

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 965 516**

51 Int. Cl.:

D01F 2/00 (2006.01)

D01D 5/098 (2006.01)

D01D 4/02 (2006.01)

D04H 1/56 (2006.01)

D04H 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2018 PCT/EP2018/076909**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2019 WO19068764**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2018 E 18778936 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2023 EP 3692188**

54 Título: **Dispositivo para la extrusión de filamentos y fabricación de materiales no tejidos hilados**

30 Prioridad:

06.10.2017 EP 17195185

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

15.04.2024

73 Titular/es:

**LENZING AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werkstrasse 2
4860 Lenzing, AT**

72 Inventor/es:

SAGERER-FORIC, IBRAHIM

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 965 516 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

Dispositivo para la extrusión de filamentos y fabricación de materiales no tejidos hilados

5 La invención se refiere a un dispositivo para la extrusión de filamentos con una pluralidad de capilares de extrusión dispuestos en al menos dos filas situadas una detrás de otra con aberturas de extrusión para extruir una solución de hilatura formando los filamentos y una pluralidad de medios para generar un flujo de gas para generar un flujo de gas al menos en la zona de las aberturas de extrusión orientado sustancialmente en la dirección de extrusión de los filamentos.

La invención se refiere además a un procedimiento para producir un dispositivo para la extrusión de filamentos.

10 La presente invención es un dispositivo para la extrusión de filamentos y para la producción de materiales no tejidos hilados, que cumple con los requisitos de fabricación simplificada, fácil montaje, alta versatilidad de diseño y alto rendimiento porque puede fabricarse en una sola pieza a partir de un material de base y consta de columnas de extrusión macizas que pueden diseñarse en varias filas y configurarse de tal variedad de maneras que sean posibles altos rendimientos para la extrusión de filamentos finos, con formas geoméricamente diferentes, a partir de una amplia variedad de masas fundidas y soluciones.

15 Durante varias décadas, se han utilizado una amplia variedad de procedimientos con una amplia variedad de boquillas para producir fibras y filamentos finos a partir de una amplia variedad de polímeros fundidos y soluciones utilizando un flujo de gas caliente. Las fibras o filamentos así obtenidos se pueden depositar entonces como material no tejido sobre una superficie perforada, por ejemplo sobre un tambor o una cinta transportadora. Dependiendo del proceso y del polímero utilizado, el material no tejido producido se enrolla directamente o se trata primero antes de enrollarlo en rollo y prepararlo para la venta. Para reducir aún más los costes de producción, aumentar el rendimiento y reducir los requisitos de energía mientras se mantiene al menos la calidad del material no tejido son las áreas de optimización más importantes en la industria de los materiales no tejidos hilados.

20 Como materias primas pueden utilizarse, como se describe en el documento US3543332, por ejemplo, poliolefinas, poliamidas, poliéster, acetato de polivinilo, acetato de celulosa y muchas otras sustancias fusibles o solubles. También se han desarrollado procedimientos para la producción de materiales no tejidos hilados a partir de pulpa textil Lyocell, como se describe en los documentos US6306334, US8029259 y US7922943. Como ejemplo adicional, en el documento US7939010 se describe la producción de materiales no tejidos hilados a partir de almidón. Dado que las materias primas utilizadas a veces difieren mucho en sus propiedades, especialmente en la reología, aumenta la demanda de flexibilidad y adaptabilidad en el diseño de la boquilla.

25 Las boquillas utilizadas hasta ahora para la producción de materiales no tejidos hilados mediante el procedimiento de soplado en fusión se pueden dividir a grandes rasgos en boquillas de una o varias hileras.

30 Se pueden utilizar boquillas de una sola hilera, como se describe en el documento US3825380 ciertamente para la producción de materiales no tejidos hilados a partir de masas fundidas y soluciones, pero dependiendo de la viscosidad de la masa fundida o de la solución, la pérdida de presión puede ser muy grande y, por tanto, el rendimiento máximo puede ser muy bajo. Para satisfacer la necesidad de fibras más finas y mayores rendimientos, como se describe en los documentos US6245911 y US7316552, también se han realizado desarrollos adicionales en la boquilla de una hilera, pero el diseño ya está llegando a sus límites en términos de geometría y tecnología de producción. Por ejemplo, durante el desarrollo se redujo continuamente la distancia entre los capilares de extrusión para aumentar el rendimiento por boquilla, pero esto también aumentó el esfuerzo y la precisión en la producción de las piezas de la boquilla, así como el riesgo de errores de hilatura durante el funcionamiento. El rendimiento de una boquilla de una hilera es de 10 kg/h/m a 100 kg/h/m, dependiendo de la masa fundida o solución utilizada y de los parámetros operativos seleccionados.

35 Para aumentar el rendimiento, en el documento US4380570 se desarrolló la boquilla de agujas de varias filas descrita. La masa fundida o solución se extruye a través de una boquilla con varias filas y columnas mediante agujas huecas. El campo de agujas resultante permite aumentar el rendimiento por boquilla en comparación con las boquillas de una sola hilera.

40 Una desventaja es que las agujas huecas deben sujetarse mediante una placa de soporte compleja, de modo que no vibren demasiado ni se doblen por la corriente de gas circundante. El daño a las delicadas agujas durante la fabricación y el montaje es un peligro constante. Dependiendo de la magnitud del daño, la reparación puede ser muy compleja y sólo puede realizarse con herramientas de fabricación especiales, como taladros y soldadores láser. La placa de soporte provoca además un esfuerzo de fabricación adicional y también una pérdida de presión del flujo de gas en la boquilla.

45 En el extremo inferior de la boquilla sobresale la aguja hueca a través de una placa de salida de la corriente de gas. La placa de salida de la corriente de gas es necesaria para distribuir la corriente de gas uniformemente alrededor de las agujas huecas y acelerarlo hasta altas velocidades de salida. En el caso más sencillo, alrededor de cada aguja hueca está dispuesto un orificio de salida de la corriente de gas, del que sale el flujo de gas caliente y arrastra los

5 filamentos. Aunque este diseño de boquilla alcanza rendimientos en el rango de 10 kg/h/m a 500 kg/h/m, la producción, el montaje, el funcionamiento y la limpieza son muy complejos. El diseño tampoco ofrece la flexibilidad necesaria para adaptarse a una amplia variedad de materias primas y aun así lograr altos rendimientos. En los documentos US5476616, US7018188 y US6364647 ya se han realizado optimizaciones en el diseño de las agujas huecas, la placa de soporte y la placa de salida de gas, pero incluso con estos diseños optimizados el riesgo de fugas debido a la gran cantidad de piezas y agujas dañadas es muy alto. Dado que las agujas pueden tener, por ejemplo, entre 20 mm y 70 mm de largo, la pérdida de presión dentro de la boquilla de la aguja es mayor que con la boquilla de una hilera. En el caso de boquillas más largas, esto provoca problemas estáticos debido a la desviación. Por razones económicas, el desarrollo debería apuntar a boquillas más largas, de hasta 5 m de largo y más, para aumentar el ancho de trabajo, el rendimiento y la rentabilidad de las instalaciones.

10 Además del documento US 2005/0056956 A1 también se conocen boquillas de aguja según el preámbulo de la reivindicación 1 de la presente invención.

15 Además de los tipos de boquillas ya mencionados, también existen diseños alternativos como la boquilla Laval según el documento US7922943, que además consta de muchas piezas individuales y no cumple con los requisitos de alto rendimiento y simplicidad en la producción y el montaje. Además, por el documento US 2014/0290205 A1 se conocen boquillas con geometrías capilares más complejas.

20 Dado que actualmente no existe ningún diseño para boquillas de una o varias filas que puedan fabricarse, ensamblarse y operarse con poco esfuerzo y dado que existe una demanda de mayores rendimientos, boquillas más largas, costes operativos más bajos y al menos calidades de material no tejido consistentes a partir de una amplia variedad de materias primas, el objetivo de la presente invención es satisfacer las demandas planteadas por un nuevo diseño de boquilla:

- el objetivo de la presente invención es simplificar la producción, el montaje y el funcionamiento de la boquilla tanto como sea posible, pero ampliar tanto como sea posible la libertad de diseño en la dirección del capilar de extrusión, la geometría de salida de la abertura de extrusión y la conducción de aire para la producción de diferentes geometrías de fibras y materiales no tejidos.
- otro objetivo de la presente invención es minimizar la pérdida de presión tanto en el lado de la masa fundida o de la solución como en el lado del flujo de gas. Con ello, por un lado, debe aumentarse el rendimiento por metro de longitud de boquilla y, por otro lado, reducirse la flexión de la boquilla, para poder fabricar boquillas más largas con poco esfuerzo.

30 Según la invención, el presente objetivo se soluciona por que los capilares de extrusión están dispuestos en columnas de extrusión que sobresalen de una placa de base y están formadas de una sola pieza con esta placa base.

El presente objetivo también se logra mediante un procedimiento para producir el dispositivo para extruir filamentos.

En las reivindicaciones subordinadas se describen formas de realización preferidas de la presente invención.

35 El dispositivo según la invención comprende columnas de extrusión formadas en una sola pieza con la placa de base, estando formadas la placa de base y las columnas de extrusión juntas en una sola pieza a partir de un material de base. Este nuevo tipo de boquilla consta de columnas de extrusión macizas que, gracias a su diseño de varias filas y a sus grandes diámetros, permiten bajas pérdidas de presión y altos rendimientos en el lado de la masa fundida o de la solución.

40 El dispositivo según la invención se puede fabricar a partir de un bloque de material de base utilizando procedimientos de fabricación del campo de la fabricación sustractiva, como por ejemplo fresado o grabado. El material de base puede ser, por ejemplo, un metal. Otros procedimientos de fabricación sustractiva resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de esta referencia a modo de ejemplo. Alternativamente, el dispositivo según la invención se puede producir utilizando procedimientos de fabricación del campo de la fabricación aditiva, como por ejemplo procedimientos de impresión tridimensional. A modo de ejemplo cabe citar la fusión selectiva por láser y la estratificación por fusión.

45 Otros procedimientos de fabricación aditiva resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de esta referencia a modo de ejemplo. Además, el dispositivo según la invención se puede fabricar mediante moldeo primario o conformación, por ejemplo mediante fundición.

La abertura de extrusión aún puede hacerse pequeña y con diferentes geometrías para producir fibras y filamentos finos con una amplia variedad de formas con pequeñas cantidades de aire.

50 Para ilustrar mejor la invención, las características esenciales se muestran en las siguientes figuras utilizando formas de realización preferidas del dispositivo según la invención:

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática del dispositivo según la invención con columnas de extrusión, capilares de extrusión, aberturas de suministro de gas y un distribuidor de flujo de gas.

La figura 2 muestra el dispositivo según la invención en una representación en perspectiva.

La figura 3 muestra diferentes formas de la geometría externa de las columnas de extrusión del dispositivo.

La figura 4 muestra diferentes formas de la geometría interna de los capilares de extrusión del dispositivo.

5 La figura 5a y la figura 5b muestran diferentes configuraciones de la geometría de una sección de entrada en vistas laterales esquemáticas.

La figura 5c muestra varias configuraciones de la geometría de una sección de entrada y la disposición de los capilares de extrusión en una vista en planta.

La figura 6 muestra diferentes formas de aberturas de extrusión en la salida de los capilares de extrusión.

10 La figura 7a muestra una placa de salida de flujo de gas para influir en la corriente de aire en la salida y diferentes geometrías de las aberturas de salida de gas en una vista lateral esquemática.

La Figura 7b muestra una placa de salida de flujo de gas para influir en la corriente de aire durante la salida y diferentes geometrías de las aberturas de salida de gas en una vista en planta esquemática.

15 La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una forma de realización preferida del dispositivo 1 según la invención para la extrusión de filamentos 2. El dispositivo 1 tiene una pluralidad de capilares de extrusión 3 dispuestos en al menos dos hileras situadas una detrás de otra. Los capilares de extrusión 3 tienen unas aberturas de extrusión 4 para extruir una solución de hilatura formando unos filamentos 2. El dispositivo 1 comprende además una pluralidad de medios 7, 8, 10 para generar un flujo de gas que está orientado esencialmente en la dirección de la extrusión de los filamentos 2, al menos en la zona de las aberturas de extrusión 4. Los capilares de extrusión 3 están dispuestos en el dispositivo 1 según la invención en columnas de extrusión 6 que sobresalen de una placa de base 5 y están formadas de una sola pieza con esta placa de base 5. El dispositivo 1 también se denomina boquilla de columna.

20 Los medios 7, 8, 10 para generar flujo de gas incluyen un distribuidor de flujo de gas 8, no representado en detalle, y al menos dos aberturas de suministro de gas 7, que están dispuestas adyacentes a la placa de base 5. Según otra variante de realización del dispositivo, los medios para generar flujo de gas también incluyen unas aberturas de salida de gas 10, que se muestran en las figuras 7a y 7b. Las aberturas de suministro de gas 7 se encuentran opuestas entre sí y están configuradas para generar un flujo de gas en la zona de las aberturas de suministro de gas 7 orientado esencialmente perpendicular a la dirección de la extrusión de los filamentos 2.

30 La figura 1 también muestra el dispositivo 1 con columnas de extrusión 6, capilares de extrusión 3 y canales de flujo de gas 9. La masa fundida o solución ingresa en el capilar de extrusión 3 en la parte superior y se extruye como un filamento 2 en la parte inferior. El flujo de gas entra lateralmente a través de las aberturas de suministro de gas 7 en el distribuidor de flujo de gas 8 y es conducido en un canal de flujo de gas 9 hacia las distintas columnas de extrusión 6 y es desviado por las columnas de extrusión 6 en dirección a la abertura de extrusión 4.

35 Se ha demostrado que el dispositivo 1 según la invención representado en la figura 1 se puede fabricar de una sola pieza. Todas las geometrías necesarias para la producción de material no tejido hilado se pueden incorporar a un bloque de material de base mediante una amplia variedad de procedimientos de fabricación o se crean juntas durante la producción a partir del material de base, por ejemplo, mediante procedimientos de fundición o fabricación aditiva. La geometría interna de las columnas de extrusión 6 es importante para las condiciones de extrusión de la masa fundida o solución, ya que la pérdida de presión se puede reducir drásticamente.

40 Sorprendentemente se ha demostrado que la producción de materiales no tejidos a partir de masas fundidas y soluciones con la presente invención también funciona sin placas de salida de flujo de gas (que son necesarias en los dispositivos del estado de la técnica). La geometría exterior de las columnas de extrusión 6 y su disposición una con respecto a otra, es decir, la forma del canal de flujo de gas 9 resultante, es suficiente para redirigir y acelerar el flujo de gas y estirar los filamentos extruidos 2.

Según la invención, tampoco se necesitan placas de soporte, ya que las columnas de extrusión 6 son suficientemente estables y no pueden doblarse ni desplazarse por vibración por el flujo de gas.

45 La masa fundida o solución entra en el capilar de extrusión 3 y fluye hacia la abertura de extrusión 4. Al mismo tiempo, se suministra un flujo de gas a ambos lados longitudinales del dispositivo 1 a través del distribuidor de flujo de gas 8 y las aberturas de suministro de gas 7 esencialmente perpendiculares a la dirección de extrusión de los filamentos. El flujo de gas se dirige a través del canal de flujo de gas 9 creado entre las columnas de extrusión 6. Dado que los flujos de gas chocan entre sí por ambos lados, son dirigidos y acelerados a lo largo de las columnas de extrusión 6 en dirección a la abertura de extrusión 4. Al salir del capilar de extrusión 3, el filamento fundido o en solución extruido es arrastrado y estirado a alta velocidad por el flujo de gas caliente. Debido a la turbulencia del flujo de gas, los filamentos estirados 2 se colocan en una posición enredada y se depositan como material no tejido sobre un tambor o sobre una cinta transportadora (no mostrada).

Una ventaja del dispositivo 1 es que, a diferencia de una boquilla de aguja, éste puede fabricarse a partir del material de base en una sola pieza o a partir de un bloque de material de base, y que no es necesario introducir tubos largos y delgados en una placa y laboriosamente soldados o pegados. Los canales de flujo de gas 9 se eliminan, por ejemplo, mecánicamente, lo que da lugar al mismo tiempo a las columnas de extrusión 6. Esto simplifica la fabricación del dispositivo 1 y aumenta la estabilidad. Esto significa que no es necesario fabricar e instalar placas de soporte. Tampoco existe ya ningún riesgo de que las agujas se doblen durante la fabricación o montaje del dispositivo 1.

El flujo de gas que entra a través del distribuidor de flujo de gas 8 se dirige a través de los canales de flujo de gas 9 y se acelera en dirección a la abertura de extrusión 4. Sorprendentemente, se ha demostrado que esta desviación a través de los canales de flujo de gas 9 a una presión previa del flujo de gas de 0,1 a 3 bar, preferiblemente de 0,3 a 1,5 bar, incluso más preferiblemente de 0,5 a 1,0 bar, da como resultado velocidades de 20 a 250 m/s en la abertura de extrusión 4 sin tener que utilizar una placa de salida de flujo de gas. Esto significa que con el dispositivo 1 también se pueden producir materiales no tejidos sin transportar el gas a través de una placa de salida de flujo de gas 11. De este modo se puede ahorrar una pieza de boquilla adicional para reducir el esfuerzo involucrado en la fabricación, montaje y funcionamiento del dispositivo 1.

En la Figura 1, también se proporciona una placa de salida de gas 11. Opcionalmente también se pueden utilizar placas de salida de gas 11, en particular con una amplia variedad de geometrías, véase la figura 7, para influir en el estiramiento de los filamentos 2, la deposición del material no tejido, la calidad del producto y la cantidad de gas requerida.

En estas placas de salida de gas 11, como se muestra en la figura 1 y la figura 7, opcionalmente se pueden proporcionar, además de las aberturas de suministro de gas 7, aberturas de salida de gas 10 que están dispuestas en la zona de las aberturas de extrusión 4. Las aberturas de salida de gas 10 pueden diseñarse para generar un flujo de gas orientado en la dirección de extrusión o, en el caso de que ya estén previstas las aberturas de suministro de gas 7 adyacentes a la placa de base, para salida del flujo de gas ya generado a través de las aberturas de suministro de gas 7 en la dirección de la extrusión.

En una variante de realización del dispositivo 1, la placa de salida de gas 11 está formada de una sola pieza con la placa base 5 y las columnas de extrusión 6. Estas, a su vez, están fabricadas de una sola pieza a partir del material de base.

El dispositivo 1 fabricado según una de las variantes de realización descritas anteriormente está fijado en la parte superior a un distribuidor de masa fundida o solución. El distribuidor de flujo de gas 8 se puede conectar al conducto de suministro de flujo de gas en los lados largos, en el lado ancho o en la parte superior del dispositivo 1. Dado que el dispositivo 1 consta de una pieza sólida de material de base, se pueden instalar también sistemas de calefacción (por ejemplo, agua caliente, aceite, vapor, calentadores eléctricos,...) con poco esfuerzo para mejorar la estabilidad de hilatura y aumentar la uniformidad de la calidad del material no tejido.

El suministro de flujo de gas a través del distribuidor de flujo de gas 8 a las columnas de extrusión 6 se realiza uniformemente sobre los dos lados largos del dispositivo 1, como se muestra en la figura 2. La figura 2 muestra que todo el dispositivo 1, como se describe en el presente documento, puede fabricarse en una sección. Naturalmente, para dispositivos más grandes también es posible construirlos a partir de varias secciones fabricadas como se describe en este documento (no representadas), que se pueden unir entre sí de la forma habitual para formar un dispositivo. Cada sección forma un segmento de todo el dispositivo 1, manteniéndose plenamente las ventajas de fabricación y funcionamiento descritas anteriormente en comparación con los dispositivos de la técnica anterior.

Son posibles muchas geometrías y variaciones al producir la sección o secciones. Los capilares de extrusión 3, no representados en la figura 2, se pueden perforar, por ejemplo, mientras que las columnas de extrusión 6 se pueden fresar a partir del bloque de material de base o se pueden fundir con la sección. Dependiendo de la geometría también son posibles otros procedimientos de fabricación. Las columnas de extrusión 6 también se pueden combinar en grupos a lo ancho del dispositivo 1, siempre que se garantice la distribución del flujo de gas. La altura y la forma de la salida del distribuidor de flujo de gas 8, no mostrado en la figura 2, pueden variar. La altura del canal de salida debería estar en el intervalo de 5 mm a 100 mm, preferiblemente de 10 mm a 50 mm, incluso más preferiblemente entre 15 mm y 30 mm. La longitud del distribuidor de flujo de gas 8 debería extenderse al menos desde la hilera más exterior de columnas de extrusión en un lado hasta la última hilera de columnas de extrusión en el lado opuesto, de modo que todas las columnas de extrusión 6 sean provistas uniformemente del flujo de gas. Por motivos de estabilidad puede ser necesario que el distribuidor de flujo de gas 8 debe interrumpirse por unos nervios para garantizar la estabilidad del componente. Además, se ha descubierto que tiene sentido pulir la superficie de las partes que transportan el flujo de gas para minimizar las turbulencias antes de salir del distribuidor de flujo de gas 8. La geometría de salida del distribuidor de flujo de gas 8 se puede fabricar en una amplia variedad de formas. Algunos ejemplos son un espacio rectangular continuo, varios espacios rectangulares interrumpidos y varias secciones transversales circulares, trapezoidales y triangulares. Además de los ejemplos mencionados, en el dispositivo 1 son posibles otras geometrías, combinaciones de geometrías y diferentes geometrías.

Una parte del flujo de gas que sale del distribuidor de flujo de gas 8 a través de las aberturas de suministro de gas 7

5 impacta contra la primera hilera de columnas de extrusión y se desvía hacia la abertura de extrusión 4. El resto del flujo de gas fluye hacia las hileras internas en el canal de flujo de gas 9 entre las columnas de extrusión 6 hasta que choca con el flujo de gas del otro lado del dispositivo. Aparentemente, esto crea un cono de remanso que dirige el flujo de gas a lo largo de las hileras internas de columnas de extrusión hasta la salida de extrusión. Este efecto de desviación ya funciona con una hilera de columnas de extrusión. El número de hileras de columnas de extrusión que se pueden alimentar con el flujo de gas sin necesidad de una placa de salida de gas 11 adicional es, dependiendo del diseño de la columna de extrusión y del ancho del canal de gas, por ejemplo entre una y treinta hileras, preferiblemente entre dos y veinte filas, incluso más preferiblemente entre tres y ocho filas. Además de los ejemplos mencionados, en el dispositivo 1 son posibles otras geometrías, combinaciones de geometrías y diferentes geometrías.

10 La figura 3 muestra que la geometría externa de las columnas de extrusión 6 puede adoptar una amplia variedad de formas. Dependiendo de la forma de las columnas de extrusión 6 se produce una forma diferente del canal de flujo de gas 9 y el flujo de gas se desvía de manera diferente. También se pueden formar cuñas de guía en el canal de flujo de gas 9 para influir en el flujo.

15 Para promover la desviación del flujo de gas, se pueden variar la geometría externa y la disposición de las columnas de extrusión 6, como se muestra en la figura 3. Las geometrías exteriores pueden estar configuradas, por ejemplo, como continuas, escalonadas, escalonadas varias veces, cilíndricas, cónicas, como paralelepípedos, en forma de obeliscos, piramidales o como combinación de diferentes geometrías. La geometría externa de las columnas de extrusión 6 se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en cilíndrica, cónica, paralelepípeda, en forma de obelisco, piramidal o mezclas de las mismas. "Mezcla" significa que la geometría externa cambia a lo largo de la columna de extrusión. La columna de extrusión 6 puede estar configurada, por ejemplo, cilíndrica en gran parte de su longitud, pero estar configurada en su punta como un cono.

Las columnas de extrusión 6 pueden tener la misma o diferente longitud para crear variaciones en la finura de la fibra.

25 La longitud de una columna de extrusión 6 desde el pie hasta la punta puede estar entre 10 mm y 200 mm, preferiblemente entre 20 mm y 100 mm, incluso más preferiblemente entre 30 mm y 60 mm. Para columnas de extrusión cilíndricas 6, el diámetro exterior puede estar entre 3 mm y 30 mm, preferiblemente entre 6 mm y 20 mm, incluso más preferiblemente entre 9 mm y 15 mm, dependiendo de la geometría interna del capilar de extrusión 3 y la longitud de la columna de extrusión 6. En el caso de columnas de extrusión cónicas 6, el diámetro de la superficie de base puede estar entre 3 mm y 30 mm, preferiblemente entre 6 mm y 20 mm, incluso más preferiblemente entre 9 mm y 15 mm. La punta del cono puede estrecharse hasta un diámetro de 0,1 mm. En el caso de columnas de extrusión paralelepípedas 6, en forma de obelisco y piramidales, la longitud lateral está entre 3 mm y 30 mm, preferiblemente entre 6 mm y 20 mm, incluso más preferiblemente entre 9 mm y 15 mm. Además de los ejemplos mencionados, en el dispositivo 1 son posibles otras geometrías, combinaciones de geometrías y diferentes geometrías.

Las columnas de extrusión 6 se pueden calentar o enfriar adicionalmente para mejorar la estabilidad de hilatura.

35 La figura 3 muestra que el canal de flujo de gas 9 entre las columnas de extrusión 6 se puede cambiar mediante cuñas de flujo 13, escalones y otras geometrías para optimizar la desviación del flujo de gas. Dependiendo de la longitud total del dispositivo 1, el número de hileras, la anchura y las geometrías de las columnas de extrusión 6, se obtiene la anchura del canal de flujo de gas 9. La anchura del canal de flujo de gas 9 está en el intervalo de 1 mm a 50 mm, preferiblemente de 2 mm a 40 mm, incluso más preferiblemente de 3 mm a 30 mm. El canal de flujo de gas 9 entre las columnas de extrusión 6 puede omitirse dentro de una columna. Esto crea una columna de extrusión 6 ancha con varios capilares de extrusión 3. Se ha descubierto que las superficies de las columnas de extrusión 6 y el canal de flujo de gas 8 deben pulirse para minimizar las turbulencias. Además de los ejemplos mencionados, en el dispositivo 1 son posibles otras geometrías, combinaciones de geometrías y diferentes geometrías.

45 Según una variante de realización preferida del dispositivo 1 según la invención, para cada columna de extrusión 6 está previsto un capilar de extrusión 3. En una variante de realización alternativa, el dispositivo 1 presenta al menos una columna de extrusión 6, en la que están dispuestos dos o más capilares de extrusión 3. El dispositivo 1 mostrado en la figura 3 tiene, por ejemplo, dos capilares de extrusión 3 completamente separados con unas aberturas de extrusión 4 asociadas, que están dispuestos en una columna de extrusión 6 común.

50 En principio también son posibles variantes de realización con un gran número de capilares de extrusión 3 por columna de extrusión 6. De este modo se consigue la ventaja de que el dispositivo es adecuado para la producción de una gran cantidad de materiales no tejidos hilados diferentes a partir de los más diversos materiales.

La figura 4 muestra que la geometría interna de los capilares de extrusión 3 puede adoptar una amplia variedad de formas. Dependiendo de la forma, se influye de forma diferente en el flujo de la masa fundida o de la solución y se modifican la pérdida de presión y el comportamiento de hilatura.

55 Dado que las columnas de extrusión 6 ocupan más espacio que, por ejemplo, las agujas de una boquilla de agujas de varias hileras del estado de la técnica, el rendimiento por orificio debe ser mucho mayor para alcanzar los rendimientos necesarios. Para ello, la geometría del capilar de extrusión 3 debe adaptarse a las propiedades reológicas de los materiales utilizados. La figura 4 muestra que en el dispositivo 1 la geometría de los capilares de extrusión 3 se puede

5 variar según sea necesario para reducir tanto como sea posible la pérdida de presión para diferentes masas fundidas y soluciones para altos rendimientos. Los capilares de extrusión 3 pueden estar configurados, por ejemplo, como continuos, escalonados, escalonados varias veces, cilíndricos, cónicos, como paralelepípedos, en forma de obelisco, piramidales o como combinación de diferentes geometrías. Un capilar de extrusión 3 puede ser, por ejemplo, cilíndrico en la mayor parte de su longitud, pero la punta puede estar configurada como un cono. La punta del cono puede estrecharse hasta un diámetro de 0,09 mm. Los capilares de extrusión 3 pueden tener longitudes iguales o diferentes para crear variaciones en la finura de la fibra. Como ya se ha mencionado, los capilares de extrusión 3 se pueden calentar o enfriar adicionalmente para mejorar la estabilidad de hilatura. Como se muestra en la figura 4, según una variante de realización preferida del dispositivo 1, los capilares de extrusión 3 tienen una sección de entrada 12, cuya geometría difiere de la del resto de secciones del capilar de extrusión 3.

10 Según otra variante de realización del dispositivo 1, al menos un capilar de extrusión 3 presenta, por ejemplo, dos o más aberturas de extrusión 4, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 4.

15 Las figuras 5a, 5b y 5c muestran que la geometría de entrada de la sección de entrada 12, la sección transversal y la disposición o superposición de los capilares de extrusión 3 pueden ser muy diferentes. Las figuras 5a a 5c muestran diferentes variaciones de la geometría de la sección de entrada 12 de los capilares de extrusión 3, mostrando la figura 5a y la figura 5b diferentes geometrías de la sección de entrada 12 en una vista lateral, y mostrando la figura 5c una vista en planta de diferentes secciones de entrada. 12. La geometría de la sección de entrada 12 de los capilares de extrusión 3 se puede variar según sea necesario para reducir en la medida de lo posible la pérdida de presión para diferentes masas fundidas y soluciones para altos rendimientos. Las figuras 5a y 5b muestran en la vista lateral que la geometría de la sección de entrada 12 puede realizarse de forma cilíndrica o cónica. Se ha demostrado que puede existir una distancia o un solapamiento de las geometrías de la sección de entrada 12 entre las formas de entrada individuales. La vista en planta de la figura 5c muestra que la geometría de la sección de entrada 12 del capilar de extrusión 3 también puede ser cuadrada, rectangular, circular y elíptica. Además de los ejemplos mencionados, en el dispositivo 1 son posibles otras geometrías, mezclas de las geometrías y geometrías diferentes. "Mezcla" significa nuevamente que la geometría de la sección de entrada 12 cambia a lo largo de su longitud. La figura 5c muestra además que varias aberturas de extrusión 4 pueden ser alimentadas por una sección de entrada común 12. Esta sección de entrada 12 también puede alimentar un capilar de extrusión 3 al que están conectadas estas aberturas de extrusión 4.

20 La figura 6 muestra diferentes formas de la abertura de extrusión 4 en la salida del capilar de extrusión 3. La abertura de extrusión 4 en la salida del capilar de extrusión 3 puede tener formas muy diferentes. Esto da como resultado diferentes geometrías de filamentos y propiedades del producto. La abertura de extrusión 4 del capilar de extrusión 3 especifica la forma de la sección transversal del filamento extruido 2 y puede tener una amplia variedad de geometrías. Como se muestra en la figura 6, la abertura de extrusión 4 puede ser, entre otras cosas, circular, elíptica, triangular, cuadrada, rectangular, como un hueco, como un semicírculo, como una media luna, como una estrella, como un trapecoide, en forma de L, en forma de T, en forma de U, en forma de Y o en forma de Z. Además, la abertura de extrusión 4 también puede tener forma de H. El diámetro de una abertura de extrusión circular 4 puede estar entre 90 µm y 700 µm, preferiblemente entre 150 µm y 500 µm, incluso más preferiblemente entre 200 µm y 400 µm. Además de los ejemplos mencionados, en el dispositivo 1 son posibles otras geometrías, combinaciones de geometrías y diferentes geometrías.

25 La figura 7a muestra una placa de salida de flujo de gas 11 en una vista lateral esquemática, y la figura 7b muestra otra placa de salida de flujo de gas 11 en una vista en planta. La placa de salida de flujo de gas 11 se puede utilizar para influir en la corriente de aire en la salida. En la geometría de las aberturas de salida de gas 10 son posibles múltiples variantes. Esto brinda la oportunidad de generar más variaciones en la conformación de los filamentos y la producción de materiales no tejidos. La geometría de la abertura de salida de gas 10 puede ser, por ejemplo, circular, rectangular, cuadrada o triangular. En el caso de las aberturas circulares de salida de gas 10, el diámetro está en el intervalo de 1 mm a 15 mm, preferiblemente entre 1,5 mm y 10 mm, incluso más preferiblemente entre 2 mm y 8 mm. Los agujeros pueden ser, por ejemplo, cónicos o cilíndricos. La salida del gas puede tener lugar antes o después de la abertura de extrusión 4. La abertura de salida de gas 10 puede rodear una o más aberturas de extrusión 4. Además, pueden estar presentes otras aberturas de salida de gas 10 en la placa de salida de flujo de gas 11 sin rodear una abertura de extrusión 4. La placa de salida de flujo de gas 11 también puede estar formada por varias placas, pasadores, vigas y alambres. Además de los ejemplos mencionados, en el dispositivo 1 son posibles otras geometrías, combinaciones de geometrías y diferentes geometrías.

30 Al menos una parte de las columnas de extrusión 6 del dispositivo 1 según la invención, según una variante de realización del dispositivo 1, puede distinguirse de otra parte de las columnas de extrusión 6 en al menos una propiedad seleccionada de entre la longitud de la columna de extrusión 6, la geometría exterior de la columna de extrusión 6, el diámetro exterior de la columna de extrusión 6, la presencia de una sección de entrada 12 del capilar de extrusión 3, la geometría de la sección de entrada 12 y la geometría de las aberturas de extrusión 4.

35 En otra variante de realización, el dispositivo 1 presenta una forma básica sustancialmente rectangular. Esto da como resultado ventajas desde la perspectiva de la técnica de fabricación.

La figura 7b muestra además que se pueden suministrar varias aberturas de extrusión 4 a través de la misma abertura de salida de flujo de gas 10. Las aberturas de extrusión 4 situadas dentro de una abertura de salida de flujo de gas 10 son aberturas de extrusión 4 para una columna de extrusión común 6, que no se muestra en la figura 7b.

5 La invención descrita representa una mejora en comparación con las boquillas conocidas en términos de esfuerzo de fabricación, variedad de diseño, rendimiento, montaje, escalabilidad a grandes longitudes y funcionamiento. La materia prima pueden ser las poliolefinas ya utilizadas para otros procedimientos de soplado en fusión como homopolímeros y copolímeros (por ejemplo, EVA), así como terpolímeros, poliésteres, poliamidas, polivinilos, nailon, PC y otras materias primas adecuadas. Como homopolímeros o copolímeros se utilizan preferentemente poliolefinas como PP, PE, LDPE, HDPE, LLDPE. También se pueden usar acetato de celulosa, soluciones de almidón y soluciones de lyocell con la presente invención y las ventajas mencionadas para producir filamentos y materiales no tejidos hilados.

10 Por tanto, el dispositivo 1 se puede utilizar para la extrusión de filamentos 2 y para la producción de materiales no tejidos hilados a partir de una amplia variedad de materiales poliméricos. Estos comprenden en particular masas fundidas de termoplásticos como polipropileno, poliestireno, poliéster, poliuretano, poliamida, EVA, EMA, EVOH, copolímeros fusibles, PBT, PPS, PMP, PVA, PLA o pulpa textil de lyocell, siendo especialmente preferido el uso de pulpa textil de lyocell.

15 El nombre genérico "Lyocell" fue asignado por BISFA (The International Bureau for the Standardization of Man Made Fibres) y significa fibras de celulosa que se fabrican a partir de soluciones de celulosa en un disolvente orgánico. Como disolventes se utilizan preferentemente óxidos de amina terciaria, en particular N-óxido de N-metil-morfolina (NMMO). Un procedimiento para producir fibras de lyocell se describe, por ejemplo, en el documento US 4,246,221 A. Otros posibles disolventes a menudo se resumen bajo el término colectivo "líquidos iónicos".

20 Como ya se ha mencionado, en la producción de materiales no tejidos con el dispositivo 1 se bombea la masa fundida o la solución a través del dispositivo 1, se estira con aire caliente y se coloca como material no tejido sobre un tambor o una cinta transportadora. Dependiendo de la materia prima, el material no tejido producido puede enrollarse directamente o debe lavarse previamente, tratarse posteriormente y secarse. Dependiendo de la materia prima utilizada, el diseño de la presente invención se puede adaptar de manera que se puedan alcanzar temperaturas de entre 20 °C y 500 °C, preferiblemente 50 °C a 400 °C, incluso más preferiblemente entre 100 °C y 300 °C, siempre que la materia prima y el material no tejido producido no se dañen por la temperatura. Según la invención, el dispositivo 1 puede estar fabricado macizo de tal forma que en el lado de la masa fundida puedan actuar presiones de entre 10 bar y 300 bar, preferentemente entre 20 bar y 200 bar, incluso más preferentemente entre 30 bar y 150 bar. Los rendimientos de masa fundida o solución y de flujo de gas necesario para la producción de material no tejido pueden variar mucho dependiendo de la materia prima utilizada, la distancia entre el dispositivo 1 y la bandeja, el diseño de la boquilla y la temperatura utilizada. El rendimiento habitual de masa fundida o solución por orificio de extrusión está en el intervalo de 1 g/agujero/min a 30 g/agujero/min, preferiblemente de 2 g/agujero/min a 20 g/agujero/min, incluso más preferiblemente entre 3 g/agujero/min y 10 g/agujero/min. Para un dispositivo 1 con una longitud de 1 m, 6 hileras y 100 columnas, esto corresponde a un rendimiento de 1080 kg/h/m. Como resultado, el rendimiento del dispositivo 1 es mayor que el de la boquilla de aguja y mucho mayor que el de las boquillas de una sola fila. El intervalo habitual para la cantidad de flujo de gas en kg de gas por kg de masa fundida o solución está entre 10 y 300 kg/kg, preferentemente entre 20 kg/kg y 200 kg/kg, incluso más preferentemente entre 30 kg/kg y 100 kg/kg. Dado que el dispositivo 1 puede fabricarse con una longitud de hasta 5 m y más, se pueden conseguir anchuras de material no tejido de 5 m y más. Dependiendo del diseño del dispositivo, la materia prima y los parámetros operativos, los productos fabricados tienen diámetros de fibra de 1 µm a 30 µm, preferiblemente de 2 µm a 20 µm, incluso más preferiblemente de entre 3 µm y 10 µm. Dependiendo del rendimiento y de la velocidad de transporte, con el dispositivo según la invención pueden producirse materiales no tejidos con pesos por unidad de superficie de entre 5 g/m² y 1000g/m², preferiblemente 10 g/m² y 500 g/m², incluso más preferiblemente entre 15 g/m² y 200 g/m².

45 El dispositivo 1 según la invención para la extrusión de filamentos 2 se produce en un procedimiento que incluye la etapa de producir la placa de base 5, las columnas de extrusión 6, opcionalmente las aberturas de suministro de gas 7 y además opcionalmente la placa de salida de gas 11 en una pieza mediante la conformación conjunta a partir de un material de base.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para la extrusión de filamentos (2) que comprende una pluralidad de capilares de extrusión (3) dispuestos en al menos dos hileras situadas una detrás de otra y que tienen unas aberturas de extrusión (4) para extruir una solución de hilatura, formándose los filamentos (2) y una pluralidad de medios (7, 8, 10) para la generación de un flujo de gas para producir un flujo de gas orientado esencialmente en la dirección de la extrusión de los filamentos (2) al menos en la zona de las aberturas de extrusión (4), caracterizado por que los capilares de extrusión (3) están dispuestos en columnas de extrusión (6) que sobresalen de una placa de base (5) y están formadas de una sola pieza con esta placa de base (5).
- 10 2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios (7, 8, 10) para la generación de un flujo de gas incluyen al menos dos aberturas de suministro de gas (7), que están dispuestas adyacentes a la placa de base (5), están ubicadas una frente a otra y están configuradas para generar un flujo de gas orientado esencialmente perpendicular a la dirección de la extrusión de los filamentos (2) en la zona de las aberturas de suministro de gas (7).
- 15 3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la geometría externa de las columnas de extrusión (6) se selecciona del grupo que consiste en cilíndrica, cónica, paralelepípeda, en forma de obelisco, piramidal o mezclas de las mismas.
- 20 4. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los capilares de extrusión (3) presentan una sección de entrada (12) cuya geometría difiere de la del resto de secciones del capilar de extrusión (3).
5. Dispositivo (1) según la reivindicación 4, caracterizado por que la geometría de la sección de entrada (12) se selecciona del grupo que consiste en cilíndrica, cónica, paralelepípeda, rectangular, circular, elíptica y mezclas de las mismas.
- 25 6. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la geometría de las aberturas de extrusión (4) se selecciona del grupo que consiste en circular, elíptica, triangular, paralelepípeda, rectangular, en forma de T, en forma de H, en forma de U, en forma de Y y en forma de Z.
7. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos parte de las columnas de extrusión (6) se diferencia de otra parte de las columnas de extrusión (6) en al menos una propiedad seleccionada de entre:
- la longitud de la columna de extrusión (6)
 - la geometría externa de la columna de extrusión (6)

30 - el diámetro exterior de la columna de extrusión (6)

 - la existencia de una sección de entrada (12) del capilar de extrusión (3)
 - la geometría de la sección de entrada (12)
 - la geometría de las aberturas de extrusión (4).
- 35 8. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios (7, 8, 10) para la generación de un flujo de gas incluyen opcionalmente, además, unas aberturas de salida de gas (10) dispuestas en la zona de las aberturas de extrusión (4) y diseñadas para generar un flujo de gas orientado en la dirección de la extrusión o, en caso de que se proporcionen unas aberturas de suministro de gas (7) adyacentes a la placa de base (5), están configuradas para descargar el flujo de gas en la dirección de la extrusión.
- 40 9. Dispositivo (1) según la reivindicación 8, caracterizado por que el dispositivo (1) comprende una placa de salida de gas (11), estando formadas las aberturas de salida de gas (10) en la placa de salida de gas (11).
10. Dispositivo (1) según la reivindicación 9, caracterizado por que la placa de salida de gas (11) está formada de una sola pieza con la placa base (5) y las columnas de extrusión (6).
11. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (1) tiene una forma de base esencialmente rectangular.
- 45 12. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para cada columna de extrusión (6) está previsto un capilar de extrusión (3).
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el dispositivo (1) comprende al menos una columna de extrusión (6) en la que están previstos dos o más capilares de extrusión (3).

- 5 14. Uso de un dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para la extrusión de filamentos (2) y para la producción de materiales no tejidos hilados a partir de materiales poliméricos muy diversos, en particular a partir de masas fundidas de termoplásticos como polipropileno, poliestireno, poliéster, poliuretano, poliamida, EVA, EMA, EVOH, copolímeros fusibles, PBT, PPS, PMP, PVA, PLA o pulpa textil Lyocell, de manera especialmente preferida de una pulpa textil Lyocell.
15. Procedimiento para producir un dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende el paso de fabricar la placa de base (5), las columnas de extrusión (6) y opcionalmente las aberturas de suministro de gas (7), así como opcionalmente la placa de salida de gas (11) formándolas conjuntamente en una sola pieza a partir de un material de base.

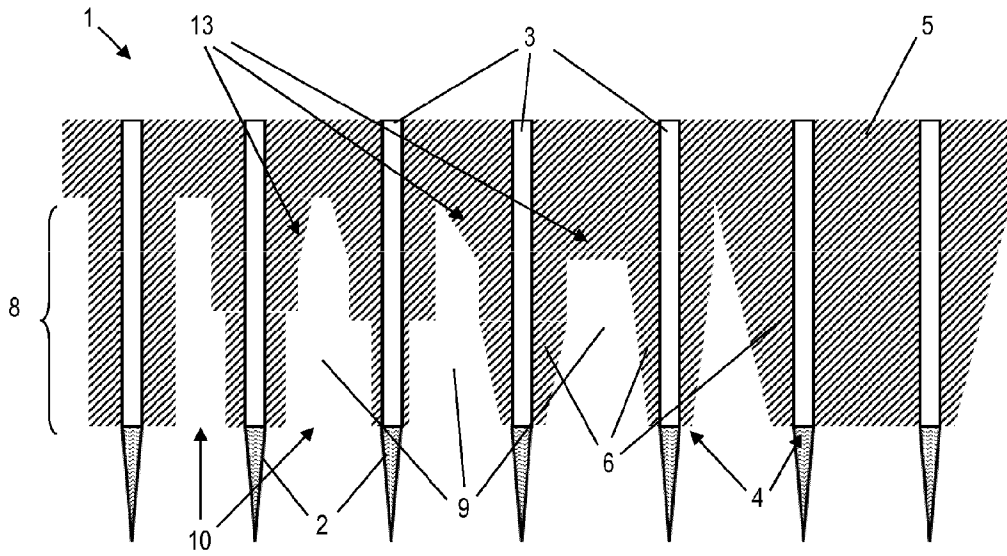


Fig. 3

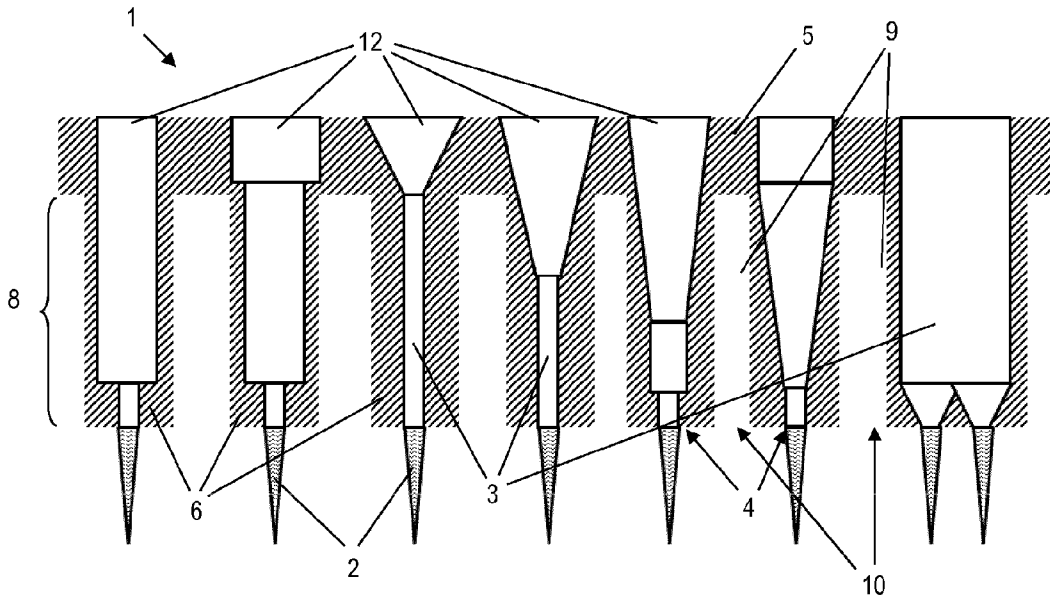


Fig. 4

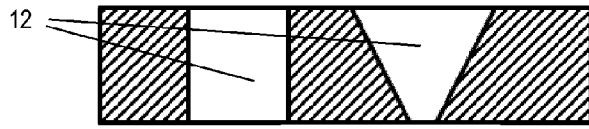


Fig. 5a



Fig. 5b

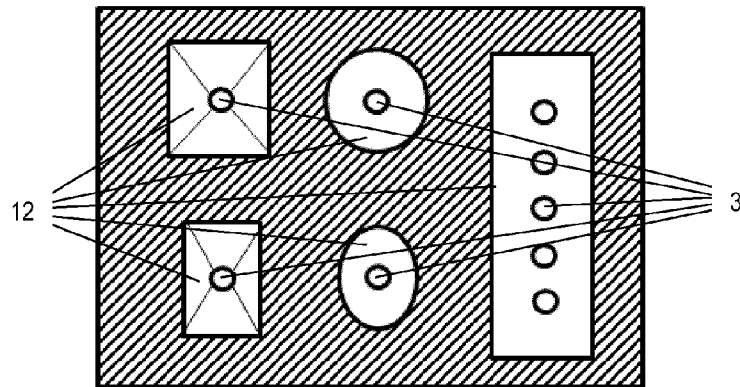


Fig. 5c



Fig. 6

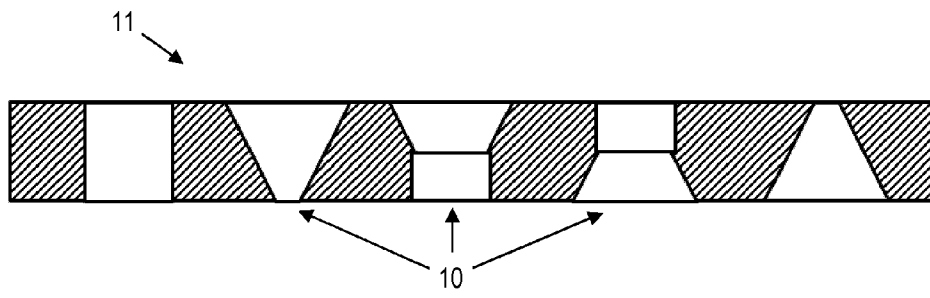


Fig. 7a

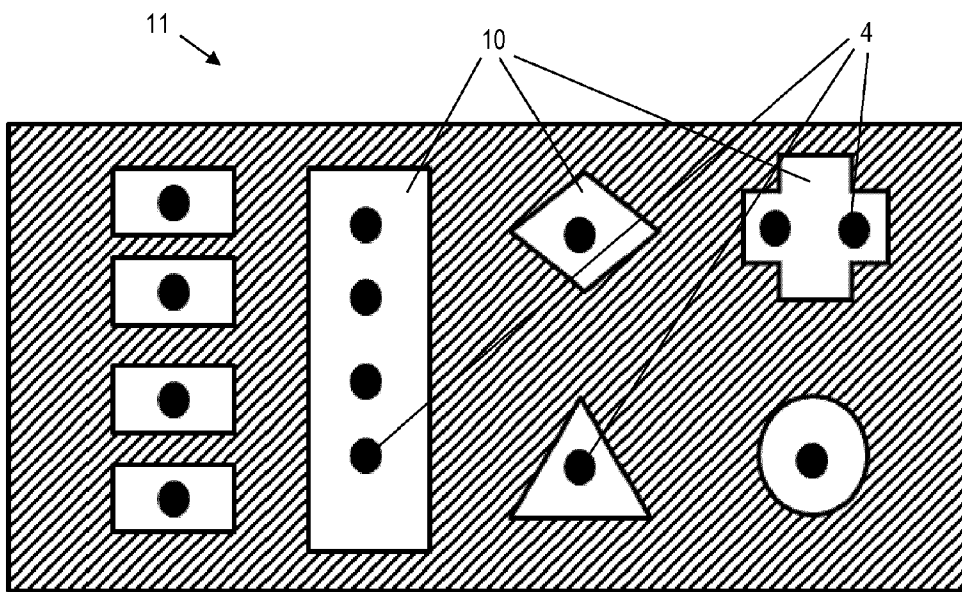


Fig. 7b