

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 324**

51 Int. Cl.:

B29D 28/00 (2006.01)

A44B 18/00 (2006.01)

B29C 43/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2013 PCT/US2013/054702**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2014 WO14028470**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2013 E 13750829 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 2885126**

54 Título: **Redes de fijación mecánica y métodos para fabricarlas**

30 Prioridad:

16.08.2012 US 201213587655

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

17.10.2018

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
3M Center, P.O.Box 33427
St. Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**HANSCHEN, THOMAS P.;
AUSEN, RONALD W.;
UNRUH, WILLIAM C. y
KOPECKY, WILLIAM J.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 686 324 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

Redes de fijación mecánica y métodos para fabricarlas

5 Antecedentes

Los sistemas de fijación de gancho y bucle, en los que el elemento de gancho incluye, de forma típica, una pluralidad de salientes erguidos estrechamente separados con cabezas de enganche en bucle y el elemento de bucle incluye, de forma típica, una pluralidad de bucles tejidos, no tejidos o de punto, sirven para proporcionar una unión separable en numerosas aplicaciones. Por ejemplo, los sistemas de fijación de bucle y gancho se utilizan ampliamente en artículos absorbentes desechables para sujetar dichos artículos alrededor del cuerpo de una persona. En las configuraciones habituales, un parche o una tira de ganchos en una lengüeta de sujeción fijada en la parte posterior de la cintura de un pañal o prenda para la incontinencia, por ejemplo, puede sujetarse a una zona de colocación del material en bucle situada en la zona anterior de la cintura, o bien el parche o la tira de ganchos se pueden sujetar a la lámina de respaldo (p. ej., la lámina de respaldo de material no tejido) del pañal o la prenda para la incontinencia en la parte anterior de la cintura. Los dispositivos de fijación de gancho y bucle también son útiles para artículos desechables tales como compresas higiénicas. Una compresa higiénica de forma típica incluye una hoja posterior que se debe colocar adyacente a la prenda interior de la persona que la lleva. La hoja posterior puede comprender elementos de fijación de tipo gancho para fijar de forma segura la compresa higiénica a la prenda interior, que se engancha mecánicamente con los elementos de fijación de tipo gancho.

Algunos elementos de gancho se han fabricado con aberturas en el soporte desde el que sobresalen los ganchos. Véanse, p. ej., las patentes estadounidenses US-4.001.366 (Brumlik) y US-7.407.496 (Peterson), la publicación de la solicitud de patente US- 2002/0112325 (Keohan y col), y la publicación de la solicitud internacional de patente US- WO 2005/122818 (Ausen y col.) y WO 1994/02091 (Hamilton).

EP-0836929 A1 se refiere a una estructura en forma de hoja con salientes en la superficie para proporcionar elementos separadores, elementos potenciadores del agarre, elementos de drenaje y similares. La estructura en forma de hoja comprende un elemento extrudido en forma de hoja que tiene, en al menos una cara, una pluralidad de pedúnculos que se forman monolíticamente con el elemento en forma de hoja durante la extrusión del mismo. Los pedúnculos tienen una sección transversal sólida.

Sumario

La invención está definida por las características de las reivindicaciones.

En una realización, la presente invención proporciona un método de fabricación de una red de fijación mecánica. El método incluye proporcionar una red que tenga hebras de polímero y áreas abiertas entre las hebras de polímero y moldear una parte del polímero en las hebras de la red en postes verticales para formar la red de fijación mecánica. Se debe entender que la red y los postes verticales no se forman simultáneamente.

En otro aspecto, la presente descripción proporciona una red de fijación mecánica. La red de fijación mecánica tiene un soporte polimérico con una primera y una segunda superficies principales, una pluralidad de aberturas en el soporte polimérico que se extienden entre la primera y segunda superficies principales y postes verticales en, al menos, una de la primera o la segunda superficies principales del soporte polimérico. Cada una de las aberturas tiene una serie de áreas a través de las aberturas desde la primera hasta la segunda superficies principales que varían de áreas mínimas a máximas, y para al menos una parte de las aberturas el área mínima no está ni en la primera ni en la segunda superficie principal. Debe entenderse que esto significa para al menos una abertura que la abertura tiene un intervalo de áreas diferentes en un número de planos paralelos a la primera y segunda superficies principales, y el área mínima no está ni en el plano de la primera superficie principal ni en el plano de la segunda superficie principal.

En otro aspecto, la presente descripción proporciona una red de fijación mecánica. La red de fijación mecánica incluye un soporte polimérico que tiene una primera y una segunda superficies principales, una pluralidad de aberturas en el soporte polimérico que se extienden entre la primera y segunda superficies principales y postes verticales en, al menos, una de la primera o la segunda superficie principal del soporte polimérico. Entre las aberturas, el soporte polimérico tiene un intervalo de espesores que varían de un espesor mínimo a uno máximo, y para al menos una parte del soporte polimérico entre dos aberturas adyacentes, el espesor mínimo del soporte polimérico está donde limita con una de las dos aberturas adyacentes. Debe entenderse que esto significa que entre dos aberturas adyacentes hay una parte del soporte que separa estas dos aberturas. Esa parte tiene un intervalo de diferentes espesores que varían desde un mínimo hasta un máximo, siendo el mínimo donde limita con una de las aberturas.

En las redes de fijación mecánica de los aspectos anteriormente mencionados, los postes verticales se moldean, por lo general, a partir del polímero que forma el soporte polimérico.

En otro aspecto, la presente descripción proporciona un laminado que comprende la red de fijación mecánica, según y/o fabricada según cualquiera de los aspectos anteriormente mencionados, unida a un portador.

Las redes de fijación mecánica, según y/o fabricadas según cualquiera de los aspectos anteriormente mencionados, pueden ser útiles, por ejemplo, en laminados, tiras, o parches que tengan un aspecto único y atractivo. Las aberturas pueden proporcionar transpirabilidad y flexibilidad al dispositivo de fijación mecánica, lo que puede mejorar la comodidad del usuario, por ejemplo, de un artículo absorbente que comprende el dispositivo de fijación mecánica fabricado mediante el método divulgado en la presente memoria. De forma típica, el dispositivo de fijación mecánica también puede cubrir un área relativamente grande con una cantidad de material relativamente pequeña, lo que puede reducir su coste en relación con un dispositivo de fijación mecánica que no esté provisto de aberturas. Además, debido a la gran área que puede cubrirse por el dispositivo de fijación mecánica en un artículo absorbente, el dispositivo de fijación mecánica puede proporcionar una mejora en el rendimiento, por ejemplo, al resistir fuerzas de desplazamiento tales como fuerzas de torsión o de rotación provocadas por el movimiento del usuario del artículo absorbente. Por ejemplo, durante el uso, el ajuste de un artículo absorbente tal como un pañal alrededor del usuario requiere habitualmente que las partes de cintura anterior y posterior del pañal se solapen mutuamente. Cuando se está usando el pañal, los movimientos del usuario tienden a provocar que las partes de cintura anterior y posterior se desplacen de su posición una con respecto a otra. A menos que se limite tal desplazamiento, pueden degradarse las características de ajuste y contención del pañal durante el uso del pañal. El dispositivo de fijación mecánica fabricado de acuerdo con la presente descripción puede proporcionar una estabilidad de cierre y ajuste mejorada al resistir tal deslizamiento debido a su flexibilidad y área relativamente mayor. La cantidad de área abierta en la fijación mecánica puede ajustarse basándose en, por ejemplo, el aspecto, el peso o el coste deseados en el producto final. El método divulgado en la presente memoria permite que se proporcionen aberturas en el dispositivo de fijación mecánica sin un derroche de material.

En esta solicitud, los términos como “un(os)”, “el” y “los” no hacen únicamente referencia a una entidad individual, sino que también incluyen la clase general de la que se puede utilizar un ejemplo específico con fines ilustrativos. Los términos “un(os)”, “el” y “los” se utilizan indistintamente con el término “al menos uno”. Las frases “al menos uno de” y “comprende al menos uno de” seguida de una lista hace referencia a cualquiera de los elementos de la lista y a cualquier combinación de dos o más elementos de la lista. Todos los intervalos numéricos incluyen sus extremos y valores no integrales entre los extremos salvo que se indique lo contrario.

Los términos “primero” y “segundo” se utilizan en esta descripción. Se entenderá que, a menos que se indique lo contrario, dichos términos se utilizan solo en su sentido relativo. En particular, en algunas realizaciones ciertos componentes pueden estar presentes en múltiples intercambiables y/o idénticos (por ejemplo, pares). Para estos componentes, la designación de “primero” y “segundo” se puede aplicar a los componentes simplemente para facilitar la descripción de una o más de las realizaciones.

Los términos “múltiple” y “una pluralidad” se refieren a más de uno.

Breve descripción de los dibujos

La descripción se puede entender más completamente considerando la siguiente descripción detallada de varias realizaciones de la descripción junto con los dibujos que la acompañan, en los que:

la Fig. 1 es una vista esquemática de una realización de un aparato útil para el método de fabricación de una red de fijación mecánica según la presente descripción;

la Fig. 2 es una vista en sección transversal de una realización de la red de fijación mecánica descrita en la presente memoria tomada a lo largo de las líneas 2-2 de sección en la Fig. 1;

la Fig. 3 es una vista en perspectiva despiezada de una realización de un conjunto de elementos de boquilla de extrusión adecuados para usar en el aparato de la Fig. 1, que incluyen una pluralidad de cuñas, un conjunto de bloques terminales, pernos para montar los componentes y accesorios de entrada para los materiales que se van a extrudir;

la Fig. 4 es una vista en planta de una de las cuñas de la Fig. 3;

la Fig. 5 es una vista en planta de otra de las cuñas de la Fig. 3;

la Fig. 6 es una vista en planta de aún otra de las cuñas de la Fig. 3;

la Fig. 7 es una vista en perspectiva esquemática de una parte de la boquilla de extrusión de la Fig. 3, suministrada con material polimérico y formando una red;

la Fig. 7a es una vista en perspectiva esquemática de otra realización de un aparato útil para el método de fabricación de una red de fijación mecánica según la presente descripción que tiene una disposición diferente de la boquilla de extrusión con respecto a la línea de contacto que el aparato mostrado en la Fig. 1;

la Fig. 7b es una vista en perspectiva esquemática de un rodillo de agarre alternativo;

la Fig. 8 es una vista frontal de cerca de la superficie de dispensación de una boquilla de extrusión utilizada en algunos de los ejemplos;

la Fig. 9 es una foto digital óptica de la red de fijación mecánica del Ejemplo 1;

la Fig. 10 es una fotomicrografía digital electrónica de escaneo de la sección transversal de uno de los agujeros de la red de fijación mecánica que se muestra en la Fig. 9;

la Fig. 11 es una vista en planta de un ejemplo de una cuña para fabricar una red extrudida a partir de una única cavidad útil para algunas realizaciones del método de fabricación de una red de fijación mecánica según la presente descripción;

la Fig. 12 es una vista en planta de un ejemplo de una cuña para fabricar una red útil junto con la cuña de la Fig. 11;

la Fig. 13 es una vista en planta de un ejemplo de una cuña separadora para fabricar una red útil junto con las cuñas de la Fig. 11 y la Fig. 12;

la Fig. 14 es una vista en perspectiva detallada de una pluralidad de cuñas formadas a partir de las cuñas de las Figs. 11, 12 y 13;

la Fig. 15 es una vista en perspectiva detallada de la pluralidad de cuñas de la Fig. 14, vista desde el ángulo inverso, con una de las cuñas retiradas para mayor claridad visual;

la Fig. 16 es una foto digital óptica de la materia prima de la red polimérica para el Ejemplo 2;

la Fig. 17 es una foto digital óptica que muestra una vista superior de la red de fijación mecánica del Ejemplo 2;

la Fig. 18 es una foto digital óptica que muestra una vista seccional transversal de la red de fijación mecánica del Ejemplo 2; y

la Fig. 19 es una foto digital óptica que muestra una vista superior de la red de fijación mecánica del Ejemplo 2 con un aumento mayor que en la Fig. 17.

Descripción detallada

La Fig. 1 ilustra una realización del método según la presente descripción. En esta realización, el método incluye extrudir la red. En la Fig. 1, se muestra un aparato ilustrativo 20 útil para llevar a cabo el método descrito en la presente memoria. El aparato 20 tiene una boquilla 22 que extrude una red polimérica 24 que comprende primeras hebras 26 y segundas hebras 28. En la realización ilustrada, la primera y segunda hebras 26 y 28 están unidas entre sí en regiones 30 de unión. Como se muestra, la red polimérica 24 se extrude verticalmente, en la línea 40 de contacto. La extrusión vertical, en la dirección de la gravedad, puede ser útil, por ejemplo, para permitir que las hebras colineales choquen entre sí antes de que se desalineen. La línea 40 de contacto incluye un rodillo 42 de respaldo y una superficie de conformación que en la realización ilustrada es el rodillo 44 de conformación. El rodillo 44 de conformación incluye cavidades 46 que tienen la forma inversa de los postes verticales. En algunas realizaciones, el rodillo 42 de respaldo es un rodillo liso de acero cromado y el rodillo 44 de conformación es un rodillo de caucho de silicona. El rodillo 44 de conformación también puede ser un rodillo metálico. En algunas realizaciones, tanto el rodillo 42 de respaldo como el rodillo 44 de conformación pueden ser de temperatura regulada con, por ejemplo, un flujo de agua interior. En algunas realizaciones, por ejemplo en la que se representa aquí, la red polimérica 24 pasa directamente a la línea 40 de contacto, y la línea 40 de contacto es una línea de contacto de enfriamiento rápido. Sin embargo, esto no se considera necesario, y la extrusión de la red y la entrada a la línea de contacto no tienen que ser inmediatamente secuenciales. Después de pasar a través de la línea 40 de contacto, la red polimérica 24 se ha transformado en una red de fijación mecánica. En algunas realizaciones, puede ser ventajoso permitir que la red de fijación mecánica se mantenga envuelta alrededor del rodillo 44 de conformación en al menos una parte de su circunferencia.

En la Fig. 1 se muestra también una realización de la red de fijación mecánica según la presente descripción. La red de fijación mecánica incluye un soporte 50 de polímero con una primera superficie principal 52 en el lado hacia el observador, y una segunda superficie principal 54 en el lado opuesto al observador. La primera superficie principal 52 está provista de postes verticales que no se muestran en la Fig. 1 para mayor claridad visual. Numerosas aberturas 56 pasan a través del soporte polimérico 50 desde la primera superficie principal 52 hasta la segunda superficie principal 54. En la realización ilustrada, las aberturas 56 tienen bordes lisos 58 bien formados. Además, en la realización ilustrada, las aberturas 56 se estrechan hacia dentro desde tanto la primera superficie principal 52 como la segunda superficie principal 54, de manera que la abertura 56 tiene un área mínima 60 en algún lugar en el interior del soporte polimérico 50. Estas características de las aberturas 56 pueden apreciarse mejor en la Fig. 2, que es una vista en sección transversal del soporte polimérico 50 tomada a lo largo de las líneas 2-2 de sección en la Fig. 1. Se muestra que el punto en donde la abertura 56 se estrecha hacia abajo hasta un área mínima 60 está en el interior del soporte polimérico 50. Debe entenderse que el soporte polimérico 50 también está en un espesor mínimo en este punto. Los postes verticales 62 en el soporte 50 de polímero también se muestran en la Fig. 2.

En realizaciones, incluida la realización ilustrada, en donde las aberturas tienen, cada una, una serie de áreas desde la primera hasta la segunda superficies principales que varían de áreas mínimas a máximas, la posición del área mínima de la abertura de forma típica se ve afectada, por ejemplo, por el método de fabricación de la red de fijación mecánica. Por ejemplo, cuando una red 24 de polímero fundida extrudida se introduce directamente en la línea 40 de contacto, que es una línea de contacto de enfriamiento rápido, las superficies exteriores de las primeras y segundas hebras 26 y 28 tienden a enfriarse más rápidamente que en el interior. Esto puede ocurrir, de forma típica, después de extrudir una red sin dejar que esta se solidifique por completo (en algunas realizaciones, enfriar a temperatura ambiente). Como resultado, a medida que la red 24 de polímero se presiona en la línea de contacto, el interior de las hebras tiende a abultarse hacia fuera más que las superficies exteriores. En el soporte 50 de polímero resultante en la red de fijación mecánica, en al menos una parte de las aberturas 56, el área mínima 60 de las aberturas no está ni en la primera ni en la segunda superficie principal 52 o 54. Se pueden encontrar explicaciones e ilustraciones adicionales de este fenómeno en la solicitud en trámite con el número de solicitud internacional PCT/US-2013/030143, presentada el 11 de marzo de 2013. Se ha observado que la temperatura del polímero fundido, la temperatura del enfriamiento rápido y el espesor del polímero fundido afectan al tamaño de las aberturas. Una mayor temperatura de fusión permite un mayor movimiento del polímero en la línea de contacto, lo cual tiende a crear aberturas de menor tamaño. Se ha demostrado que un enfriamiento rápido a baja temperatura limita la cantidad de movimiento del polímero, lo cual crea aberturas de mayor tamaño.

En realizaciones del método según la presente descripción que incluyen extrudir la red, puede ser útil una variedad de métodos para extrudir una red. Por ejemplo, el aparato descrito en la patente US- 4.038.008 (Larsen) puede ser útil.

En algunas realizaciones, extrudir la red incluye proporcionar una boquilla de extrusión que tiene una pluralidad de cuñas colocadas adyacentes entre sí, definiendo las cuñas juntas una primera cavidad y una segunda cavidad, teniendo la boquilla de extrusión una pluralidad de primeros orificios dispensadores en comunicación de fluidos con la primera cavidad y teniendo una pluralidad de segundos orificios dispensadores conectados a la segunda cavidad, de tal manera que los primeros y segundos orificios dispensadores se alternan. Las primeras hebras poliméricas se dispensan desde los primeros orificios dispensadores a una primera velocidad de hebra mientras que, simultáneamente, se dispensan las segundas hebras poliméricas desde los segundos orificios dispensadores a una segunda velocidad de hebra, en donde la primera velocidad de hebra es al menos 2 veces la segunda velocidad de hebra. En algunas realizaciones, la primera velocidad de hebra está en un intervalo de 2 a 6 o de 2 a 4 veces la segunda velocidad de hebra. En algunas realizaciones, la primera cavidad de la boquilla de extrusión se suministra con un primer polímero a una primera presión para dispensar el primer polímero desde el primer conjunto a una primera velocidad de hebra, la segunda cavidad de la boquilla de extrusión se suministra con un segundo polímero a una segunda presión para dispensar el segundo polímero desde el segundo conjunto a una segunda velocidad de hebra, en donde la primera velocidad de hebra es al menos 2 (en algunas realizaciones, de 2 a 6 o de 2 a 4) veces la segunda velocidad de hebra. En algunas realizaciones, la pluralidad de cuñas comprende una pluralidad de una secuencia repetitiva de cuñas que incluye una cuña que proporciona una vía de paso entre la primera cavidad y, al menos, uno de los primeros orificios dispensadores y una cuña que proporciona una vía de paso entre la segunda cavidad y el, al menos, uno de los segundos orificios dispensadores.

Para algunas de estas realizaciones, se ilustra una boquilla de extrusión útil en la Fig. 3. En la Fig. 3, la boquilla 22 de extrusión incluye una pluralidad de cuñas 70. En algunas realizaciones de las boquillas de extrusión descritas en la presente memoria, habrá un gran número de cuñas 70 muy finas (de forma típica varios miles de cuñas; en algunas realizaciones, al menos 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, o incluso al menos 10.000), de diversos tipos (p. ej., cuñas 70a, 70b, y 70c), comprimidas entre dos bloques terminales (p. ej., 74a y 74b). Convenientemente, se usan unos fijadores (p. ej., a través de pernos 76 roscados en tuercas 78) para montar los componentes para la boquilla 22 de extrusión pasando a través de orificios 79. Los accesorios 80a y 80b de entrada se proporcionan en los bloques terminales 74a y 74b respectivamente para introducir los materiales que se van a extrudir en la boquilla 22 de extrusión. En algunas realizaciones, los accesorios 80a y 80b de entrada están conectados a sistemas de fusión de tipo convencional. En algunas realizaciones, se introducen calentadores 82 de cartucho en los receptáculos 84 de boquilla 22 de extrusión para mantener los materiales que se van a extrudir a una temperatura deseable en la boquilla. El experto en la materia puede percibir alternativas para montar la boquilla de extrusión distinta a la que se muestra en la realización ilustrada. En algunas realizaciones, las cuñas montadas (convenientemente empernadas entre los bloques terminales) además comprenden un cuerpo colector (no mostrado) para sostener las cuñas. El cuerpo colector contiene al menos uno (o más (p. ej., dos o tres, cuatro o más)) colectores, teniendo el colector una salida. Se dispone una junta de dilatación (p. ej., hecha de cobre o sus aleaciones) para sellar el cuerpo colector y las cuñas, de manera que la junta de dilatación define una parte de, al menos, una de las cavidades (en algunas realizaciones, una parte tanto de las primeras como de las segundas cavidades), y de modo que la junta de dilatación permita un conducto entre el colector y la cavidad.

En la Fig. 4, se ilustra una vista en planta de la cuña 70a de la Fig. 3. La cuña 70a tiene una primera abertura 90a y una segunda abertura 90b. Cuando se monta la boquilla 22 de extrusión, las primeras aberturas 90a en las cuñas 70 definen juntas, al menos, una parte de la primera cavidad 92a. De forma similar, las segundas aberturas 90b en las cuñas 70 definen juntas, al menos, una parte de la segunda cavidad 92b. El material que se va a extrudir convenientemente entra en la primera cavidad 92a por medio de la abertura 80a de entrada, mientras que el material que se va a extrudir convenientemente entra en la segunda cavidad 92b por medio de la abertura 80b de entrada. La cuña 70a tiene un conducto 94 que termina en el primer orificio dispensador 96a en una superficie 97 de dispensación. La cuña 70a además

tiene una vía 98a de paso que proporciona un conducto entre la primera cavidad 92a y el conducto 94. Las dimensiones del conducto 94, y especialmente del primer orificio dispensador 96a en su extremo, están restringidas por las dimensiones deseadas en las hebras de polímero extrudidas por los mismos. Dado que la velocidad de hebra de la hebra que sale del primer orificio dispensador 96a es también importante, la manipulación de la presión en la cavidad 92a y las dimensiones de la vía 98a de paso pueden usarse para fijar la velocidad de hebra deseada.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 5, la cuña 70b es un reflejo de la cuña 70a, que tiene una vía de paso en lugar de proporcionar un conducto entre la segunda cavidad 92b y el segundo orificio dispensador 96b.

En la Fig. 6, se ilustra una vista en planta de una cuña 70c de la Fig. 3. La cuña 70c no tiene una vía de paso en ninguna de las primeras o segundas cavidades 92a y 92b, respectivamente, y ninguna abertura de conducto en la superficie 97 de dispensación.

Las cuñas pueden tener espesores en el intervalo de 50 micrómetros a 500 micrómetros, aunque los espesores fuera de este intervalo también pueden ser útiles. Las cuñas son de forma típica de metal, por ejemplo, de acero inoxidable. Para reducir los cambios de tamaño con ciclos de calor, las cuñas metálicas están, de forma típica, tratadas térmicamente. Las cuñas se pueden fabricar mediante técnicas convencionales, incluidas la descarga eléctrica con alambre y el mecanizado láser. A menudo, una pluralidad de cuñas se fabrica al mismo tiempo apilando una pluralidad de hojas y creando así las aberturas deseadas simultáneamente. La variabilidad de los canales de flujo está, preferiblemente, dentro de 0,025 mm (1 milipulgada), más preferiblemente, dentro de 0,013 mm (0,5 milipulgadas). Las cuñas se comprimen fuertemente para evitar espacios entre las cuñas y un escape de polímero. Por ejemplo, se utilizan, de forma típica, pernos de 12 mm (0,5 pulgadas) de diámetro y se aprietan, a la temperatura de extrusión, hasta su valor de par de fuerzas recomendado. Además, las cuñas se alinean para proporcionar una extrusión uniforme fuera del orificio de extrusión, pues una desalineación puede causar que las hebras se extrudan en un ángulo fuera de la boquilla, lo que inhibe la unión deseada de la red. Para ayudar en la alineación, se cortan las cuñas con una llave de alineación. Además, una mesa vibratoria puede ser útil para proporcionar una alineación de superficie lisa de la punta de extrusión.

En algunas realizaciones, las cuñas se montan según un plano que proporciona una secuencia repetitiva de cuñas de diversos tipos, tales como las cuñas 70a, 70b y 70c, ilustradas en las Figs. 4, 5 y 6. La secuencia repetitiva puede tener dos o más cuñas por repetición. Por ejemplo, una secuencia repetitiva de dos cuñas podría comprender una cuña que proporcione una vía de paso entre la primera cavidad y un primer orificio dispensador (p. ej., cuña 70a) y una cuña que proporcione una vía de paso entre la segunda cavidad y un segundo orificio dispensador (p. ej., cuña 70b). En otro ejemplo, una secuencia repetitiva de cuatro cuñas podría comprender una cuña que proporcione una vía de paso entre la primera cavidad y una superficie de dispensación (p. ej., cuña 70a), una cuña separadora (p. ej., cuña 70c), una cuña que proporcione una vía de paso entre la segunda cavidad y un orificio dispensador (p. ej., cuña 70b), y una cuña separadora (p. ej., cuña 70c).

Cuando las cuñas se montan, las formas de sección transversal de las vías de paso pueden ser, por ejemplo, cuadradas o rectangulares. La forma de las vías de paso dentro de, por ejemplo, una secuencia repetitiva de cuñas, puede ser idéntica o diferente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las cuñas que proporcionen una vía de paso entre la primera cavidad y un primer orificio dispensador pueden tener una restricción de flujo en comparación con las cuñas que proporcionen un conducto entre la segunda cavidad y un segundo orificio dispensador. La anchura de la abertura distal dentro de, por ejemplo, una secuencia repetitiva de cuñas, puede ser idéntica o diferente. Por ejemplo, la parte de la abertura distal proporcionada por las cuñas que proporcionan un conducto entre la primera cavidad y un primer orificio dispensador puede ser más estrecha que la parte de la abertura distal proporcionada por las cuñas que proporcionan un conducto entre la segunda cavidad y un segundo orificio dispensador. Además, la forma de un orificio dispensador dentro de, por ejemplo, una secuencia repetitiva de cuñas, puede ser idéntica o diferente. Por ejemplo, podría emplearse una secuencia repetitiva de 4 cuñas teniendo una cuña que proporcione una vía de paso entre la primera cavidad y primer orificio dispensador, una cuña separadora, una cuña que proporcione una vía de paso entre la segunda cavidad y un segundo orificio dispensador, y una cuña separadora, en donde las cuñas que proporcionen una vía de paso entre la segunda cavidad y un segundo orificio dispensador tengan un paso estrechado desplazado de ambos bordes de la abertura distal, con respecto a las cuñas que proporcionan una vía de paso entre la primera cavidad y el primer orificio dispensador. Además, cada uno del primer y segundo orificios dispensadores pueden tener un área de sección transversal diferente.

De forma típica, las primeras vías de paso de fluidos tienen una mayor restricción de fluidos que las segundas vías de paso de fluidos. De forma típica, las vías de paso de fluido tienen espesores en un intervalo de 50 micrómetros a 750 micrómetros, y longitudes inferiores a 5 mm (generalmente con preferencia de longitudes más pequeñas para espesores de vías de paso menores en orden descendente), aunque también pueden ser útiles espesores y longitudes fuera de estos intervalos. Para vías de paso de fluido de gran diámetro se pueden apilar varias cuñas de menor espesor o pueden usarse cuñas individuales con la anchura deseada de la vía de paso.

En algunas realizaciones de las boquillas útiles para extrudir un polímero, cada uno de los primeros y segundos orificios dispensadores tienen una anchura, y cada uno de los primeros y segundos orificios dispensadores está separado por hasta 2 veces la anchura del orificio dispensador respectivo. La separación entre los orificios es suficiente para mantener una distancia entre hebras adyacentes a medida que salen de la boquilla. Esta separación aloja el abultamiento de la boquilla en la punta de dispensación. Esta separación entre los orificios permite que las hebras

después de la extrusión a diferentes velocidades, choquen repetidamente entre sí para formar las uniones repetitivas de la red. Si la separación entre los orificios es demasiado grande las hebras no chocarán entre sí y no formarán la red.

En general, se ha observado que la velocidad de unión de las hebras es proporcional a la velocidad de extrusión de la hebra más rápida. Además, se ha observado que esta velocidad de unión puede aumentarse, por ejemplo, aumentando el caudal de polímero para un determinado tamaño de orificio, o disminuyendo el área del orificio para un caudal de polímero determinado. También se ha observado que la distancia entre las uniones es inversamente proporcional a la velocidad de unión de las hebras, y proporcional a la velocidad a la que la red se aleja de la boquilla. Por lo tanto, se cree que la distancia entre las uniones y el gramaje de la red pueden controlarse independientemente mediante el diseño del área de sección transversal del orificio, la velocidad de retirada y la velocidad de extrusión del polímero. Por ejemplo, las redes de gramaje relativamente alto, con una distancia de unión relativamente corta, pueden fabricarse mediante una extrusión a un caudal de polímero relativamente alto, a una velocidad de retirada de red relativamente baja, usando una boquilla con un área de orificio de hebra relativamente pequeña.

El tamaño (igual o diferente) de las hebras puede ajustarse, por ejemplo, por la composición de los polímeros extrudidos, la velocidad de las hebras extrudidas, y/o el diseño del orificio (p. ej., área de sección transversal (p. ej., altura y/o anchura de los orificios)). Por ejemplo, un primer orificio de polímero que tenga un área 3 veces mayor que el segundo orificio de polímero puede generar una red con los mismos tamaños de hebra mientras se mantiene la diferencia de velocidad entre las hebras adyacentes.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 7, se ilustra una vista en perspectiva esquemática de una parte de la boquilla 22 de extrusión, suministrada con material polimérico y formando una red. El polímero de la primera cavidad 92a sale como primeras hebras 100a de los primeros orificios dispensadores 96a, y las segundas hebras 100b salen de los segundos orificios dispensadores 96b. Las vías 98a y 98b de paso (ocultas detrás de la cuña más cercana en esta vista), y las presiones en las cavidades 92a y 92b de forma típica se seleccionan de manera que la velocidad de hebra de las primeras hebras 100a sea entre aproximadamente 2 y 6 (en algunas realizaciones, 2 y 4) veces superior a la velocidad de hebra de las segundas hebras 100b.

Aunque en la realización que se muestra en la Fig. 7 el primer y segundo orificios dispensadores son colineales, esto no es un requisito. En algunas realizaciones, los primeros orificios dispensadores son colineales entre sí, y los segundos orificios dispensadores son colineales entre sí, pero el primer y segundo orificios dispensadores no son colineales. Cuando el primer y segundo orificios dispensadores no son colineales entre sí, puede ser deseable extrudir las hebras horizontalmente.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 7a, se muestra una vista en perspectiva esquemática de otro aparato ilustrativo 20a con una disposición diferente de la boquilla 22 de extrusión con respecto a la línea 40 de contacto. En el aparato alternativo 20a, la boquilla 22 de extrusión está colocada de manera que la red polimérica 24 se dispense en el rodillo 44 de conformación y se transporte en ese rodillo a la línea de contacto entre el rodillo 44 de conformación y el rodillo 42 de respaldo. Al colocar la boquilla 22 de extrusión muy cerca del rodillo 44 de conformación, las hebras que forman la red polimérica 24 disponen de poco tiempo para combarse y extenderse bajo la fuerza de gravedad. Una ventaja que proporciona esta colocación es que las aberturas 56a en el soporte 50a de polímero tienden a ser más redondas. Se puede conseguir más, a este respecto, al extrudir no solo muy cerca de uno de los rodillos que forman la línea 40 de contacto, sino también a una velocidad de extrusión similar a la velocidad circunferencial de ese rodillo. En la Fig. 7a, nuevamente para mayor claridad visual, los postes verticales en el soporte 50a de polímero no se muestran junto con las aberturas 56a.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 7b, se muestra una vista en perspectiva esquemática de otro aparato ilustrativo 20b con un rodillo 44b de conformación alternativo. La superficie del rodillo 44b de conformación alternativo incluye áreas elevadas 44b' con cavidades 46 que tienen la forma inversa de los postes verticales. Las áreas elevadas 44b' aplican más fuerza de contacto sobre la red polimérica 24 frente al rodillo 42 de respaldo que las otras áreas del rodillo 44b de conformación en la línea de contacto. En la realización representada, las áreas elevadas 44b' han aplicado la fuerza suficiente para que las aberturas 56 en el soporte polimérico 50b se separen por bandas longitudinales 50b' de capa sólida donde las posibles aberturas han sido aplastadas y cerradas por completo dentro de la línea 40 de contacto y donde el rodillo 44b' de conformación proporciona bandas 50b' con postes verticales 62. Además, se ha descubierto que el espesor relativo de la red polimérica extrudida afecta al intervalo de tamaños de orificio; es más fácil pinzar la sustancia fundida con una red relativamente gruesa para formar bandas longitudinales 50b' de película sólida.

En las realizaciones mostradas en las Figs. 1, 7a y 7b y en algunas otras realizaciones del método descrito en la presente memoria en el que una red extrudida se introduce en una superficie de conformación en continuo movimiento con cavidades que tienen la forma inversa de los postes verticales, la presión proporcionada por la línea de contacto fuerza la resina a entrar en las cavidades. En algunas realizaciones, puede utilizarse un vacío para evacuar las cavidades para un llenado más fácil de las cavidades. La superficie de conformación y las cavidades pueden opcionalmente enfriarse con aire o con agua antes de quitar la red de fijación mecánica que tiene postes verticales de la superficie de conformación, tal como mediante un rodillo de extracción.

Las tecnologías adecuadas para fabricar cavidades en un rodillo incluyen emplear una serie de placas que definan una pluralidad de cavidades postformadas alrededor de su periferia, tal como aquellas que se describen en la patente US-4.775.310 (Fisher). Las cavidades se pueden formar en las placas perforando o mediante tecnología fotorresistente, por ejemplo. Otros rodillos adecuados con cavidades pueden incluir rodillos envueltos en alambre, que se describen junto con su método de fabricación, por ejemplo, en la patente US-6.190.594 (Gorman y col.). Otros rodillos de herramienta adecuados se describen en las patentes US-6.287.665 (Hammer), US-7.198.743 (Tuma) y US-6.627.133 (Tuma). Otra superficie de conformación adecuada incluye el uso de una cinta de moldeo flexible que define una serie de cavidades verticales postformadas como se describe en la patente US- 7.214.334 (Jens y col.). En procesos no continuos, las cavidades pueden perforarse en placas (p. ej., taladrado láser en placas de silicona) usadas en una prensa de película, por ejemplo.

En algunas realizaciones, puede ser deseable diseñar la segunda superficie principal del soporte polimérico. Esto puede lograrse, por ejemplo, diseñando la superficie del rodillo 42 de respaldo mostrado en las Figs. 1, 7a, y 7b. Las cavidades en el rodillo 42 de respaldo pueden proporcionar postes verticales en la segunda superficie principal mientras que el rodillo 44 o 44b de conformación proporciona postes verticales en la primera superficie principal del soporte polimérico. Sin embargo, en algunas realizaciones, los postes verticales solo están en la primera superficie principal del soporte polimérico. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando se une la segunda superficie principal a un portador como se describe más detalladamente a continuación. El uso de un rodillo texturizado, por ejemplo, para el rodillo 42 de respaldo, o proporcionar un rodillo prensador 44 con una textura de superficie adicional, puede ser útil para mover preferentemente el polímero en la dirección transversal o en la dirección descendente. Esto puede servir para dar forma a las aberturas en uno o ambos lados del soporte polimérico. Además, en algunas realizaciones, puede desearse un enfriamiento rápido en una cara de la película a una velocidad más rápida que la otra, para influir en la forma de la sección transversal de la abertura.

Mientras la realización del método descrito anteriormente en relación con las Figs. 3 a 7 proporciona primeras y segundas hebras de una red de polímero desde primeras y segundas cavidades separadas, otras realizaciones incluyen proporcionar una boquilla de extrusión que comprende una pluralidad de cuñas colocadas adyacentes entre sí, definiendo las cuñas conjuntamente una cavidad, teniendo la boquilla de extrusión una pluralidad de primeros orificios dispensadores en comunicación de fluidos con la cavidad y una pluralidad de segundos orificios dispensadores en comunicación de fluidos con la cavidad, de manera que los primeros y segundos orificios dispensadores se alternan. En estas realizaciones, las primeras hebras poliméricas se dispensan desde los primeros orificios dispensadores a una primera velocidad de hebra mientras que simultáneamente las segundas hebras poliméricas se dispensan desde los segundos orificios dispensadores a una segunda velocidad de hebra, en donde la primera velocidad de hebra es al menos 2 veces la segunda velocidad de hebra. En algunas realizaciones, la cavidad de la boquilla de extrusión se suministra con un primer polímero a una primera presión para dispensar una primera hebra a una primera velocidad de hebra a través de una primera vía de paso, y para dispensar una segunda hebra a una segunda velocidad de hebra a través de una segunda vía de paso, en donde la primera velocidad de hebra es al menos 2 (en algunas realizaciones, de 2 a 6, o incluso de 2 a 4) veces la segunda velocidad de hebra, de manera que se forma una red de polímero que comprende primeras y segundas hebras poliméricas.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 11, se ilustra una vista en planta de la cuña 4440, útil en relación con una boquilla para formar una red con primeras y segundas hebras fabricadas con el mismo material y extrudidas desde una sola cavidad. La cuña 4440 tiene una abertura 4460. Cuando se monte con las cuñas de las Figs. 12 y 13 de la manera descrita a continuación en las Figs. 14 y 15, la abertura 4460 definirá, al menos, una parte de la cavidad 4462. Durante el uso, la vía 4468 de paso conduce el polímero desde la cavidad 4462 hasta el primer orificio dispensador 4466 en la superficie 4467 de dispensación. Cabe destacar que hay una restricción 4470 adyacente al primer orificio dispensador 4466. La restricción 4470 aumenta la primera velocidad de hebra de la primera hebra que sale del primer orificio dispensador 4466 durante el uso.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 12, se ilustra una vista en planta de la cuña 4540. La cuña 4540 tiene una abertura 4560. Cuando se monte con las cuñas de las Figs. 11 y 13 de la manera descrita a continuación en las Figs. 14 y 15, la abertura 4560 definirá, al menos, una parte de la cavidad 4462. Durante el uso, la vía 4568 de paso conduce el polímero desde la cavidad 4462 hasta el segundo orificio dispensador 4566 en la superficie 4567 de dispensación. Existe una restricción 4570 apartada del segundo orificio dispensador 4566. El orificio ancho 4566 reduce la velocidad de la segunda hebra que sale del segundo orificio dispensador 4566 durante el uso.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 13, se ilustra una vista en planta de una cuña separadora 4640 útil en la conformación de una red junto con las cuñas 4440 y 4540 de las Figs. 11 y 12. La cuña 4640 tiene un recorte 4660. Cuando se monte con las cuñas de las Figs. 11 y 12 de la manera descrita a continuación en las Figs. 14 y 15, el recorte 4660 definirá, al menos, una parte de la cavidad 4462. El recorte 4660 tiene un extremo abierto 4661 en el extremo opuesto de la superficie 4667 de dispensación. El extremo abierto 4661 permite la entrada de polímero en la cavidad 4462 cuando se ensambla con las otras cuñas y se monta en un soporte de boquilla análogo al mostrado más arriba en la Fig. 3.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 14, se ilustra una vista en perspectiva detallada de una pluralidad de cuñas 4741 formadas, de izquierda a derecha, una cuña separadora 4640, una cuña 4540, una cuña separadora 4640 y una cuña 4440. En esta vista puede apreciarse que las aberturas 4460 y 4560 y el recorte 4660 (no etiquetado)

definen conjuntamente una parte de la cavidad 4462. Resultará evidente para el experto en la materia que para cualquier presión de extrusión aplicada a la cavidad 4462 durante la extrusión, el flujo de masa de la primera hebra que sale del primer orificio dispensador 4466 será aproximadamente igual al flujo de masa de la segunda hebra que sale del segundo orificio dispensador 4566. Sin embargo, la primera velocidad de hebra de la primera hebra será significativamente más rápida que la segunda velocidad de hebra de la segunda hebra.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 15, se ilustra una vista en perspectiva detallada de la pluralidad de cuñas de la Fig. 14, vista desde el ángulo inverso, con el ejemplo más cercano de cuña 4640 retirado para mayor claridad visual. En esta vista de la pluralidad reducida de cuñas 4741', la restricción 4570 puede apreciarse mejor.

Se pueden encontrar más detalles sobre la formación de redes mediante boquillas de extrusión que tienen una o más cavidades en la publicación de la solicitud internacional de patente WO2013/028654 (Ausen y col.).

Los ejemplos de materiales poliméricos a partir de los cuales puede fabricarse la red de fijación mecánica incluyen polímeros termoplásticos. Los polímeros termoplásticos adecuados para los dispositivos de fijación mecánica incluyen homopolímeros de poliolefina, tales como el polietileno y el polipropileno, copolímeros de etileno, polipropileno y/o butileno; copolímeros que contienen etileno tales como vinilacetato de etileno y ácido acrílico de etileno; poliésteres como poli(tereftalato de etileno), butirato de polietileno y naftalato de polietileno; poliamidas como poli(hexametileno adipamida); poliuretanos; policarbonatos; poli(alcohol de vinilo); cetonas como polieteretercetona; polisulfuro de fenileno; y mezclas de los mismos. De forma típica, el material termoplástico es una poliolefina (p. ej., polietileno, polipropileno, polibutileno, copolímeros de etileno, copolímeros de propileno, copolímeros de butileno y copolímeros y mezclas de estos materiales).

En algunas realizaciones, los materiales poliméricos a partir de los cuales puede fabricarse la red de fijación mecánica comprenden un colorante (p. ej., pigmento y/o tinte) para fines funcionales (p. ej., efectos ópticos) y/o estéticos (p. ej., cada uno tiene diferente color/tono). Los colorantes adecuados son aquellos conocidos en la técnica para usar en diversos materiales poliméricos. Los colores ilustrativos impartidos por el colorante incluyen blanco, negro, rojo, rosa, naranja, amarillo, verde, aguamarina, morado y azul. En algunas realizaciones, es un nivel deseable tener un cierto grado de opacidad para uno o más de los materiales poliméricos. La cantidad de colorante(s) que usar en realizaciones específicas puede determinarse fácilmente por los expertos en la técnica (p. ej., para lograr color, tono, opacidad, transmisividad, etc., deseados).

En algunas realizaciones, las redes que comprenden hebras de polímero útiles para el método descrito en la presente memoria incluyen primeras y segundas hebras poliméricas alternantes, en donde las primeras y segundas hebras poliméricas comprenden diferentes composiciones poliméricas. Estas redes pueden prepararse, por ejemplo, mediante extrusión utilizando cualquiera de las realizaciones del método descritas anteriormente en las que la boquilla de extrusión incluye primeras y segundas cavidades. Las diferentes composiciones poliméricas en la primera y segunda hebras pueden seleccionarse por sus propiedades superficiales o por sus propiedades internas (p. ej., resistencia a la tracción, elasticidad, color, etc.). Además, las composiciones poliméricas pueden seleccionarse para proporcionar propiedades específicas funcionales o estéticas a la red de fijación mecánica, tales como elasticidad, suavidad, dureza, rigidez, curvabilidad o colores. La primera y segunda hebras de polímero pueden tener colores iguales o diferentes.

En algunas realizaciones, una única hebra de las hebras de polímero en la red puede incluir diferentes composiciones poliméricas. Como ejemplo, una o más de las hebras en la red pueden tener un núcleo hecho de una composición polimérica y una envoltura de una composición polimérica diferente. Tales redes pueden extrudirse como se describe en la publicación de la solicitud internacional de patente WO2013/032683 (Ausen y col.). Una parte del polímero en estas redes puede moldearse en postes verticales inmediatamente después de la extrusión mientras sigue fundido, como se ha descrito anteriormente, pero esto no es un requisito.

En realizaciones en las que las hebras de polímero en la red útil para fabricar una red de fijación mecánica descrita en la presente memoria incluyen dos composiciones poliméricas diferentes, la primera composición polimérica puede ser un polímero termoplástico como se ha descrito anteriormente, y la segunda composición polimérica puede ser una composición más elástica. Por ejemplo, la segunda composición polimérica puede incluir elastómeros termoplásticos tales como copolímero de bloques ABA, elastómeros de poliuretano, elastómeros de poliolefina (p. ej., elastómeros de poliolefina metaloceno), elastómeros de poliamida, elastómeros de vinilacetato de etileno y elastómeros de poliéster. Un elastómero de copolímero de bloques ABA por lo general es uno donde los bloques A son poliestirénicos, y los bloques B son dienos conjugados (p. ej., alquilendienos inferiores). En las realizaciones descritas anteriormente en las que al menos alguna de las hebras de polímero en la red son hebras de núcleo/envoltura, puede ser útil que el núcleo comprenda una composición relativamente más elástica.

En cualquiera de las realizaciones del método descritas anteriormente en las que se extrude una red, los polímeros utilizados para fabricar las hebras poliméricas se seleccionan para que sean compatibles entre sí de manera que la primera y la segunda hebras se unan entre sí como las regiones de unión. La unión generalmente se refiere a la unión por fusión, y las uniones entre las hebras de polímero pueden considerarse unidas por fusión. La unión se produce en un período de tiempo relativamente corto (de forma típica inferior a 1 segundo). Las regiones de unión, así como las hebras, se enfrían, de forma típica, por aire y convección natural y/o radiación. En la selección de polímeros para las hebras, en algunas realizaciones, puede ser deseable seleccionar polímeros de hebras de unión

que tengan interacciones dipolo (o uniones H) o uniones covalentes. Se ha observado que la unión entre las hebras mejora al aumentar el tiempo en el que las hebras se funden para permitir una mayor interacción entre los polímeros. En general se ha observado que la unión de polímeros mejora al reducir el peso molecular de al menos un polímero y/o introduciendo un comonomero adicional para mejorar la interacción del polímero y/o reducir la velocidad o cantidad de cristalización. En algunas realizaciones, la distancia entre las uniones está en un intervalo de 0,5 mm a 20 mm (en algunas realizaciones, en un intervalo de 0,5 mm a 10 mm).

En cualquiera de las realizaciones del método descrito anteriormente en el que se extrude una red, las hebras de polímero de forma típica no se cruzan sustancialmente entre sí (es decir, al menos 50 (al menos 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 99 o incluso 100) por ciento en número no se cruzan entre sí).

Según algunas realizaciones del método descrito en la presente memoria, las redes de fijación mecánica pueden fabricarse mediante al menos uno de entre hacer pasar cualquier red que comprenda hebras de polímero y áreas abiertas a través de una línea de contacto o calandrarla, ya sea si se fabrica por los métodos de extrusión descritos anteriormente o no. Tales redes pueden fabricarse a partir de cualquiera de los polímeros descritos anteriormente en relación con los métodos de extrusión para fabricar una red.

Cuando las hebras poliméricas de la red, incluida cualquier red preparada según los métodos de extrusión descritos anteriormente o no, son sólidas en lugar de fundidas, moldear los postes verticales puede incluir presionar la red sobre una superficie de molde calentada con cavidades que tienen la forma inversa de los postes verticales. Esta superficie de molde puede moverse, tal como se ha descrito anteriormente, o ser estática. En estas realizaciones, el soporte polimérico en la red de fijación mecánica resultante tiende a tener un intervalo de espesores, y el soporte polimérico tiende a ser más fino donde limita con una abertura. Además, en muchas de estas realizaciones, las aberturas tienen perímetros formados de forma irregular. Esto puede significar que las aberturas tienen formas irregulares (es decir, sin líneas de simetría). Pueden tener bordes que no sean lisos (p. ej., bordes dentellados o irregulares). Las aberturas formadas de forma irregular también pueden tener una variedad de espesores del soporte que rodea las aberturas. Estas características pueden depender, por ejemplo, de la temperatura y la duración del tiempo empleados durante el moldeo, así como de la selección del material polimérico en la red.

En algunas realizaciones, las hebras de polímero en la red útiles para el método de fabricación de la red de fijación mecánica descritas en la presente memoria tienen una anchura promedio en un intervalo de 10 micrómetros a 500 micrómetros (en un intervalo de 10 micrómetros a 400 micrómetros, o incluso de 10 micrómetros a 250 micrómetros).

En algunas realizaciones, la red que comprende hebras de polímero útiles para el método de fabricación de la red de fijación mecánica descrita en la presente memoria tiene un gramaje en un intervalo de 5 g/m² a 400 g/m² (en algunas realizaciones, de 10 g/m² a 200 g/m²).

En algunas realizaciones, la red que comprende hebras de polímero útiles en el método de fabricación de la red de fijación mecánica descrita en la presente memoria tiene un espesor de hasta 2 mm (en algunas realizaciones, de hasta 1 mm, 500 micrómetros, 250 micrómetros, 100 micrómetros, 75 micrómetros, 50 micrómetros, o incluso hasta 25 micrómetros; en un intervalo de 10 micrómetros a 750 micrómetros, de 10 micrómetros a 750 micrómetros, de 10 micrómetros a 500 micrómetros, de 10 micrómetros a 250 micrómetros, de 10 micrómetros a 100 micrómetros, de 10 micrómetros a 75 micrómetros, de 10 micrómetros a 50 micrómetros, o incluso de 10 micrómetros a 25 micrómetros. En algunas realizaciones, la red que comprende hebras de polímero tiene un espesor promedio en un intervalo de 250 micrómetros a 5 mm. En algunas realizaciones, la red que comprende hebras de polímero tiene un espesor promedio no superior a 5 mm.

Los postes verticales moldeados en las hebras de la red en cualquiera de los métodos y redes de fijación mecánica descritos en la presente memoria pueden tener cabezas de enganche en bucle que tienen un saliente o pueden ser postes verticales que tienen puntas distales que pueden formarse en cabezas de enganche en bucle, si se desea. En la presente memoria, el término “enganche en bucle” se refiere a la capacidad de un elemento de fijación macho de fijarse mecánicamente a un material en bucle. Por lo general, los elementos de fijación macho con cabezas de enganche en bucle tienen una forma de cabeza que es diferente de la forma del poste. Por ejemplo, el elemento de fijación macho con una cabeza de enganche en bucle puede tener forma de seta (p. ej., con una cabeza circular u ovalada agrandada con respecto al vástago), de gancho, de palmera, de clavo, de T o de J. La capacidad de los elementos de fijación macho de engancharse en bucles puede determinarse y definirse usando materiales convencionales tejidos, no tejidos o de punto. Una región de elementos de fijación macho con cabezas de enganche en bucle generalmente proporcionará, junto con un material de bucle, al menos uno de una resistencia al desprendimiento superior, una resistencia a la cizalladura dinámica superior o una fricción dinámica superior a una región de postes sin cabezas de enganche en bucle. De forma típica, elementos de fijación macho que tienen cabezas de enganche en bucle tienen una dimensión de espesor máxima (en cualquier dimensión normal a la altura) de hasta aproximadamente 1 (en algunas realizaciones, 0,9, 0,8, 0,7, 0,6, 0,5 o 0,45) milímetro. En algunas realizaciones, los elementos de fijación tienen una altura máxima (por encima del soporte) de hasta 3 mm, 1,5 mm, 1 mm o 0,5 mm y, en algunas realizaciones, una altura mínima de al menos 0,05 mm, 0,1 mm o 0,2 mm. En algunas realizaciones, los elementos verticales tienen un factor de forma (es decir, una proporción de altura a anchura en el punto más ancho) de al menos aproximadamente 2:1, 3:1 o 4:1.

Los elementos de fijación macho que tienen “salientes en voladizo de enganche en bucle” o “cabezas de enganche en bucle” no incluyen nervaduras que sean precursoras de los elementos de fijación (p. ej., nervaduras alargadas que se extruden en perfil y se cortan posteriormente para formar elementos de fijación macho tras estirarse en la dirección de las nervaduras). Estas nervaduras no podrían enganchar bucles antes de cortarlas y estirarlas. Estas nervaduras tampoco se considerarían postes verticales. Además, las partes cortadas de dichas nervaduras son perceptiblemente diferentes de los postes moldeados descritos en la presente memoria, como sería visto por una persona normalmente versada en la materia. Por ejemplo, los postes moldeados, de forma típica, no tienen lados planos tales como los que se forman cortándolos.

Si los postes formados al salir de las cavidades no tienen cabezas de enganche en bucle, las cabezas de enganche en bucle podrían formarse posteriormente mediante un método de formación de remates como se describe en la patente US- 5.077.870 (Melbye y col.). De forma típica, el método de formación de remates incluye la deformación de las partes de punta de los postes verticales mediante calor y/o presión. El calor y la presión, en caso de usar ambos, se pueden aplicar secuencial o simultáneamente. El método de fabricación de una red de fijación mecánica descrito en la presente memoria también puede incluir una etapa en la que se cambia la forma del remate, por ejemplo, como se describe en la patente US- 6.132.660 (Kampfer).

En algunas realizaciones de la red de fijación mecánica o del método de fabricación de una red de fijación mecánica descritos en la presente memoria, cada poste vertical tiene un remate con salientes de enganche en bucle que se extienden en múltiples (p. ej., al menos dos) direcciones. Por ejemplo, el poste vertical puede tener forma de seta, de clavo, de palmera o de T. En algunas realizaciones, los postes verticales están provistos de una cabeza de seta (p. ej., de un remate ovalado o redondo distal al soporte de polímero). En otras realizaciones, los postes verticales pueden tener la forma de una J (p. ej., tal como se muestra en la patente US- 5.953.797 (Provost y col.).

En algunas realizaciones de la red de fijación mecánica según y/o fabricada según la presente descripción, los postes verticales tienen una altura máxima (por encima del soporte) de hasta 3 mm, 1,5 mm, 1 mm o 0,5 mm y, en algunas realizaciones, una altura mínima de al menos 0,05 mm, 0,1 mm o 0,2 mm. En algunas realizaciones, los postes verticales tienen una relación dimensional (es decir, una relación entre la altura y la anchura en el punto más ancho) de al menos aproximadamente 2:1, 3:1 o 4:1.

En algunas realizaciones de la red de fijación mecánica según y/o fabricada según la presente descripción, en al menos algunas ubicaciones del soporte polimérico entre las aberturas, hay una pluralidad de los postes verticales. En algunas de estas realizaciones, la pluralidad de los postes verticales se proporciona en múltiples filas de postes verticales, teniendo cada fila al menos dos postes verticales. Esto puede observarse, por ejemplo, en muchas ubicaciones de las redes de fijación mecánica que se muestran en las Figs. 9 y 17. Si bien las Figs. 9 y 17 ilustran que los postes verticales se forman en filas, en otras realizaciones, los postes verticales pueden formarse en un diseño aleatorio.

En algunas realizaciones de la red de fijación mecánica según y/o fabricada según la presente descripción, en al menos algunas ubicaciones del soporte polimérico entre las aberturas, las ubicaciones son más grandes en cada dimensión que al menos las bases de los postes verticales. Esto también puede observarse, por ejemplo, en muchas ubicaciones de las redes de fijación mecánica que se muestran en las Figs. 9 y 17.

En algunas realizaciones de la red de fijación mecánica según y/o fabricada según la presente descripción, las hebras de la red siguen siendo visibles después de moldear una parte de las hebras en postes verticales. Esto puede observarse, por ejemplo, en la Fig. 9. En otras realizaciones, las hebras de la red dejan de ser visibles al moldear una parte de las hebras en postes verticales. Esto puede observarse, por ejemplo, en la Fig. 17. En algunas realizaciones de la red de fijación mecánica, la red no incluye hebras de polímero que se crucen entre sí. Por ejemplo, la red no incluye un conjunto de hebras en un primer plano que cruce un conjunto de hebras en un segundo plano diferente.

En algunas realizaciones, las redes de fijación mecánica según y/o fabricadas según la presente descripción tienen un espesor de soporte (que no incluye los postes verticales) de hasta 200 micrómetros (en algunas realizaciones, de hasta 150 micrómetros, 100 micrómetros, 75 micrómetros, o 50 micrómetros; en un intervalo de 10 micrómetros a 200 micrómetros, de 10 micrómetros a 150 micrómetros, de 10 micrómetros a 100 micrómetros, de 30 micrómetros a 200 micrómetros, de 30 micrómetros a 150 micrómetros, de 30 micrómetros a 100 micrómetros, o de 30 micrómetros a 75 micrómetros).

En algunas realizaciones, las redes de fijación mecánica descritas en la presente memoria tienen un área abierta total para cada una de la primera y segunda, generalmente, superficies principales opuestas no superior al 50 (en algunas realizaciones, no superior al 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 4, 3, 2, 1, 0,75, 0,5, 0,25, o incluso no superiores al 0,1) por ciento del área total de la superficie principal respectiva.

En algunas realizaciones, para al menos una mayoría de las aberturas de las redes de fijación mecánica descritas en la presente memoria, el área máxima de cada abertura no es superior a 5 (en algunas realizaciones, no superior a 2,5, 2, 1, 0,5, 0,1, 0,05, 0,01, 0,075, o incluso no superior a 0,005) mm². Las aberturas individuales oscilan de 0,005 mm² a 5 mm². En algunas realizaciones, las aberturas tienen anchuras en un intervalo de

5 micrómetros a 1 mm (en algunas realizaciones, de 10 micrómetros a 0,5 mm). En algunas realizaciones, las aberturas tienen longitudes en un intervalo de 100 micrómetros a 10 mm (en algunas realizaciones, de 100 micrómetros a 1 mm). En algunas realizaciones, para las redes de fijación mecánica descritas en la presente memoria, las aberturas tienen una relación de longitud a anchura en un intervalo de 1:1 a 100:1, (en algunas realizaciones, de 1:1 a 1,9:1, de 2:1 a 100:1, de 2:1 a 75:1, de 2:1 a 50:1, de 2:1 a 25:1, o incluso, de 2:1 a 10:1).

En algunas realizaciones, las redes de fijación mecánica según la presente descripción tienen un intervalo de 50.000 a 6.000.000 (en algunas realizaciones, de 100.000 a 6.000.000, de 500.000 a 6.000.000, o incluso de 1.000.000 a 6.000.000) de aberturas/m².

En algunas realizaciones, las aberturas de las redes de fijación mecánica descritas en la presente memoria tienen al menos dos extremos puntiagudos. En algunas realizaciones, al menos algunas de las aberturas son alargadas con dos extremos puntiagudos. En algunas realizaciones, al menos algunas de las aberturas son alargadas con dos extremos puntiagudos opuestos. En algunas realizaciones, al menos algunas de las aberturas son ovaladas.

En algunas realizaciones de la red de fijación mecánica o del método de fabricación de la red de fijación mecánica según la presente descripción, la red de fijación mecánica se puede estirar en al menos una dirección. En un proceso continuo (p. ej., después de que la red de fijación mecánica salga de la línea de contacto), el estiramiento monoaxial en la dirección de la máquina puede realizarse haciendo avanzar la banda sobre rodillos de velocidad creciente. Los medios tales como los raíles divergentes y los discos divergentes son útiles para el estiramiento en dirección transversal. Un método de estiramiento versátil que permite un estiramiento monoaxial, biaxial secuencial o biaxial simultáneo de una banda termoplástica utiliza un tendedor de película plana. Tal aparato agarra la banda termoplástica utilizando una pluralidad de clips, agarradores u otros medios de agarre por el borde de la película a lo largo de los bordes opuestos de la banda termoplástica, de manera que se obtiene el estiramiento monoaxial, biaxial secuencial o biaxial simultáneo en la dirección deseada accionando el medio de agarre a diferentes velocidades a lo largo de los raíles divergentes. Si se aumenta la velocidad del clip en la dirección de la máquina generalmente da como resultado un estiramiento en la dirección de la máquina. El estiramiento monoaxial y biaxial se puede conseguir, por ejemplo, mediante los métodos y aparatos que se describen en la patente US- 7.897.078 (Petersen y col.) y las referencias citadas en la misma. Los aparatos de estiramiento tendedores de película plana están disponibles comercialmente, por ejemplo, a través de Brückner Maschinenbau GmbH, Siegsdorf, Alemania. El término "dirección de la máquina" (DM), tal y como se usa anteriormente y a continuación, indica la dirección en la que transcurre una banda continua de la red durante la fabricación de la red de fijación mecánica. El término "dirección transversal" (DT), tal y como se utiliza más arriba y más abajo, denota la dirección que es prácticamente perpendicular a la dirección de la máquina.

En algunas realizaciones, la red de fijación mecánica según y/o fabricada según la presente descripción se une a un portador (p. ej., incluso un portador sacrificial) para facilitar el manejo o para fabricar un laminado de fijación para una aplicación seleccionada. La red de fijación mecánica puede unirse a un portador, por ejemplo, mediante laminación (p. ej., laminación por extrusión), adhesivos (p. ej., adhesivos sensibles a la presión) u otros métodos de unión (p. ej., unión ultrasónica, unión por compresión o unión por consolidación superficial).

El portador puede ser continuo (es decir, sin ningún tipo de orificio pasante) o discontinuo (p. ej., que comprenda perforaciones o poros pasantes). El portador puede comprender una serie de materiales adecuados incluidas bandas tejidas, bandas no tejidas (p. ej., bandas ligadas por hilado, bandas de fieltro hidroentrelazado, bandas con dispersión por chorro de aire, bandas de fundido por soplado, y bandas cardadas unidas), textiles, películas plásticas (p. ej., películas multicapa o de una sola capa, películas coextrudidas, películas laminadas lateralmente, o películas que comprenden capas de espuma), y combinaciones de las mismas. En algunas realizaciones, el portador es un material fibroso (p. ej., un material tejido, no tejido o de punto). Ejemplos de materiales para formar fibras termoplásticas incluyen poliolefinas (p. ej., polietileno, polipropileno, polibutileno, copolímeros de etileno, copolímeros de propileno, copolímeros de butileno y copolímeros y mezclas de estos polímeros), poliésteres y poliamidas. Las fibras pueden ser también fibras multicomponentes, por ejemplo, que tengan un núcleo de un material termoplástico y una funda de otro material termoplástico. En algunas realizaciones, el portador comprende múltiples capas de materiales no tejidos con, por ejemplo, al menos una capa de un material no tejido fundido por soplado y al menos una capa de material no tejido ligado por hilado, o cualquier otra combinación adecuada de materiales no tejidos. Por ejemplo, el portador puede ser un material de múltiples capas obtenido por ligado por hilado-ligado por fusión-ligado por hilado; ligado por hilado-ligado por hilado o ligado por hilado-ligado por hilado-ligado por hilado. O, el portador puede ser una banda compuesta que comprenda una capa de material no tejido y una capa de película densa. Los portadores útiles pueden tener cualquier peso base o espesor adecuado que se desee para una aplicación particular. Para un portador fibroso, el gramaje puede ir, p. ej., de al menos aproximadamente 5, 8, 10, 20, 30 o 40 gramos por metro cuadrado, hasta aproximadamente 400, 200 o 100 gramos por metro cuadrado. El portador puede tener un espesor de hasta aproximadamente 5 mm, aproximadamente 2 mm, o aproximadamente 1 mm y/o un espesor de al menos aproximadamente 0,1, aproximadamente 0,2 o aproximadamente 0,5 mm.

En algunas realizaciones en las que la red de fijación mecánica incluye un soporte termoplástico, el soporte termoplástico puede unirse a un portador de banda fibroso usando técnicas de unión por consolidación superficial o técnicas de unión que retienen la voluminosidad. El término "unido por consolidación superficial", cuando hace referencia a la unión de

materiales fibrosos, significa que partes de superficies fibrosas de al menos partes de fibras están unidas por fusión a la segunda superficie del soporte, de manera que prácticamente preservan la forma original (unida previamente) de la segunda superficie del soporte, y prácticamente preservan al menos algunas partes de la segunda superficie del soporte en una condición expuesta, en el área unida por consolidación superficial. Cuantitativamente, las fibras unidas por consolidación superficial se pueden distinguir de las fibras integradas en que al menos aproximadamente 65 % de la superficie específica de la fibra unida por consolidación superficial es visible por encima de la segunda superficie del portador en la parte unida de la fibra. La inspección desde más de un ángulo puede ser necesaria para visualizar toda la superficie específica de la fibra. El término “unión que retiene la voluminosidad” cuando se refiere a la unión de materiales fibrosos significa que un material fibroso unido comprende una voluminosidad que es al menos 80 % de la voluminosidad presentada por el material antes de, o en ausencia del proceso de unión. La voluminosidad de un material fibroso, como se utiliza en la presente memoria, es la relación entre el volumen total ocupado por la banda (que incluye las fibras así como los espacios intersticiales del material que no ocupan las fibras) y el volumen ocupado por el material de las fibras solo. Si solo una parte de una banda fibrosa tiene la segunda superficie del soporte unida a la misma, el espesor del relleno retenido se puede determinar fácilmente comparando el espesor del relleno de la banda fibrosa en el área unida al de la banda en un área no unida. Puede ser conveniente en algunas circunstancias comparar el espesor del relleno de la banda unida al de una muestra de la misma banda antes de ser unida, por ejemplo, si toda la banda fibrosa tiene la segunda superficie del soporte unida a la misma. En algunas de estas realizaciones, la unión comprende hacer incidir fluido gaseoso (p. ej., aire ambiente, aire deshumidificado, nitrógeno, un gas inerte u otra mezcla de gases) calentado sobre una primera superficie del portador de banda fibrosa mientras se mueve; hacer incidir fluido calentado sobre la segunda superficie del soporte mientras la banda continua se mueve, en donde la segunda superficie está frente a la capa fibrosa, bucle o postes verticales del soporte; y poner en contacto la primera superficie de la banda fibrosa con la segunda superficie del soporte de manera que la primera superficie de la banda fibrosa se une por fusión (p. ej., se une a la superficie o se une con una unión que retiene la voluminosidad) a la segunda superficie del soporte. Que el fluido gaseoso calentado entre en contacto con la primera superficie de la banda fibrosa y que el fluido gaseoso entre en contacto con la segunda superficie del soporte se puede llevar a cabo secuencialmente o simultáneamente. Pueden encontrarse otros métodos y sistemas para unir una banda continua a una banda transportadora fibrosa utilizando fluido gaseoso caliente en los documentos de patente US-2011/0151171 (Biegler y col.) y 2011/0147475 (Biegler y col.).

En algunas realizaciones en donde la red de fijación mecánica se une a un portador, una o más zonas del portador pueden comprender uno o más materiales elásticamente extensibles que se extienden en al menos una dirección cuando se aplica una fuerza y que vuelven aproximadamente a su dimensión original después de retirar la fuerza. Sin embargo, en algunas realizaciones, al menos la parte del portador unida a las múltiples hebras del soporte o material de bucle no puede estirarse. En algunas realizaciones, la parte de un portador unida a las múltiples hebras tendrá un alargamiento de hasta un 10 (en algunas realizaciones, hasta un 9, 8, 7, 6 o 5) por ciento en la DT. En algunas realizaciones, el portador puede ser extensible, pero no elástico. En otras palabras, el portador puede tener un alargamiento de al menos un 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 o 50 por ciento, pero sustancialmente ninguna recuperación del alargamiento (p. ej., hasta un 10 o 5 por ciento de recuperación). Los portadores extensibles adecuados pueden incluir materiales no tejidos (p. ej., materiales no tejidos ligados por hilado, ligados por hilado-ligados por fusión-ligados por hilado o cardados). En algunas realizaciones, el material no tejido puede ser un material no tejido cardado de alto alargamiento (p. ej., HEC). En algunas realizaciones, el portador no está plisado. El término “elástico” hace referencia a cualquier material que muestre propiedades de recuperación al estiramiento o deformación. “Alargamiento” en términos de porcentaje se refiere a $\{(la\ longitud\ extendida - la\ longitud\ inicial) / la\ longitud\ inicial\}$ multiplicado por 100.

En algunas realizaciones en donde la red de fijación mecánica se une a un portador, el portador está provisto de una capa de adhesivo. En algunas de estas realizaciones, la red de fijación mecánica se une al portador con el adhesivo para formar un laminado y el adhesivo se expone a al menos alguna de las aberturas.

En algunas realizaciones, el método según la presente descripción incluye cortar una longitud extendida de la red de fijación mecánica en la DT para proporcionar un parche de fijación mecánica. Un corte de este tipo puede llevarse a cabo, por ejemplo, después de laminarse la red de fijación mecánica a un portador, y el parche puede considerarse un laminado de fijación.

Los laminados de fijación realizados mediante los métodos divulgados en la presente memoria son útiles, por ejemplo, en artículos absorbentes. Los artículos absorbentes pueden tener, al menos, una región de cintura anterior, una región de cintura posterior y una línea central longitudinal que divide en dos la región de cintura anterior y la región de cintura posterior, en donde al menos o bien la región de cintura anterior o bien la región de cintura posterior comprende el laminado de fijación divulgado en la presente memoria. El laminado de fijación puede estar en forma de una lengüeta de fijación o zona de recepción que está unida a al menos una de la región de cintura anterior o la región de cintura posterior. Una lengüeta de fijación puede extenderse hacia afuera desde al menos uno del borde longitudinal izquierdo o el borde longitudinal derecho del artículo absorbente. En otras realizaciones, el laminado de fijación puede ser una parte integral de la orejeta del artículo absorbente. El portador en el extremo del usuario de una lengüeta de fijación puede sobrepasar la extensión del parche de fijación mecánica extendido, proporcionando con ello una pestaña de elevación para un dedo. Cuando el parche de fijación mecánica extendido se usa en una lengüeta de fijación, el adhesivo expuesto que puede estar presente en algunas realizaciones en al menos alguna de las aberturas del parche de fijación mecánica puede ser útil para evitar el desprendimiento o para mantener el artículo absorbente desechable en un estado enrollado después de su uso. Además cuando el parche de fijación mecánica se usa como una lengüeta

de fijación, el adhesivo expuesto que puede estar presente en algunas realizaciones entre las múltiples hebras del parche de fijación mecánica extendido puede ser útil para proporcionar una combinación de fijación mecánica y adhesiva. El laminado de fijación realizado mediante los métodos divulgados en la presente memoria también puede ser útil, por ejemplo, para artículos desechables como, por ejemplo, compresas higiénicas.

5 Los dispositivos de fijación mecánica y laminados realizados de acuerdo con la presente descripción pueden ser útiles también en muchas otras aplicaciones de fijación, por ejemplo, el montaje de piezas en el sector automovilístico o cualquier otra aplicación en la que pueda ser deseable una unión separable.

10 Algunos aspectos de la descripción

En un primer aspecto, la presente descripción proporciona un método de fabricación de una red de fijación mecánica, comprendiendo el método:

15 proporcionar una red que comprende hebras de polímero y áreas abiertas entre las hebras de polímero; y moldear una parte del polímero en las hebras de la red en postes verticales para formar la red de fijación mecánica, en donde la red y los postes verticales no se forman simultáneamente.

20 En un segundo aspecto, la presente descripción proporciona el método del primer aspecto, en donde las hebras se unen periódicamente en regiones de unión en toda la red.

En un tercer aspecto, la presente descripción proporciona el método del primer o segundo aspecto, en donde las hebras no se cruzan entre sí.

25 En un cuarto aspecto, la presente descripción proporciona el método de uno cualquiera del primer al tercer aspectos, en donde las hebras de polímero son sólidas.

En un quinto aspecto, la presente descripción proporciona el método del cuarto aspecto, en donde el moldeo comprende presionar la red sobre una superficie de molde calentada con cavidades que tienen la forma inversa de los postes verticales.

30 En un sexto aspecto, la presente descripción proporciona el método del cuarto o quinto aspecto, en donde la red de fijación mecánica comprende un soporte polimérico que comprende primeras y segundas superficies principales, una pluralidad de aberturas en el soporte polimérico que se extienden entre la primera y segunda superficies principales, y los postes verticales en al menos una de la primera o segunda superficie principal del soporte polimérico, en donde entre las aberturas, el soporte polimérico tiene un intervalo de espesores que oscila de un espesor máximo a uno mínimo, en donde para al menos una parte del soporte polimérico, el espesor mínimo del soporte polimérico está donde limita con una de las aberturas.

40 En un séptimo aspecto, la presente descripción proporciona el método del sexto aspecto, en donde las aberturas tienen perímetros formados de forma irregular.

En un octavo aspecto, la presente descripción proporciona el método de uno cualquiera del primer al tercer aspectos, en donde las hebras del polímero se funden.

45 En un noveno aspecto, la presente descripción proporciona el método del octavo aspecto, en donde proporcionar la red comprende extrudir la red.

En un décimo aspecto, la presente descripción proporciona el método del noveno aspecto, en donde extrudir la red comprende:

50 proporcionar una boquilla de extrusión que comprende una pluralidad de cuñas colocadas adyacentes entre sí, definiendo las cuñas juntas una cavidad, teniendo la boquilla de extrusión una pluralidad de primeros orificios dispensadores en comunicación de fluidos con la cavidad y una pluralidad de segundos orificios dispensadores en comunicación de fluidos con la cavidad, de manera que el primer y segundo orificios dispensadores se alternan; y dispensar las primeras hebras poliméricas desde los primeros orificios dispensadores a una primera velocidad de hebra mientras que, simultáneamente, se dispensan las segundas hebras poliméricas desde los segundos orificios dispensadores a una segunda velocidad de hebra, en donde la primera velocidad de hebra es al menos 2 veces la segunda velocidad de hebra para proporcionar la red.

60 En un decimoprimer aspecto, la presente descripción proporciona el método del noveno aspecto, en donde extrudir la red comprende:

proporcionar una boquilla de extrusión que comprende una pluralidad de cuñas colocadas adyacentes entre sí, definiendo las cuñas juntas una primera cavidad y una segunda cavidad, teniendo la boquilla de extrusión una pluralidad de primeros orificios dispensadores en comunicación de fluidos con la primera cavidad y teniendo una pluralidad de segundos orificios dispensadores conectados a la segunda cavidad, de tal manera que los primeros y segundos orificios dispensadores se alternan; y

dispensar las primeras hebras poliméricas desde los primeros orificios dispensadores a una primera velocidad de hebra mientras que, simultáneamente, se dispensan las segundas hebras poliméricas desde los segundos orificios dispensadores a una segunda velocidad de hebra, en donde la primera velocidad de hebra es al menos 2 veces la segunda velocidad de hebra para proporcionar la red.

5 En un decimosegundo aspecto, la presente descripción proporciona el método de uno cualquiera del octavo al decimoprimer aspecto, en donde moldear una parte del polímero en las hebras de la red en postes verticales comprende: proporcionar un extrudido de red tras la extrusión de la red; e
10 introducir el extrudido de red en una superficie de conformación en continuo movimiento con cavidades que tienen la forma inversa de los postes verticales.

En un decimoterter aspecto, la presente descripción proporciona el método del decimosegundo aspecto, en donde la superficie de conformación en continuo movimiento es un primer rodillo que forma una línea de contacto con un segundo rodillo.

15 En un decimocuarto aspecto, la presente descripción proporciona el método de uno cualquiera del octavo al decimoterter aspectos, en donde la red de fijación mecánica comprende un soporte polimérico que comprende una primera y una segunda superficies principales, una pluralidad de aberturas en el soporte polimérico que se extienden entre la primera y la segunda superficies principales y postes verticales en al menos una de la primera o segunda superficie principal del soporte polimérico, en donde entre las aberturas, el soporte polimérico tiene un
20 intervalo de espesores que oscilan de un espesor mínimo a un espesor máximo, en donde para al menos una parte del soporte polimérico el espesor mínimo del soporte polimérico está donde limita con una de las aberturas.

En un decimoquinto aspecto, la presente descripción proporciona el método de uno cualquiera del octavo al decimoterter aspectos, en donde la red de fijación mecánica comprende un soporte polimérico que comprende una primera y una segunda superficies principales, una pluralidad de aberturas en el soporte polimérico que se extienden entre la primera y la segunda superficies principales, y postes verticales en al menos una de la primera o segunda superficie principal del soporte polimérico, en donde cada una de las aberturas tiene una serie de áreas a través de las aberturas desde la primera hasta la segunda superficies principales que oscilan de áreas mínimas a máximas, y en donde para al menos una
25 parte de las aberturas, el área mínima no está ni en la primera ni en la segunda superficie principal.

En un decimosexto aspecto, la presente descripción proporciona el método de uno cualquiera del primer al decimoquinto aspectos, que además comprende deformar al menos algunos de los postes verticales en sus extremos distales para formar salientes de enganche en bucle.

35 En un decimoséptimo aspecto, la presente descripción proporciona una red de fijación mecánica que comprende un soporte polimérico que comprende una primera y una segunda superficies principales, una pluralidad de aberturas en el soporte polimérico que se extienden entre la primera y la segunda superficies principales, y postes verticales en al menos una de la primera o segunda superficie principal del soporte polimérico, en donde entre las aberturas, el soporte polimérico tiene un intervalo de diferentes espesores que oscilan de un espesor mínimo a uno máximo, en donde para al menos una parte del soporte polimérico entre dos aberturas adyacentes, el espesor mínimo del soporte polimérico está donde limita con una de las dos aberturas adyacentes.

45 En un decimoctavo aspecto, la presente descripción proporciona la red de fijación mecánica del decimoséptimo aspecto, en donde cada una de las aberturas tiene una serie de áreas a través de las aberturas desde la primera hasta la segunda superficies principales que oscilan de áreas mínimas a máximas, y en donde para al menos una parte de las aberturas, el área mínima no está ni en la primera ni en la segunda superficie principal.

En un decimonoveno aspecto, la presente descripción proporciona la red de fijación mecánica del decimoséptimo aspecto, las aberturas tienen perímetros formados de forma irregular.

55 En un vigésimo aspecto, la presente descripción proporciona una red de fijación mecánica que comprende un soporte polimérico que comprende una primera y una segunda superficies principales, una pluralidad de aberturas en el soporte polimérico que se extienden entre la primera y la segunda superficies principales, y los postes verticales en al menos una de la primera o segunda superficie principal del soporte polimérico, en donde cada una de las aberturas tiene una serie de áreas a través de las aberturas de la primera a la segunda superficie principal que oscilan de áreas mínimas a máximas, y en donde para al menos una parte de las aberturas, el área mínima no está ni en la primera ni en la segunda superficie principal.

60 En un vigesimoprimer aspecto, la presente descripción proporciona la red de fijación mecánica de cualquiera del decimoséptimo al vigésimo aspectos, en donde los postes verticales solo están en la primera superficie principal del soporte polimérico.

65 En un vigesimosegundo aspecto, la presente descripción proporciona la red de fijación mecánica de cualquiera del decimoséptimo al vigesimoprimer aspectos, en donde, en al menos algunas ubicaciones del soporte polimérico entre las aberturas, hay una pluralidad de los postes verticales.

En un vigesimotercer aspecto, la presente descripción proporciona la red de fijación mecánica de uno cualquiera del decimoséptimo al vigesimosegundo aspectos, en donde la pluralidad de postes verticales se proporciona en múltiples filas de los postes verticales, teniendo cada fila al menos dos postes verticales.

5 En un vigesimocuarto aspecto, la presente descripción proporciona la red de fijación mecánica de uno cualquiera del decimoséptimo al vigesimotercer aspectos, en donde, para al menos algunas ubicaciones del soporte polimérico entre las aberturas, las ubicaciones tienen una longitud y una anchura perpendiculares al espesor de la red, y en donde la longitud y la anchura son ambas mayores que al menos las bases de los postes verticales.

10 En un vigesimoquinto aspecto, la presente descripción proporciona la red de fijación mecánica de uno cualquiera del decimoséptimo al vigesimocuarto aspectos, en donde hay un área total y un área abierta total para cada una de la primera y la segunda superficies principales, y en donde el área abierta total para cada una de primera y la segunda superficies principales no es superior a 50 por ciento del área total de la superficie principal respectiva.

15 En un vigesimosexto aspecto, la presente descripción proporciona la red de fijación mecánica de una cualquiera del decimoséptimo al vigesimoquinto aspectos, teniendo un espesor de hasta 200 micrómetros.

20 En un vigesimoséptimo aspecto, la presente descripción proporciona un laminado que comprende la red de fijación mecánica de uno cualquiera del decimoséptimo al vigesimosexto aspecto unida a un portador.

En un vigesimoctavo aspecto, la presente descripción proporciona el laminado del vigesimoséptimo aspecto, en donde la red de fijación mecánica se une al portador con adhesivo.

25 En un vigesimonoveno aspecto, la presente descripción proporciona el laminado del vigesimoctavo aspecto, en donde el adhesivo se expone en al menos alguna de las aberturas.

En un trigésimo aspecto, la presente descripción proporciona el método de una cualquiera del primer al sexto aspectos, en donde las hebras de polímero no son todas del mismo color.

30 Las ventajas y realizaciones de la presente memoria se ilustran además por los siguientes ejemplos, aunque los materiales y sus cantidades particulares citados en dichos ejemplos, así como otras condiciones y detalles, no deberán interpretarse como una limitación indebida de la presente invención. Todas las partes y porcentajes están expresados en peso a no ser que se indique lo contrario.

35 Ejemplos

Ejemplo 1

40 Se preparó una boquilla de coextrusión como se representa generalmente en la Fig. 3, y se montó con un diseño de repetición de cuña 10 de orificios de extrusión, como se ilustra generalmente en la Fig. 7. El espesor de las cuñas en la secuencia de repetición era de 102 mm (4 milipulgadas) para cuñas 70 con conexión a la primera cavidad, la segunda cavidad y para los espaciadores que no tenían conexión con ninguna cavidad (70a, 70b y 70c, respectivamente). Las cuñas se formaron con acero inoxidable, con perforaciones cortadas por un mecanizado de descarga de electrones con alambre. La altura de los primeros y segundos orificios 96a y 96b de extrusión se cortó a 0,762 mm (30 milipulgadas). Los orificios de extrusión se alinearon en una disposición colineal, alternante, y la superficie 97 de dispensación resultante era como se muestra en general en la Fig. 8. Dos cuñas separadoras seguidas de dos cuñas con conexión a la primera cavidad, seguidas de dos cuñas separadoras, seguidas de 4 cuñas con conexión a la segunda cavidad comprenden la secuencia de la pila de cuña. La anchura total del ajuste de la cuña era de 15 cm. La anchura del orificio para los primeros orificios 96a de extrusión que llevan a la primera cavidad era de 0,204 mm y la anchura del orificio para los segundos orificios 96b de extrusión que llevan a la segunda cavidad era de 0,408 mm. La zona de separación entre los primeros y segundos orificios era de 0,204 mm.

55 Los accesorios de entrada de los dos bloques terminales se conectaron cada uno a un extrusor convencional de un solo tornillo. El extrusor que alimenta la primera cavidad se cargó con gránulos de copolímero de polipropileno con un índice de flujo de fusión de treinta y cinco (obtenido con la designación comercial "C700-35N" de la empresa Dow Chemicals Company, Midland, MI). El extrusor que alimenta la segunda cavidad también se cargó con gránulos de copolímero de polipropileno con un índice de flujo de fusión de treinta y cinco ("C700-35N") y una carga de 2 % de pigmento azul.

60 La red se extrudió verticalmente en una línea de contacto de retirada de enfriamiento rápido por extrusión. La línea de contacto de enfriamiento rápido tenía una superficie de metal provista de 246 cavidades por centímetro cuadrado (1600 cavidades por pulgada cuadrada) y se ajustó a una temperatura de 150 °C. La presión de línea de contacto era suficiente para llenar las cavidades a una altura de 0,350 mm. Los polímeros se extrudieron desde las dos cavidades a caudales adecuados para fabricar una red, y la velocidad de retirada de enfriamiento rápido era de 13,0 metros por minuto. En la Fig. 1 se muestra un esquema del proceso.

65

El espesor del soporte y la altura del poste vertical de la red de fijación mecánica se midieron utilizando un microscopio óptico. El espesor del soporte osciló de 0,060 mm a 0,070 mm, y la altura de los postes era de 0,0350 mm. La forma general de las aberturas era de vesica piscis.

- 5 En la Fig. 9 se muestra una foto digital óptica a 10X de la red de fijación mecánica. En la Fig. 10 se muestra una foto digital óptica tomada desde el lado a 150X. Puede observarse en la vista lateral que el espesor del soporte está en un mínimo donde este limita con una abertura. También se puede observar en la vista lateral que el área mínima de las aberturas está en el interior del soporte y no en la primera o la segunda superficie principal.
- 10 Los postes verticales podrían rematarse utilizando una variedad de métodos de formación de remates.

Ejemplo 2

- 15 La red de polipropileno (estilo NFNC 605-002) se obtuvo de Conwed, (Mineápolis, MN). En la Fig. 16 se muestra una foto de la red de polipropileno. Se utilizó una prensa de película obtenida de (Wabash MpHe, Wabash, Indiana), para formar postes verticales en la red de polipropileno. Las platinas de la prensa de película se precalentaron a 177 °C (350 °F). Así, se fabricó un sándwich montando una placa de acero liso de aproximadamente 3,2 mm (0,125 pulgadas) de espesor, una placa de silicona de 0,51 mm (20 milipulgadas) de espesor con orificios de perforación de láser para producir postes, la red de polipropileno, 1 hoja de 0,1 mm
- 20 (4 milipulgadas) y película de tereftalato de polietileno (PET) y una segunda placa de acero liso de aproximadamente 3,2 mm (0,125 pulgadas) de espesor. Los orificios tenían diámetros nominales de 325 micrómetros. El sándwich se colocó entre las platinas a baja presión para calentar las placas de sándwich. Así, la muestra de 15 cm (6 pulgadas) por 15 cm (6 pulgadas) se presionó a aproximadamente 99,6 kN (10 toneladas) (la presión era de 3,8 megapascales) para presionar el polímero en la placa de silicona. La muestra se enfrió con una platina fría. En la Fig. 17 se muestra una fotografía de la muestra presionada. En la Fig. 18 se muestra una foto digital óptica a 100X de una vista lateral de la muestra presionada. En la Fig. 19 se muestra una foto digital óptica a 200X de la muestra presionada donde son evidentes las áreas gruesas y finas del soporte. Las dimensiones de la muestra presionada se midieron con un microscopio óptico. Se ha estimado que los postes tienen 700 micrómetros de altura y que el soporte polimérico tiene 90 micrómetros de espesor.

- 30 Así, los postes se remataron utilizando una plancha doméstica con papel encerado. Se activó el modo "lana" de la plancha. El papel encerado se colocó en la parte superior de los vástagos que rematar. La plancha se colocó encima del papel encerado y de los postes durante aproximadamente 5 segundos.
- 35 Serán evidentes modificaciones y alteraciones predecibles de esta descripción para los expertos en la materia sin abandonar el ámbito de esta invención. Esta invención no debe limitarse a las realizaciones que se muestran en esta solicitud para fines ilustrativos.

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de una red de fijación mecánica, comprendiendo el método:
 - 5 proporcionar una red (24) que comprende hebras (26, 28) de polímero y áreas abiertas entre las hebras (26, 28) de polímero; y
 - moldear una parte del polímero en las hebras (26, 28) de la red en postes verticales (62) para formar la red de fijación mecánica;
 - 10 en donde la red (24) y los postes verticales (62) no se forman simultáneamente.
2. El método de la reivindicación 1, en donde las hebras (26, 28) se unen periódicamente en regiones (30) de unión en toda la red (24), y en donde las hebras (26, 28) no se cruzan entre sí.
3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde las hebras (26, 28) de polímero son sólidas.
4. El método de la reivindicación 3, en donde el moldeo comprende presionar la red (24) sobre una superficie (44) de moldeo calentada con cavidades (46) que tienen la forma inversa de los postes verticales (62).
5. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde las hebras (26, 28) de polímero se funden.
6. El método de la reivindicación 5, en donde proporcionar la red (24) comprende extrudir la red (24).
7. El método de la reivindicación 6, en donde extrudir la red (24) comprende:
 - 25 proporcionar una boquilla (22) de extrusión que comprende una pluralidad de cuñas (4741) colocadas adyacentes entre sí, definiendo las cuñas (4741) juntas una cavidad (4462), teniendo la boquilla (22) de extrusión una pluralidad de primeros orificios dispensadores (4466) en comunicación de fluidos con la cavidad (4462) y una pluralidad de segundos orificios dispensadores (4566) en comunicación de fluidos con la cavidad (4462), de manera que los primeros y segundos orificios dispensadores (4466, 4566) se alternan; y
 - 30 dispensar las primeras hebras poliméricas (26) desde los primeros orificios dispensadores (4466) a una primera velocidad de hebra mientras que simultáneamente se dispensan las segundas hebras poliméricas (28) desde los segundos orificios dispensadores (4566) a una segunda velocidad de hebra, en donde la primera velocidad de hebra es al menos 2 veces la segunda velocidad de hebra para proporcionar la red (24).
8. El método de la reivindicación 6, en donde extrudir la red (24) comprende:
 - 40 proporcionar una boquilla (22) de extrusión que comprende una pluralidad de cuñas (70) colocadas adyacentes entre sí, definiendo las cuñas (70) juntas una primera cavidad (92a) y una segunda cavidad (92b), teniendo la boquilla (22) de extrusión una pluralidad de primeros orificios dispensadores (96a) en comunicación de fluidos con la primera cavidad (92a) y teniendo una pluralidad de segundos orificios dispensadores (96b) conectados a la segunda cavidad (92b), de tal manera que los primeros y segundos orificios dispensadores (96a, 96b) se alternan; y
 - 45 dispensar las primeras hebras poliméricas (100a) desde los primeros orificios dispensadores (96a) a una primera velocidad de hebra mientras que simultáneamente se dispensan las segundas hebras poliméricas (100b) desde los segundos orificios dispensadores (96b) a una segunda velocidad de hebra, en donde la primera velocidad de hebra es al menos 2 veces la segunda velocidad de hebra para proporcionar la red (24).
9. El método de la reivindicación 6, en donde moldear una parte del polímero en las hebras (26, 28) de la red (24) en postes verticales (62) comprende:
 - 55 proporcionar un extrudido de red tras la extrusión de la red (24); e
 - introducir el extrudido de red sobre una superficie (44) de conformación en continuo movimiento con cavidades (46) que tienen la forma inversa de los postes verticales (62).
10. Una red de fijación mecánica que se puede producir mediante el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la red comprende:
 - 60 un soporte polimérico (50) que comprende primera y segunda superficies principales (52, 54), una pluralidad de aberturas (56) en el soporte polimérico (50) que se extienden entre la primera y la segunda superficies principales (52, 54), y los postes verticales (62) se proporcionan en al menos una de la primera (52) o segunda superficie principal (54) del soporte polimérico,
 - 65 en donde entre las aberturas (56), el soporte polimérico (50) tiene un intervalo de espesores diferentes que oscilan de un espesor mínimo a un espesor máximo, y

en donde para una sección transversal del soporte polimérico (50) entre dos aberturas (56) adyacentes, el espesor mínimo del soporte polimérico (50) está donde limita con una de las dos aberturas (56) adyacentes.

- 5 11. La red de fijación mecánica de la reivindicación 10, en donde para al menos alguna de las aberturas (56), cada abertura tiene un intervalo de áreas diferentes a través de las aberturas (56) en un número de planos paralelos a la primera y la segunda superficies principales (52, 54) que oscilan de un área mínima a un área máxima, y en donde el área mínima (60) no está ni en el plano de la primera superficie principal (52) ni en el plano de la segunda superficie principal (54).
- 10 12. La red de fijación mecánica de la reivindicación 10 u 11, en donde en al menos algunas ubicaciones del soporte polimérico (50) entre las aberturas (56), hay una pluralidad de los postes verticales (62).
- 15 13. La red de fijación mecánica de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde las aberturas (56) tienen perímetros formados de forma irregular.
14. Un laminado que comprende la red de fijación mecánica de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13 unida a un portador.
- 20 15. El laminado de la reivindicación 14, en donde la red de fijación mecánica se une al portador con adhesivo, y en donde el adhesivo se expone en al menos alguna de las aberturas.

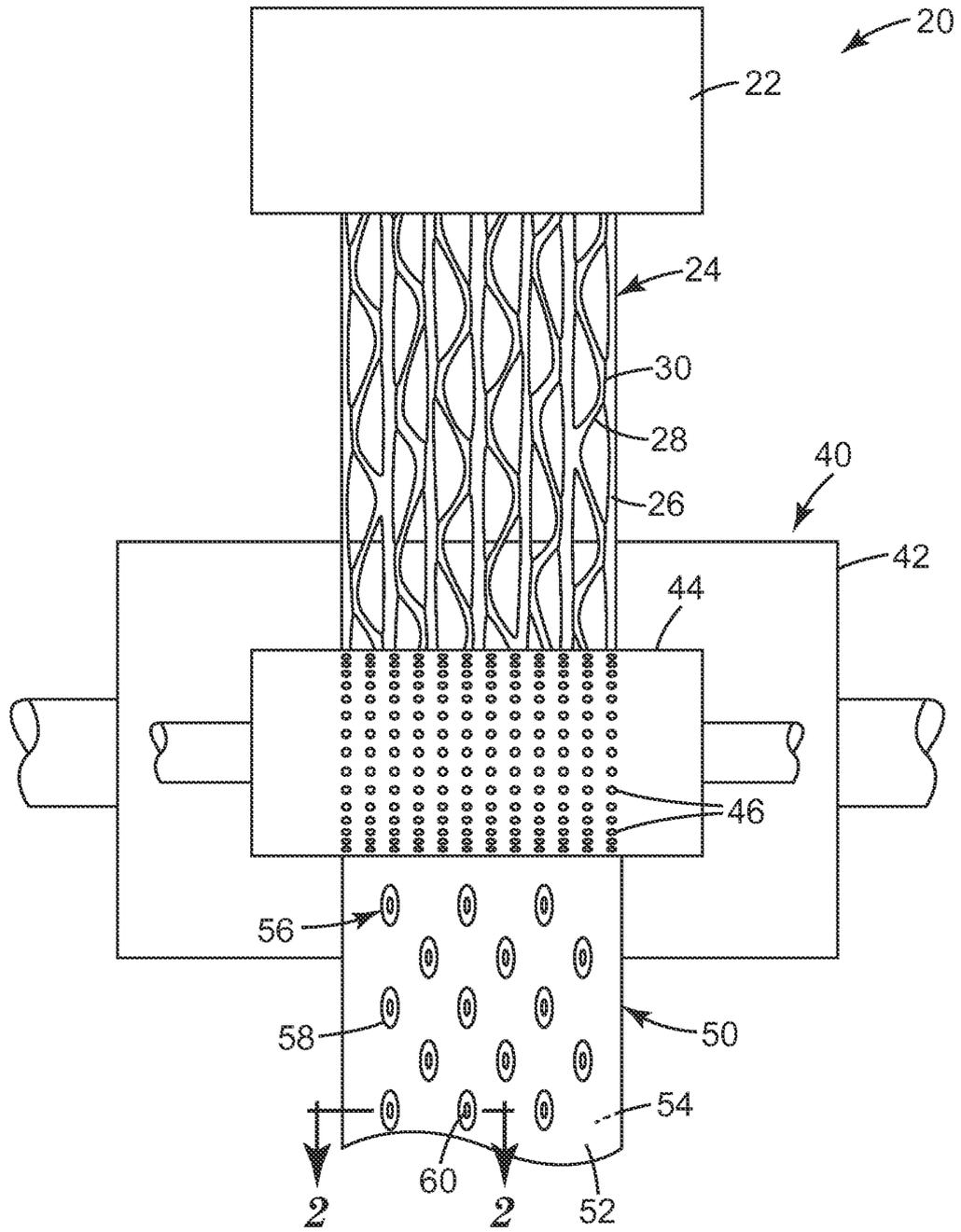


Fig. 1

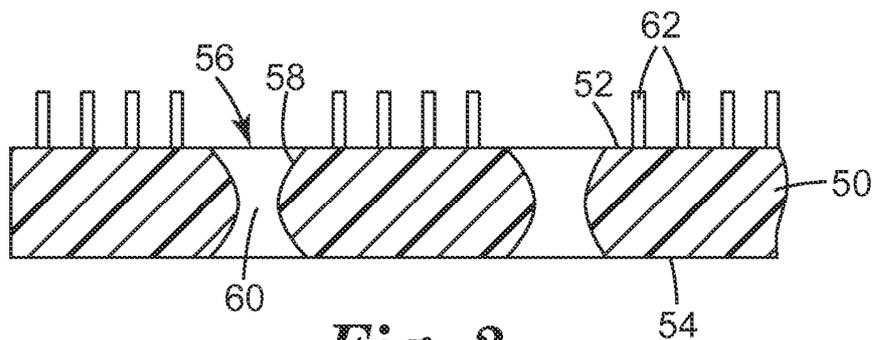


Fig. 2

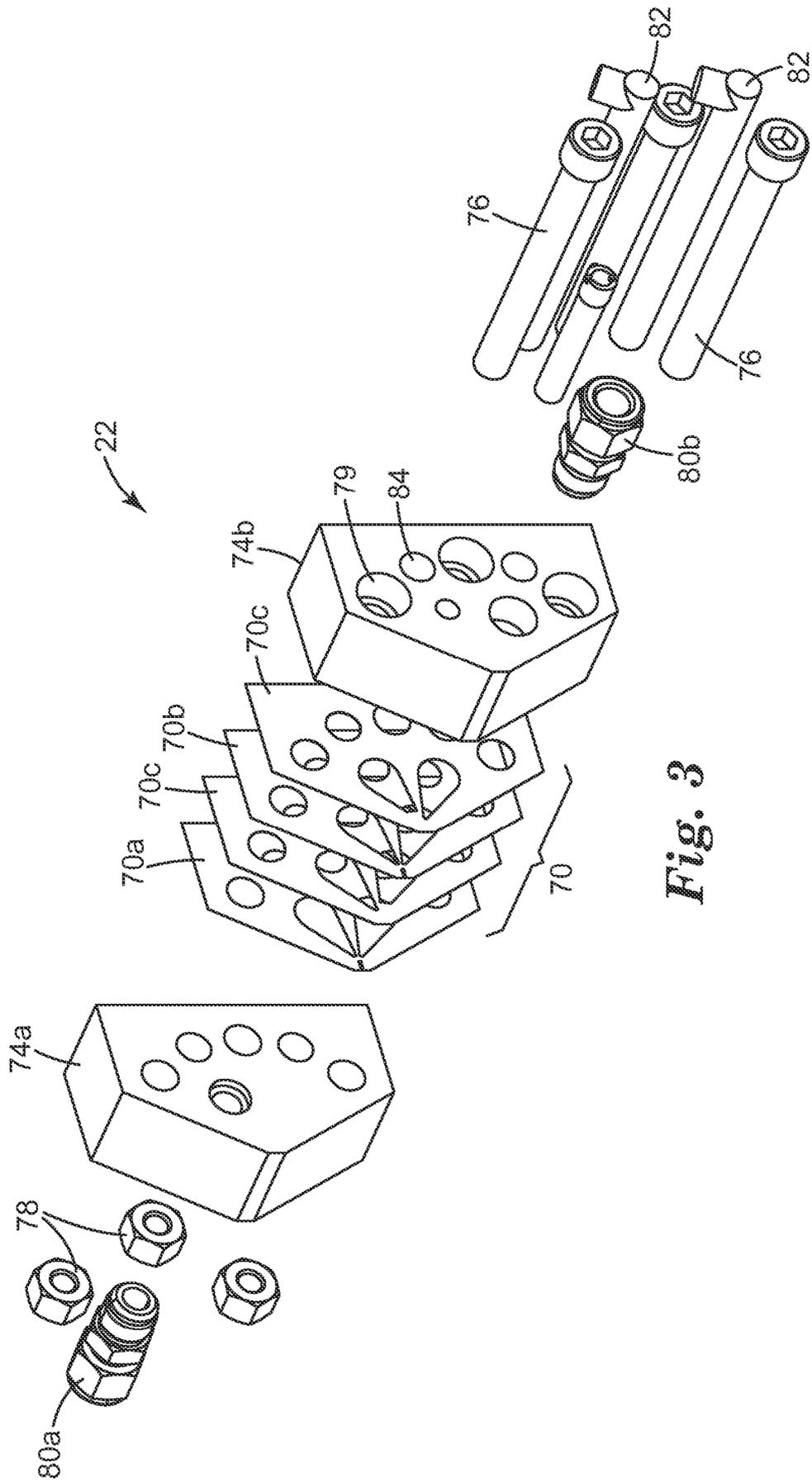


Fig. 3

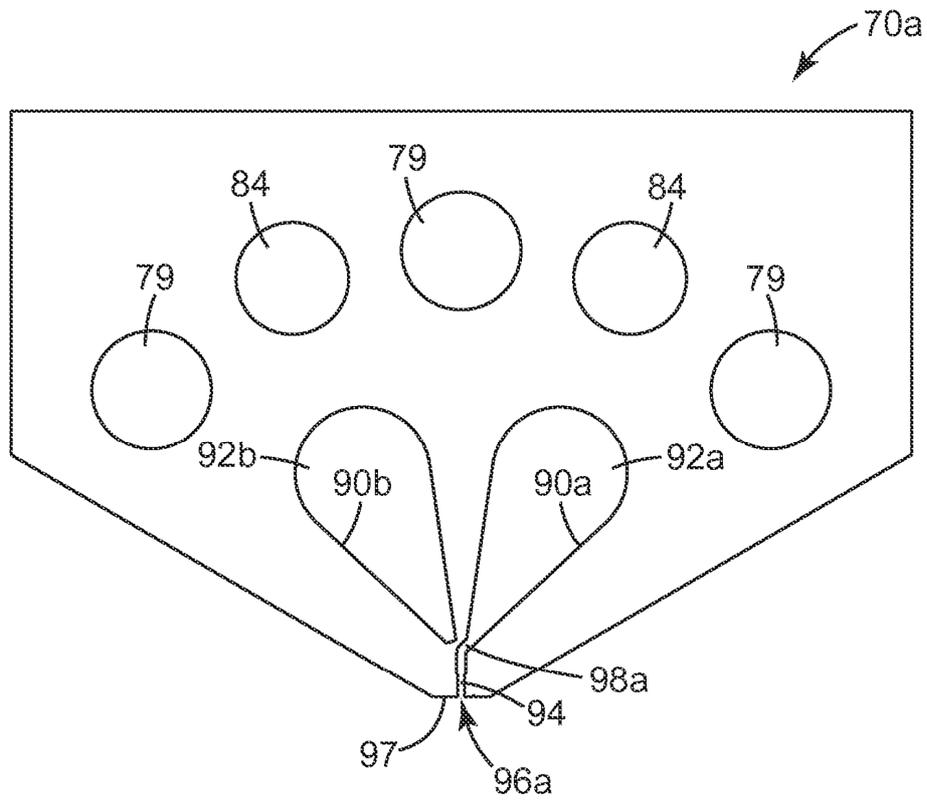


Fig. 4

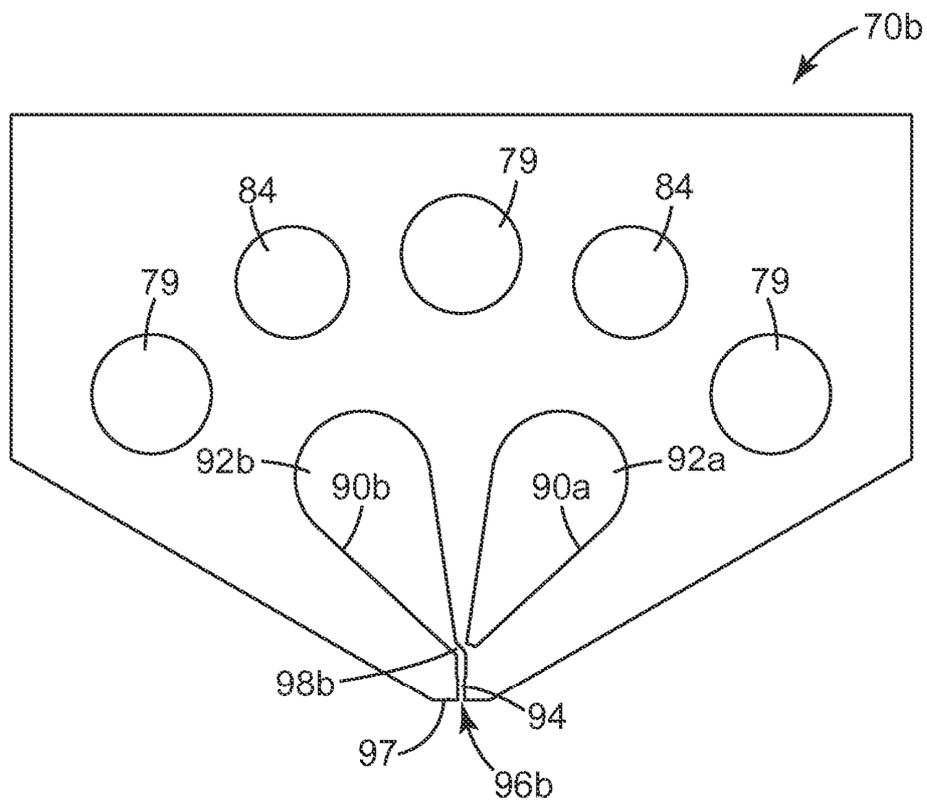


Fig. 5

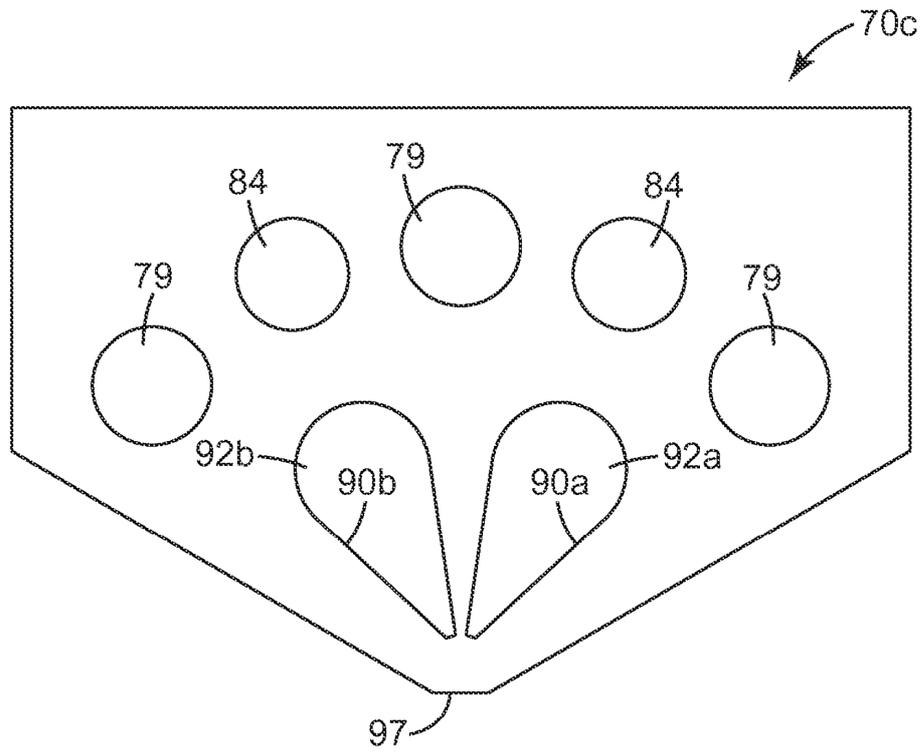


Fig. 6

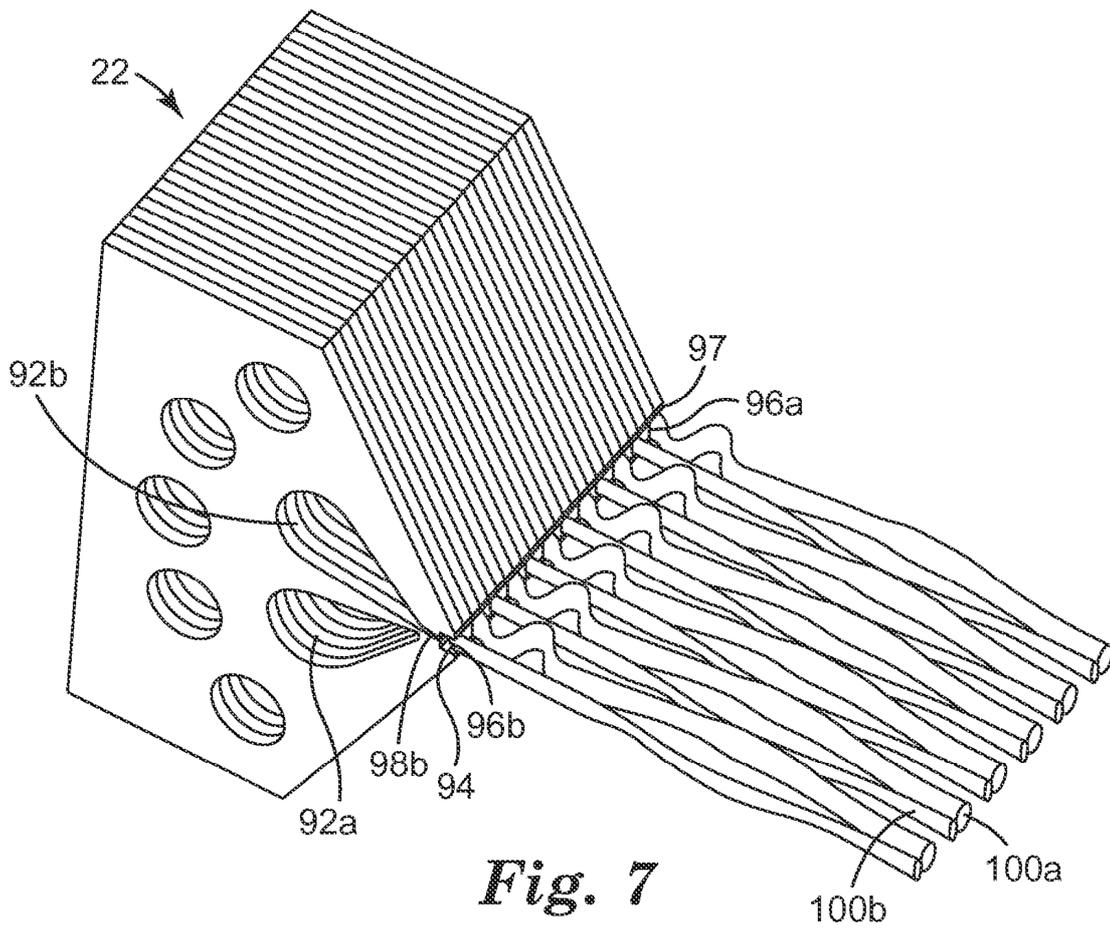


Fig. 7

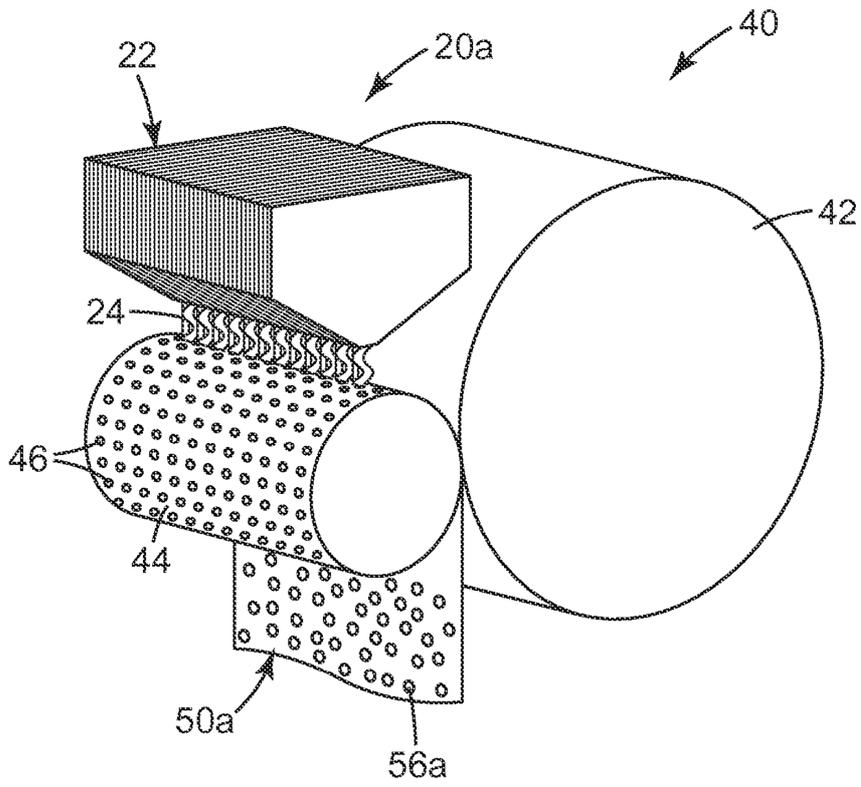


Fig. 7a

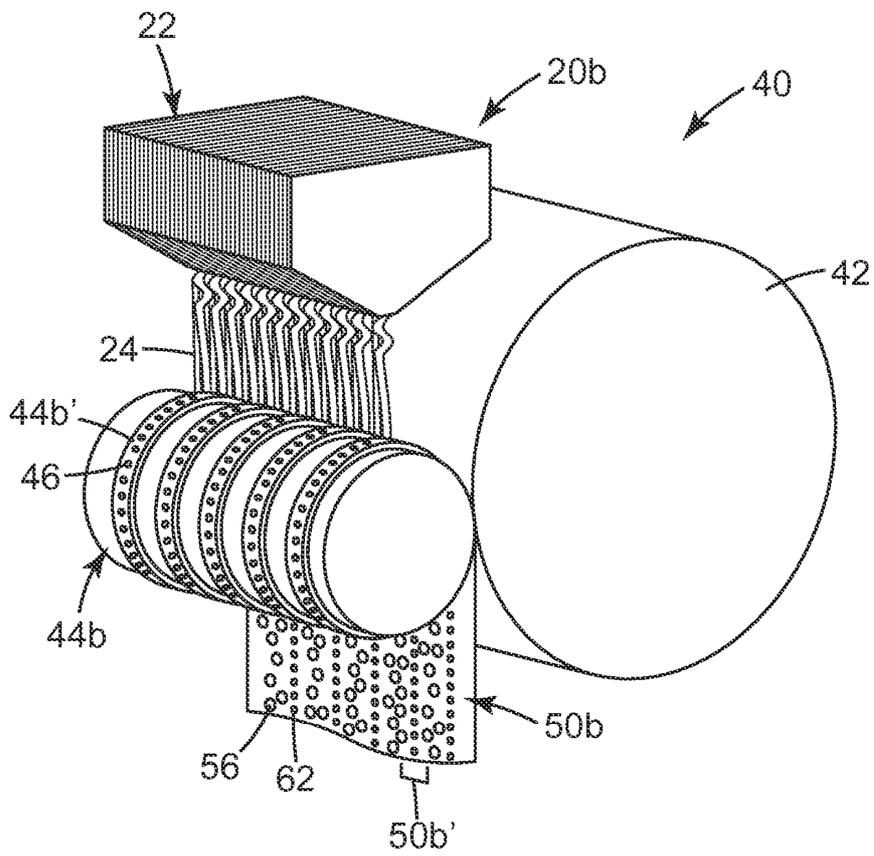


Fig. 7b

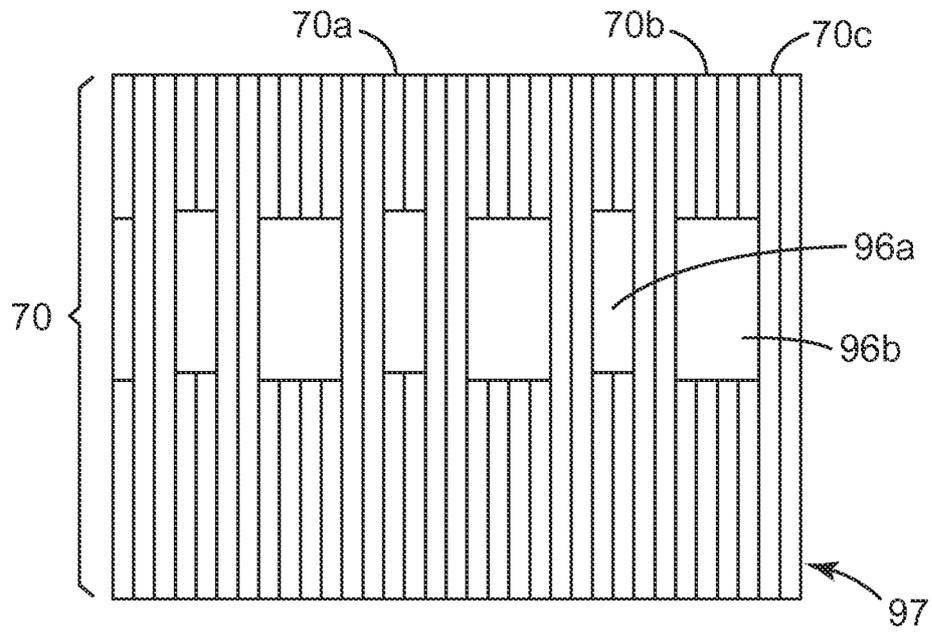


Fig. 8

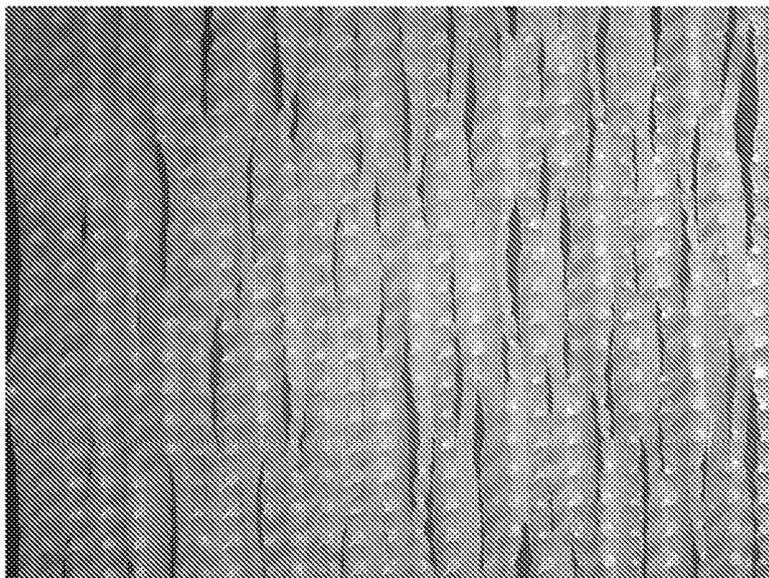


Fig. 9

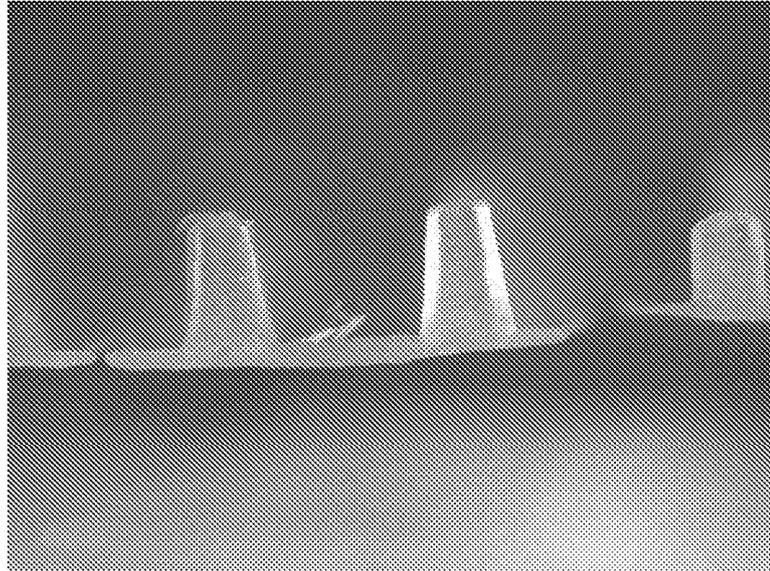


Fig. 10

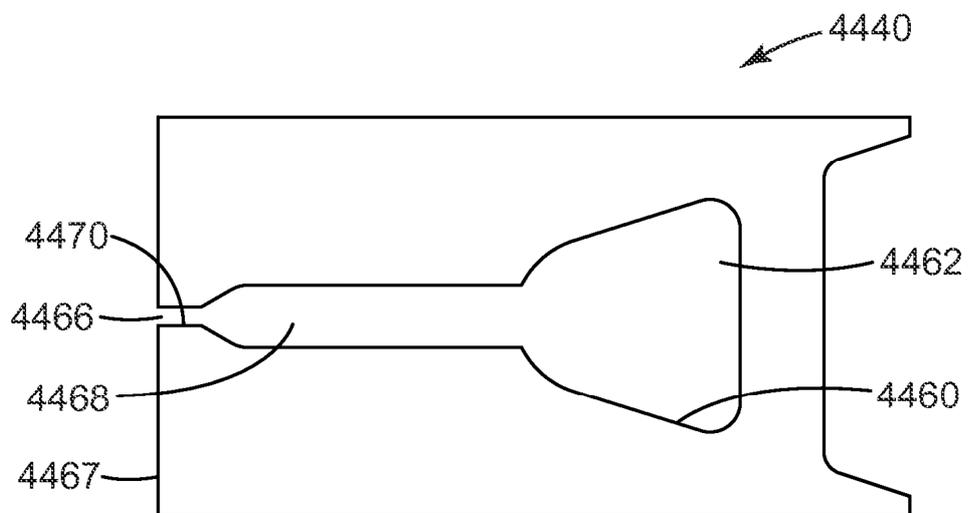


Fig. 11

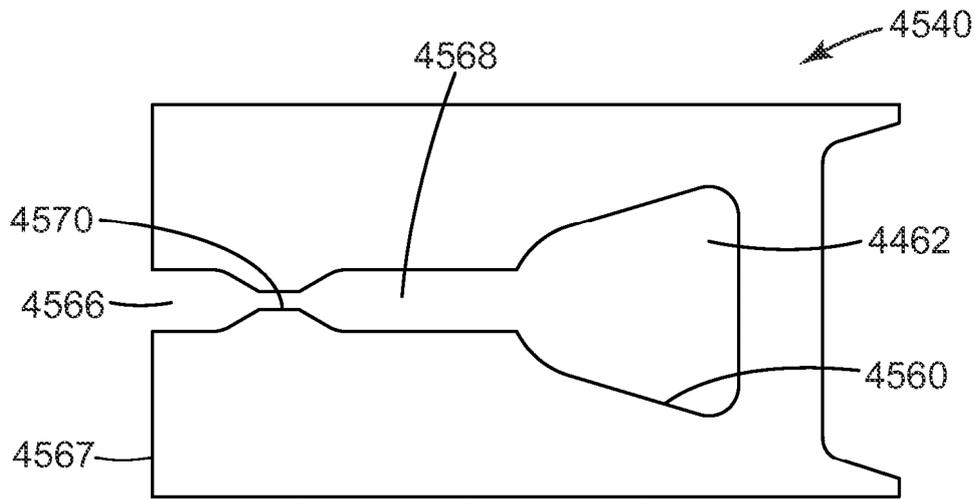


Fig. 12



Fig. 13

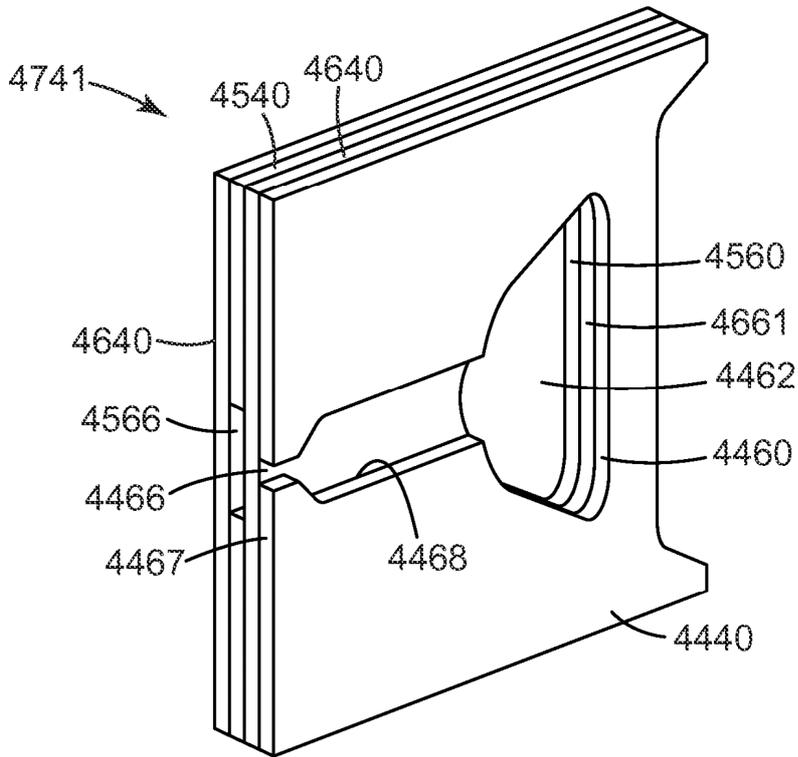


Fig. 14

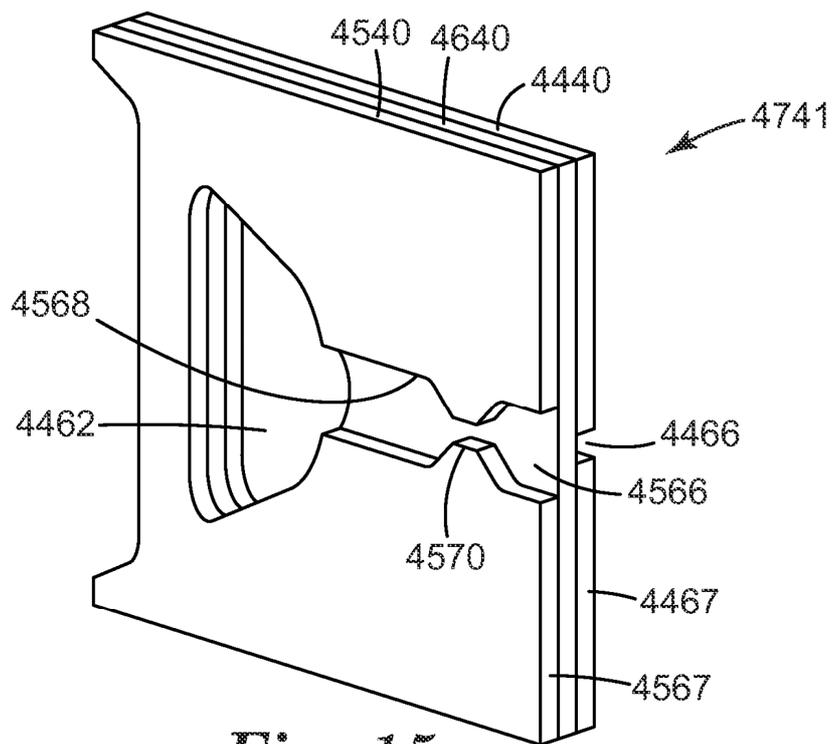


Fig. 15

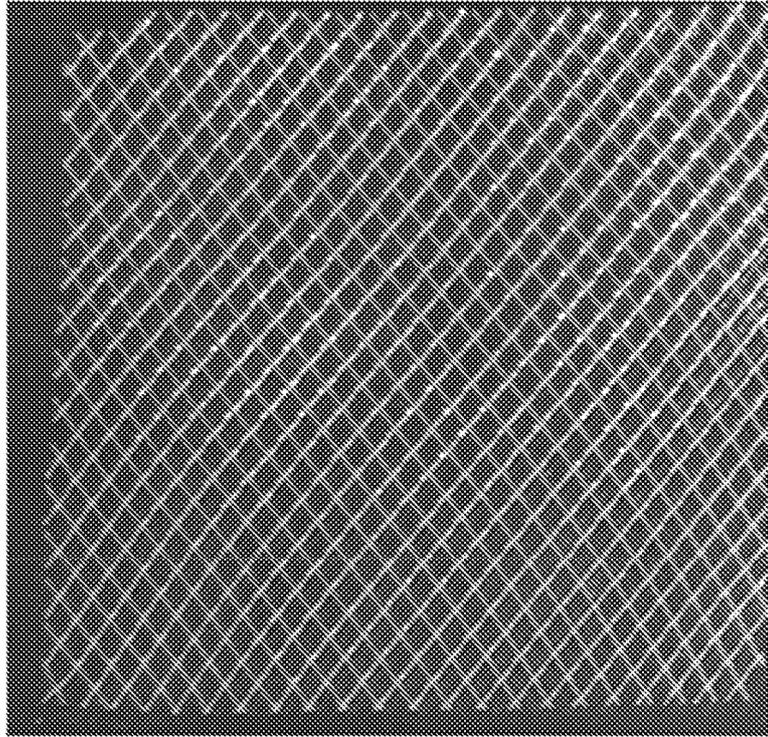


Fig. 16

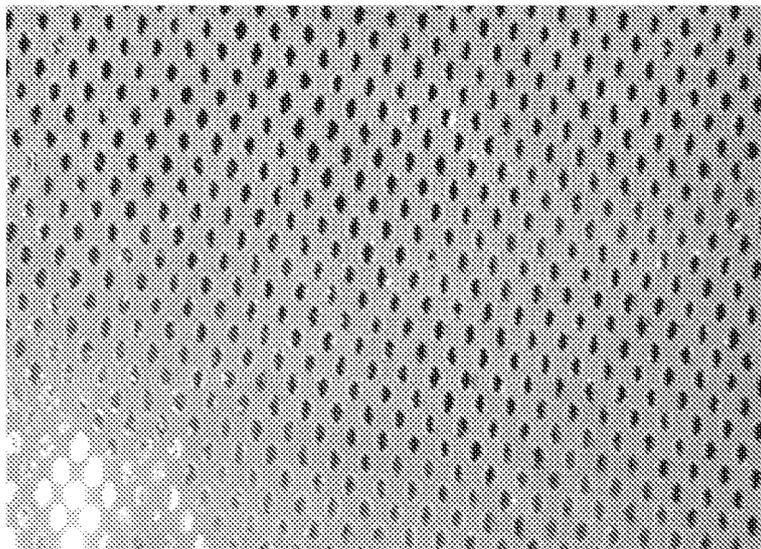


Fig. 17

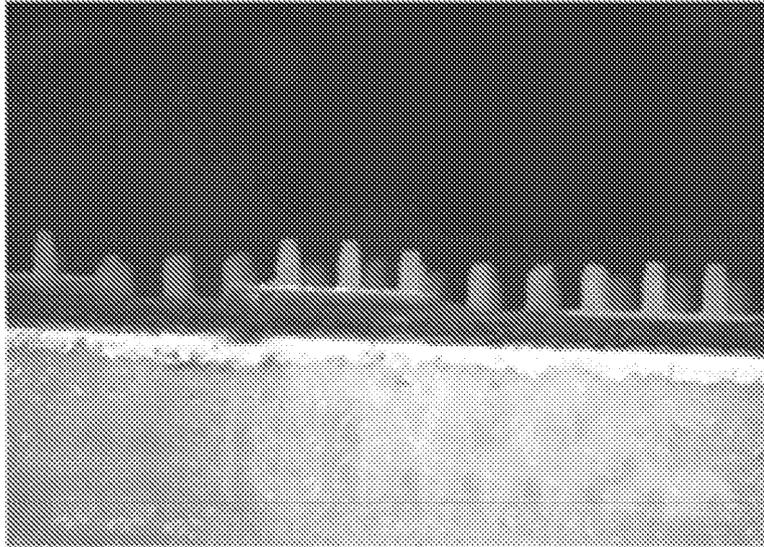


Fig. 18



Fig. 19