la tercera cortina de filamentos 25 protege la segunda cortina de filamentos 26 del impacto directo del segundo flujo de aire de enfriamiento 43. En consecuencia, los primeros y segundos flujos de aire de enfriamiento 42, 43 impactarán primero y pasarán a través de la primera y tercera cortinas o haces exteriores de filamentos 24, 25 de manera que los flujos de aire de enfriamiento se calientan antes de golpear el segundo haz o cortina de filamentos 26 que se localiza centralmente. Como se indicó anteriormente, esto ayudará a mejorar el procesamiento y crear una línea de congelación más uniforme a través de todo el haz de filamentos.

En referencia a las Figuras 5A y 5B, el polímero de alta temperatura puede dirigirse hacia y fuera de la primera y tercera zonas A, C que incluye todos los capilares y/o puertos de salida dentro de una cierta distancia de la primera línea de borde de extrusión 92 y la segunda línea de extrusión 94, ambas cerca de los sopladores de aire de enfriamiento 40, 41 y los correspondientes flujos de aire de enfriamiento 42, 43. En ciertas modalidades, la primera y tercera zonas pueden extenderse hacia dentro desde las respectivas líneas de borde de extrusión 92, 94 a una distancia igual o mayor que 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm o 14 cm. Además, en varias modalidades que incluyen modalidades de enfriamiento de doble cara, el polímero de baja temperatura puede dirigirse

a una segunda zona B distinta, que se limita a los capilares y/o puertos de salida entre la primera y la segunda zonas. Con respecto a esto, la segunda zona B puede solapar la línea de extrusión central 96 y extenderse a una cierta distancia de la misma. En ciertas modalidades, la segunda zona puede extenderse hacia fuera desde la línea central de extrusión 96 (en cada dirección longitudinal) una distancia igual o mayor que 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, o 12 cm. La segunda zona puede ser inmediatamente adyacente a una o ambas de las primeras y terceras zonas A, C o puede haber un área intermedia que separe las zonas. En ciertas modalidades, puede haber una pluralidad de filas entre la primera y la segunda zonas y/o una pluralidad de filas entre la segunda y la tercera zonas. Las filas en las secciones intermedias pueden, por ejemplo, tener algunos capilares y puertos de salida en la fila que extruyen el polímero de alta temperatura y algunos capilares y/o puertos de salida que extruyen el polímero de baja temperatura. Con respecto a esto, la interfaz de los polímeros de alta y baja temperatura puede presentar una forma curva de manera que el flujo de polímero de baja temperatura presente una forma de lente (es decir, doble convexa) o forma de reloj de arena (es decir, doble cóncava).

En aún otras modalidades, el polímero de alta temperatura puede dirigirse hacia una primera zona A que, con relación a la región de extrusión, se extiende a lo largo de la longitud de la región de extrusión y hacia dentro desde la primera línea de borde de extrusión 92 una distancia de entre aproximadamente 5-40 %, 10-40 %, 10-35 %, 15-30 %, o 20-30 % del ancho de la región de extrusión. De manera similar, el polímero de alta temperatura también puede dirigirse a una tercera zona C que se extiende a lo largo de la longitud de la región de extrusión y hacia dentro desde la segunda línea de borde de extrusión 94 una distancia de entre aproximadamente 5-40 %, 10-40 %, 10-35 %, 15-30 %, o 20-30 % del ancho de la región de extrusión. Además, solo el polímero de baja temperatura puede dirigirse hacia una segunda zona B que se sitúa entre la primera y la tercera zonas A, C y que solapa a la línea central de la región de extrusión 96 y se extienden hacia fuera desde la línea central de extrusión 96 que abarca una distancia de entre aproximadamente 20-90 %, 20-80 %, 30-80 %, 30-70 %, 40-60 % del ancho de la región de extrusión.

En ciertas modalidades, particularmente aquellas relacionadas con el enfriamiento de doble cara, el polímero de alta temperatura puede dirigirse hacia ambos lados del borde de enfriamiento de la hilera de una manera que abarque la longitud completa de la región de extrusión y que se extienda hacia dentro desde los lados del borde de enfriamiento 36, 38 lo suficiente como para que cada uno abarque al menos aproximadamente 10 %, 12 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 %, 35 % o 40 % de los correspondientes capilares y/o puertos de salida. Además, el polímero de baja temperatura puede dirigirse hacia la región central de la hilera (distal a los lados de enfriamiento) de una manera que abarque la longitud completa de la región de extrusión y que se extienda a lo largo del ancho de la región de extrusión lo suficiente para abarcar al menos aproximadamente 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 76 % u 80 % de los correspondientes capilares y/o puertos de salida. Como ejemplos específicos, el polímero de alta temperatura puede dirigirse a entre aproximadamente 10-40 % o 15-35 % de los capilares y/o puertos de salida adyacentes al primer lado de enfriamiento y también a entre aproximadamente 10-40 % o 15-35 % de los capilares y/o puertos de salida adyacentes al segundo lado de enfriamiento, y el polímero de baja temperatura puede dirigirse a 20—80 % o 30-70 % de los capilares y/o puertos de salida que se localizan centralmente.

En ciertas modalidades, la primera, segunda y/o tercera zonas se extienden a lo largo de toda la longitud de la MD de las filas de conductos con el fin de proporcionar haces o cortinas de suficiente masa y grosor para proporcionar uno o más de los beneficios descritos en la presente descripción. Sin embargo, se apreciará que la interfaz como entre zonas puede definirse por formas sustancialmente lineales o curvilíneas. Por ejemplo, la interfaz real entre las corrientes de polímeros de alta y baja temperatura dentro de la hilera puede tener una forma sustancialmente rectangular y de esta manera proporcionar haces o cortinas de un grosor sustancialmente uniforme. En aún otras modalidades, la interfaz de polímero de alta y baja temperatura en la hilera puede ser curvilínea tal como una forma generalmente cóncava o de forma convexa como entre ellas. Por ejemplo, los puertos de salida que extruden el polímero de alta temperatura pueden presentar un haz de filamentos que tienen una forma cóncava a lo largo de la sección interior y los puertos de salida que extruyen el polímero de baja temperatura pueden presentar una forma convexa doble. Además, se apreciará que en las aberturas de entrada que se localizan en o alrededor de la

interfaz de polímero a polímero puede tomar e incluir alguna porción de ambos polímeros de alta y baja temperatura. Sin embargo, la incorporación de ambos polímeros en un único conducto y puerto de salida se limitará típicamente y tales filamentos comprenderán solo un número insignificante de los filamentos que se forman.

Una ventaja del presente proceso es que al permitir que los polímeros se desplacen adyacentes entre sí como corrientes independientes a través de varias secciones del proceso aguas arriba de la hilera, la transferencia de calor ocurrirá en alguna medida en la interfaz, de esta manera se crea un gradiente de temperatura. El aire de enfriamiento también se enfriará gradualmente a medida que pasa a través de los filamentos. Por lo tanto, la temperatura del aire de enfriamiento y la temperatura del filamento disminuirán gradualmente con la distancia desde el sistema de aire de enfriamiento y/o la distancia desde la primera línea de extrusión. Por lo tanto, esto puede proporcionar condiciones de hilado mejoradas adicionales, la formación de filamentos de tamaño más uniforme y/o la reducción de roturas de filamentos.

En aún otras modalidades, nuevamente en relación con un sistema de enfriamiento de un único lado, el flujo de polímero también podría comprender una corriente de polímero de alta temperatura, una corriente de polímero de baja temperatura y una corriente de polímero de temperatura intermedia, en donde la temperatura de la corriente de polímero intermedia se encuentra entre la de las corrientes de polímero de alta y baja temperatura. En tal modalidad, la corriente colectiva podría tener una estructura lado a lado A/B/C tal como se muestra en la Figura 7B, con las corrientes de polímero de alta temperatura y de baja temperatura que forman los lados exteriores y la corriente de polímero de temperatura intermedia que forma una sección central o media. Las 3 corrientes y regiones podrían utilizar la dimensión y localización de las 3 zonas mencionadas anteriormente, aunque con el sistema de enfriamiento único, de manera que el polímero fundido de alta temperatura se dirige hacia la primera zona adyacente al lado de enfriamiento, el polímero fundido de temperatura intermedia se dirige hacia la segunda zona (central) y el polímero fundido de baja temperatura se dirige hacia la tercera zona adyacente al lado opuesto. Con respecto a esto, el flujo de aire de enfriamiento único golpearía primero el haz de filamentos extrudidos del polímero fundido de alta temperatura, luego golpearía el haz de filamentos que se forma a partir del polímero fundido de temperatura intermedia y finalmente

golpearía el haz de filamentos que se forma a partir del polímero fundido de baja temperatura.

De manera similar, se apreciará que las corrientes de polímeros fundidos podrían proporcionarse con segmentos de polímeros fundidos adicionales a diferentes temperaturas para sistemas de enfriamiento doble. A manera de ejemplo, se podría proporcionar un flujo que tenga cinco corrientes, tal como se observa en referencia a la Figura 7C, que tiene una estructura generalmente en bandas A/B/C/B/A, en donde las corrientes o segmentos exteriores A tienen el polímero de mayor temperatura, el segmento más interior o la corriente C tiene el polímero de menor temperatura, y las corrientes medias o segmentos B tienen un polímero de temperatura intermedia, específicamente, uno más abajo que el de las corrientes de polímero fundido de alta temperatura A y más alto que el de la corriente de polímero fundido de baja temperatura C. La extrusión de los correspondientes haces de filamentos provocaría el enfriamiento secuencial de los respectivos haces, al golpear primero los haces de filamentos externos más calientes, los haces de filamentos de temperatura intermedia, en segundo lugar, y finalmente, al golpear los haces de filamentos de baja temperatura que se localizan centralmente.

La trama no tejida resultante tiene convenientemente una alta resistencia a la tracción, opacidad (cobertura) uniforme y/o una mano agradable. Para muchas aplicaciones, la trama no tejida unida puede tener un peso base de menos de aproximadamente 175 g/m^2. En ciertas modalidades, las tramas no tejidas pueden tener un peso base de menos de aproximadamente 150 g/m^2, 120 g/m^2, 90 g/m^2, 60 g/m^2, 45 g/m^2, 35 g/m^2, 30 g/m^2, 25 g/m^2, 20 g/m^2, o incluso 18 g/m^2 y, además, en ciertas modalidades, pueden tener un peso base en exceso de aproximadamente 8 g/m^2, 10 g/m^2 o 12 g/m^2. Además, la trama no tejida de filamento de unión por hilado puede usarse sola o en relación con un laminado multicapa. A manera de ejemplo, la trama no tejida de filamento de unión por hilado (S) puede usarse en combinación con una película (F) para formar una S/F, S/F/S, S/S/F/S u otros laminados multicapa. Como ejemplo adicional, la trama no tejida de filamento de unión por hilado (S) puede usarse en relación con otras tramas no tejidas tales como las tramas de fibras fusionadas por soplado (M) para formar S/M, S/M/S, S/M/M/S, S/S/M/S u otros laminados multicapa.

Se cree que una amplia variedad de composiciones poliméricas termoplásticas es adecuada para su uso en relación con la presente invención. A manera de ejemplo no limitante, los polímeros termoplásticos adecuados incluyen poliolefinas (por ejemplo, polietileno, polipropileno, polibutileno, etc.), poliésteres (por ejemplo, ácido poliláctico, tereftalato de polietileno, etc.), poliamidas (por ejemplo, nylon), poliestirenos, etcétera. Además, las mezclas y combinaciones de lo anterior son todas adecuadas para su uso en relación con la presente invención. En una modalidad, por ejemplo, la composición polimérica termoplástica puede comprender una composición de poliolefinas que incluye más del 50 por ciento en peso de poliolefina, tal como entre aproximadamente 51 a 99 por ciento en peso, 60 a 98 por ciento en peso, o incluso 80 a 98 por ciento en peso de la composición termoplástica. Las poliolefinas adecuadas incluyen, por ejemplo, homopolímeros, copolímeros y terpolímeros de etileno (por ejemplo, polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, polietileno lineal de baja densidad, etc.), propileno (por ejemplo, sindiotáctico, atáctico, isotáctico, etc.), butileno y etcétera. La composición polimérica puede comprender un homopolímero o mezclas homogéneas o no homogéneas de dos o más polímeros termoplásticos. Además, como se conoce en la técnica, se pueden agregar uno o más aditivos a la composición polimérica termoplástica, que incluye, por ejemplo, agregar uno o más rellenos, colorantes (por ejemplo, TiO2), antioxidantes, agentes suavizantes, tensioactivos, agentes deslizantes, etcétera. En particular, como es bien conocido en la técnica, uno o más agentes deslizantes, tales como las amidas de ácidos grasos, pueden agregarse a la composición polimérica para el hilado por fusión.

En ciertas modalidades, la composición polimérica termoplástica que forma la corriente de alta temperatura será idéntica a la composición polimérica termoplástica que forma la corriente de baja temperatura. Sin embargo, en otras modalidades, las corrientes de polímeros pueden diferir en uno o más aspectos limitados tales como, por ejemplo, que incluyen diferentes niveles de cantidades menores de componentes secundarios o aditivos. Por ejemplo, las corrientes de alta y baja temperatura pueden comprender cada una entre aproximadamente 60 y 98 % del mismo polímero y solo el tipo y/o cantidad de componentes secundarios difieren. Como un ejemplo, la corriente de polímero de alta temperatura puede incluir entre 60-99, 70-98, 80-98 % o 90-98 % de un primer polímero de propileno y entre aproximadamente 1-40 %, 2-30 %, 2-20 % o 2-10 % de un segundo

polímero termoplástico diferente del primer polímero de propileno. Además, la corriente de polímero de baja temperatura de un segundo polímero puede incluir entre 60-98, 70-98, 80-98 % o 90-98 % del primer polímero de propileno y entre aproximadamente 2-40 %, 2-30 %, 2-20 % o 2-10 % de un tercer polímero termoplástico diferente tanto del primer polímero de propileno como del segundo polímero. En aún una modalidad adicional, las corrientes de polímeros de alta y baja temperatura pueden incluir ambas el mismo segundo polímero y simplemente diferir en las cantidades, tal como en donde la cantidad de segundo polímero en los flujos difiere en menos de 20 %, 15 %, 12 %, 10 % o 5 %. Aún más, solo uno de los dos flujos puede contener un segundo polímero. Más particularmente, el componente polimérico de la corriente de alta temperatura podría comprender 100 % de un primer polímero y la corriente de baja temperatura puede comprender entre 70-99 %, 80-98 % o incluso 90-98 % del mismo primer polímero y entre aproximadamente 1-30 %, 2-20 % o incluso 2-10 % de un segundo polímero termoplástico diferente al del primer polímero. En ciertas modalidades, la composición polimérica que forma las corrientes de alta y baja temperatura y los filamentos correspondientes puede comprender cada una más de 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 % 85 %, o 90 % del mismo polímero de olefina o polímero de etileno o polímero de propileno y tener puntos de fusión que son +/- 15 C, +/- 10 C o +/- 5 C entre sí. Como un ejemplo, la corriente de alta temperatura y los filamentos correspondientes pueden comprender una primera composición polimérica de propileno y la corriente de baja temperatura y los filamentos correspondientes pueden comprender una segunda composición polimérica de propileno en donde la primera composición polimérica de propileno tiene un punto de fusión no mayor que 15, 12, 10, 8, o 5 °C que el de la segunda composición polimérica de propileno.

Se apreciará que, aunque la invención se ha descrito en detalle con respecto a modalidades específicas y/o ejemplos de las mismas, será evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse diversas alteraciones, modificaciones y otros cambios a la invención sin apartarse del espíritu y del alcance de la misma. Por tanto, se pretende que las reivindicaciones cubran o abarquen todas esas modificaciones, alteraciones y/o cambios.

Implementaciones:

Implementación 1. Un método de fabricación de tramas no tejidas que comprende:

proporcionar una hilera que tiene una superficie superior, una superficie inferior, y un primer y un segundo lados opuestos, y además en donde la hilera incluye un patrón de conductos que se extiende a través del grosor de la hilera, el patrón de conductos que forma una región de extrusión entre el primer y el segundo lados, y además en donde los conductos tienen una abertura de admisión en la superficie superior y una abertura de salida en la superficie inferior;

dirigir solo una primera corriente de polímero de propileno fundido que tiene una primera temperatura a una región adyacente al primer lado de la hilera,

dirigir solo una segunda corriente de polímero de propileno fundido que tiene una segunda temperatura a una región distal al primer lado de la hilera, en donde la segunda temperatura es más baja que la primera temperatura;

extruir solo la primera corriente de polímero de propileno fundido a través de las aberturas de salida en una primera zona de la hilera de esta manera formando una primera cortina de filamentos monocomponentes fundidos, la primera zona que se extiende la longitud de la región de extrusión y que se extiende hacia dentro desde la región de extrusión adyacente al primer lado que tiene un ancho de al menos 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm o 14 cm;

extruir solo la segunda corriente de polímero de propileno fundido a través de las aberturas de salida de una segunda zona de esta manera formando una segunda cortina de filamentos monocomponentes fundidos; la segunda zona es distal al primer lado con la primera zona que se encuentra entre la segunda zona y el primer lado y además en donde la segunda zona se extiende la longitud completa de la región de extrusión y tiene un ancho de al menos 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm o 14 cm;

dirigir un primer flujo de aire de enfriamiento directamente sobre dicha primera cortina de filamentos monocomponentes de esta manera formando una primera cortina de filamentos monocomponentes enfriados que se encuentran al menos parcialmente solidificados, y además en donde dicho primer flujo de aire de enfriamiento continúa más allá de dicha primera cortina de filamentos monocomponentes enfriados sobre dicha segunda cortina de filamentos monocomponentes de esta manera formando una segunda cortina de filamentos monocomponentes enfriados que se encuentran al menos parcialmente solidificados;

estirar neumáticamente los filamentos monocomponentes enfriados de esta manera se reduce su diámetro;

depositar los filamentos monocomponentes estirados sobre una superficie de conformación de esta manera formando una trama no tejida.

2. El método de implementación 1, en donde la primera zona se extiende entre 20-80 %, 25-75 %, 35-65 % o 40-55 % del ancho de la región de extrusión y además en donde la segunda zona se extiende entre 20-80 %, 25-75 %, 35-65 % o 40-55 % del ancho de la región de extrusión.

3. El método de implementación 1, en donde la segunda zona se extiende la longitud de la región de extrusión y se extiende hacia dentro desde la región de extrusión adyacente al segundo lado que tiene un ancho de al menos 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm o 14 cm.

4. El método de cualquiera de las implementaciones 1-3, en donde la primera y segunda temperaturas difieren por una cantidad de entre aproximadamente 3-50°C, 5-45°C, 5-35°C, 5-30°C o 5-25°C.

5. El método de cualquiera de las implementaciones 1-4, en donde la primera y segunda zonas abarcan cada una entre aproximadamente 10-70 %, 15-60 %, o 30-60 % de las aberturas de salida.

6. El método de cualquiera de las implementaciones 1-5, en donde, en la interfaz de la primera y segunda cortina de filamentos fundidos, el borde interior de la primera cortina de filamentos monocomponentes fundidos tiene una forma cóncava y la segunda cortina de filamentos monocomponentes fundidos tiene una forma convexa.

7. El método de cualquiera de las implementaciones 1-2, 4-6 que comprende además la etapa de:

dirigir solo una tercera corriente de polímero de propileno fundido a una región adyacente al segundo lado de la hilera, dicha tercera corriente de polímero de propileno fundido que tiene dicha primera temperatura;

extruir solo la tercera corriente de polímero de propileno fundido a través de las aberturas de salida en una tercera zona de la hilera de esta manera formando una tercera cortina de filamentos monocomponentes fundidos, en donde la segunda zona se encuentra entre la primera y tercera zonas y, además, en donde la tercera zona se extiende la longitud de la

región de extrusión adyacente al segundo lado y se extiende hacia dentro de la región de extrusión adyacente al segundo lado que tiene un ancho de al menos 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm, 10 cm, 12 cm o 14 cm;

dirigir un segundo flujo de aire de enfriamiento directamente sobre dicha tercera cortina de filamentos monocomponentes de esta manera formando una tercera cortina de filamentos monocomponentes enfriados que se encuentran al menos parcialmente solidificados, y además en donde dicho segundo flujo de aire de enfriamiento continúa más allá de dicha segunda cortina de filamentos monocomponentes enfriados sobre dicha segunda cortina de filamentos monocomponentes.

8. El método de conformidad con la reivindicación 7 en donde la primera y tercera zonas abarcan cada una entre aproximadamente 10-40 % o 15-35 % de las aberturas de salida en la hilera y la segunda zona abarca entre aproximadamente 20-80 % o 30-70 % de las aberturas de salida en la hilera.

9. El método de cualquiera de las implementaciones 1-8, en donde la hilera tiene una densidad de abertura de salida de entre aproximadamente 5-20 puertos de salida por centímetro cuadrado.

10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde dicho primer flujo de aire de enfriamiento tiene una velocidad de entre 30-115 M/minuto y una temperatura más abajo de aproximadamente 50 °C.

11. Un método de fabricación de tramas no tejidas que comprende:

proporcionar una primera corriente de polímero fundido que tiene una primera temperatura;

proporcionar una segunda corriente de polímero fundido que tiene una segunda temperatura y en donde la segunda temperatura es al menos 5 °C menor que la primera temperatura;

dirigir la primera y segunda corrientes a un conducto común en donde la primera y la segunda corrientes son adyacentes entre sí y forman al menos una primera interfaz entre sí;

dirigir la primera y segunda corrientes adyacentes hacia un distribuidor y dispersar cada una de las primeras y segundas corrientes de polímero adyacentes sobre un área expandida y en donde se mantiene la interfaz existente entre la primera y segunda corrientes;

proporcionar una hilera en comunicación continua con el distribuidor, dicha hilera que tiene una superficie superior, superficie inferior, y un primer y segundo lados longitudinal, y además en donde la hilera incluye un patrón de conductos que se extienden desde la

superficie superior hasta la superficie inferior y además en donde los conductos forman una región de extrusión que se forma mediante una primera línea de extrusión adyacente al primer lado longitudinal y una segunda línea de extrusión adyacente al segundo lado longitudinal,

dirigir la primera corriente de polímero hacia los conductos que se localizan dentro de una primera zona de la hilera, la primera zona se extiende adyacente al primer lado longitudinal y completamente a lo largo de la longitud de la región de extrusión y que se extiende hacia dentro desde la primera línea de extrusión para abarcar entre aproximadamente 5-40 %, 20-80 %, 25-75 %, 30-70 % o 40-60 % de los conductos en la hilera, y la extrusión de la primera corriente de polímero a través y fuera de los conductos en la primera zona de esta manera formando una primera cortina de filamentos monocomponentes fundidos que tienen una tercera temperatura;

dirigir la segunda corriente de polímero de propileno hacia los conductos que se localizan dentro de una segunda zona de la hilera, la segunda zona es distal al primer lado longitudinal y en donde la primera zona separa completamente la segunda zona y el primer lado longitudinal y además en donde la segunda zona se extiende a lo largo de la longitud de la región de extrusión y se extiende a lo largo de un ancho de la región de extrusión para abarcar entre 20-90 %, 20-80 %, 25-75 %, 30-70 % o 40-60 % de los conductos de la hilera, y extruir la segunda corriente de polímero a través y fuera de los conductos en la segunda zona de esta manera formando una segunda cortina de filamentos monocomponentes fundidos que tienen una cuarta temperatura y en donde dicha cuarta temperatura es menor que dicha tercera temperatura;

dirigir un primer flujo de aire de enfriamiento directamente sobre dicha primera cortina de filamentos monocomponentes y solidificar al menos parcialmente la primera cortina de filamentos monocomponentes y, además, en donde dicho primer flujo de aire de enfriamiento continúa más allá de dicha primera cortina de filamentos sobre dicha segunda cortina de filamentos que solidifica al menos parcialmente dicha segunda cortina de filamentos;

estirar neumáticamente los filamentos monocomponentes de esta manera reduciendo su diámetro;

depositar los filamentos estirados sobre una superficie de conformación de esta manera formando una trama no tejida.

12. El método de la implementación 11, en donde la primera y segunda temperaturas difieren por una cantidad mayor que aproximadamente 5 °C, 8 °C, 10 °C, 12 °C, 15 °C o 18 °C y de menos de aproximadamente 50 °C, 45 °C, 42 °C, 40 °C, 38 °C, 35 °C, 30 °C o incluso 28 °C.

13. El método de cualquiera de las implementaciones 11-12, en donde dicha primera zona se extiende hacia dentro para abarcar entre el 20-80 %, 25-75 %, 35-65 % o 40-55 % del ancho de la región de extrusión.

14. El método de cualquiera de las implementaciones 11-13, en donde la segunda zona abarca entre el 20-80 %, 25-75 %, 35-65 % o 40-55 % del ancho de la región de extrusión.

15. El método de cualquiera de las implementaciones 11-14, en donde la primera y la segunda zonas tienen una forma sustancialmente rectangular.

16. El método de cualquiera de las implementaciones 11-15 que comprende además la etapa de dirigir la primera y segunda corrientes a través de una malla después de que las corrientes salen del distribuidor y antes de que las corrientes entren en la hilera.

17. El método de cualquiera de las implementaciones 11-16 que comprende además las etapas de:

proporcionar una tercera corriente de polímero fundido que tiene una quinta temperatura, dicha quinta temperatura es mayor que dicha segunda temperatura;

dirigir la primera, segunda y tercera corrientes hacia un conducto común en donde la segunda corriente se localiza centralmente y se posiciona entre la primera y la tercera corrientes;

dirigir la primera, segunda y tercera corrientes hacia un distribuidor y dispersar cada una de las primeras y segundas corrientes de polímero adyacentes sobre un área expandida y en donde se mantiene cada una de las interfaces existentes entre la primera, segunda y tercera corrientes;

dirigir la tercera corriente de polímero hacia los conductos que se localizan dentro de una tercera zona de la hilera, la primera zona se extiende adyacente al segundo lado longitudinal y completamente a lo largo de la longitud de la región de extrusión y que se extiende hacia dentro para abarcar entre aproximadamente 5-40 %, 20-80 %, 25-75 %, 30-

70 % o 40-60 % de los conductos en la hilera, la tercera zona separa completamente la segunda zona y el segundo lado longitudinal y extruir la tercera corriente de polímero a través y fuera de los conductos en la tercera zona y de esta manera formando una tercera cortina de filamentos monocomponentes fundidos que tienen dicha tercera temperatura;

proporcionar un segundo soplador de aire de enfriamiento cerca del segundo lado longitudinal y dirigir un segundo flujo de aire de enfriamiento directamente sobre dicha tercera cortina de filamentos monocomponentes y solidificar al menos parcialmente la tercera cortina de filamentos y además en donde dicho segundo flujo de aire de enfriamiento continúa más allá de dicha tercera cortina de filamentos monocomponentes sobre dicha segunda cortina de filamentos monocomponentes.

18. El método de cualquiera de las implementaciones 11-17, en donde la hilera tiene una densidad de conductos de entre aproximadamente 5-20 por cm^2.

19. El método de cualquiera de las implementaciones 11-18, en donde la tercera y cuarta temperatura difieren entre sí por una cantidad de entre aproximadamente 3-50 °C, 5-45 °C, 5-35 °C, 5-30 °C o 5-25 °C.

20. El método de cualquiera de las implementaciones 11-19, en donde dicho primer flujo de aire de enfriamiento tiene una velocidad de entre 30-115 M/minuto y una temperatura más abajo de aproximadamente 50 °C.

21. El método de cualquiera de las implementaciones 11-20, en donde la primera y segunda corrientes forman una configuración de dos bandas segmentadas dentro del conducto común.

22. El método de cualquiera de las implementaciones 1-21, en donde la primera y segunda corrientes de polímeros comprenden una composición polimérica que consiste esencialmente de la misma composición.

23. El método de cualquiera de las implementaciones 1-22, en donde la primera y segunda corrientes de polímeros consisten de composiciones poliméricas idénticas.

24. El método de cualquiera de las implementaciones 11-23, en donde la primera corriente de polímero comprende una primera composición polimérica y la segunda corriente polimérica comprende una segunda composición polimérica diferente de la primera composición polimérica.

25. El método de cualquiera de las implementaciones 1-22, en donde la primera y segunda composiciones poliméricas comprenden cada una al menos un 60 %, 70 %, 80 % o 90 % de un polímero de propileno idéntico.

26. El método de cualquiera de las implementaciones 1-22, en donde la primera y segunda composiciones poliméricas tienen una diferencia de punto de fusión de menos de aproximadamente 15, 12, 10, 8 o 5 °C.

27. El método de cualquiera de las implementaciones 1-22, en donde la primera corriente de polímero y la segunda corriente de polímeros consisten esencialmente de la misma composición polimérica.

28. El método de cualquiera de las implementaciones 7-10 y 17-22, en donde la primera, segunda y tercera corrientes de una configuración de tres bandas segmentadas dentro del conducto común.

29. El método de cualquiera de las implementaciones 7-10 y 17-22, en donde la primera, segunda y tercera corrientes de polímero comprenden la primera, segunda y tercera composiciones poliméricas y, además, en donde la primera y la tercera composiciones poliméricas comprenden composiciones poliméricas idénticas.

30. El método de la implementación 29, en donde la primera y segunda composiciones poliméricas comprenden cada una al menos un 60 %, 70 %, 80 % o 90 % de un polímero de propileno idéntico.