

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 201**

51 Int. Cl.:

**B01D 63/06** (2006.01)

**B01D 63/14** (2006.01)

**F28D 9/00** (2006.01)

**F28F 3/02** (2006.01)

**F28D 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2009 PCT/NL2009/050449**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2010 WO10011138**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2009 E 09788239 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 2318124**

54 Título: **Dispositivo adecuado para el tratamiento de un fluido, así como procedimiento adecuado para la fabricación de tal dispositivo**

30 Prioridad:

**25.07.2008 NL 1035752**

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

**06.02.2018**

73 Titular/es:

**AKA PATENTEN B.V. (100.0%)**

**Nusterweg 69**

**6136 KT Sittard, NL**

72 Inventor/es:

**NELEMANS, BERT, JOHAN y**

**VAN SONSBEEK, HENDRIKUS, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 653 201 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 adecuado para el tratamiento de un fluido, así como procedimiento adecuado para la fabricación de tal dispositivo

5 La invención se refiere a un dispositivo adecuado para el tratamiento de un fluido, comprendiendo dicho dispositivo una lámina alargada formada por una pluralidad de capas de lámina dispuestas en zigzag, estando una primera capa de lámina conectada a una segunda capa de lámina en un primer extremo y estando dicha segunda capa de lámina conectada a una tercera capa de lámina en un segundo extremo alejado de dicho primer extremo, mientras que los espaciadores están dispuestos entre dichas capas de lámina, comprendiendo dicho espaciador una capa similar a una malla, a través de la cual el fluido puede fluir en el plano de la capa similar a una malla así como transversalmente al plano de la capa similar a una malla.

10 La invención se refiere además a un procedimiento adecuado para fabricar tal dispositivo.

Tales dispositivos son adecuados para transferir calor desde un primer fluido a un segundo fluido, con el dispositivo que funciona como un intercambiador de calor. La lámina es una lámina termoconductora en este caso.

15 Tales dispositivos son adecuados además para utilizarlos como filtros, en los que una sustancia se transfiere desde un primer fluido a un segundo fluido. También es posible utilizar el dispositivo como un humidificador de aire. La lámina es una lámina de membrana en este caso.

20 En tal dispositivo, que se conoce a partir del documento EP1541952A1, el primer extremo y el segundo extremo forman líneas de crestas que se extienden perpendiculares a las superficies laterales superior e inferior. Las superficies laterales superior e inferior completas se cierran herméticamente adhiriéndolas a las paredes superior e inferior con un material de sellado del intercambiador de calor. La primera línea de cresta está situada en una superficie lateral frontal, mientras que la segunda línea de cresta está situada en una superficie lateral posterior. La superficie lateral frontal y la superficie lateral posterior están espaciadas a una distancia similar a la distancia entre la primera y la segunda línea de cresta. Las entradas y salidas están provistas en la superficie lateral frontal y la superficie lateral posterior cerca de las superficies laterales superior e inferior, mientras que entre las entradas y salidas la superficie lateral frontal y la superficie lateral posterior están cerradas y cerradas herméticamente.

25 Una desventaja del dispositivo según el documento EP1541952A1 consiste en que la superficie lateral superior, frontal, posterior e inferior deben cerrarse herméticamente.

Uno de los objetos de la invención consiste en proporcionar un dispositivo que pueda fabricarse fácilmente, así como un procedimiento para realizar tal dispositivo de una manera relativamente simple.

30 Este objetivo se logra con el dispositivo según la invención en que los lados longitudinales de la primera capa de lámina y la segunda capa de lámina están interconectados hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del primer extremo, dejando abierto un paso entre la primera capa de lámina y la segunda capa de lámina, mientras que los lados longitudinales de la segunda capa de lámina y la tercera capa de lámina están interconectados hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del segundo extremo, dejando abierto un paso entre la segunda capa de lámina y la tercera capa de lámina.

35 A través de dichos pasos, se puede introducir un fluido en el espacio presente entre las capas de lámina de una manera simple. Preferentemente, tales pasos están situados cerca de los dos lados longitudinales, para que pueda introducirse un fluido en el espacio o descargarse desde el mismo entre las capas de lámina desde dos lados. De esta manera, se obtiene una distribución de flujo adecuada a través de la capa similar a una malla.

40 Debido a la presencia de la capa similar a una malla, el fluido se extenderá sobre toda el área de superficie de la capa de lámina en uso, mientras que un buen contacto con las capas de lámina de la lámina alargada colocada a cada lado de la capa similar a una malla está al mismo tiempo garantizado.

45 Debe observarse que el documento US4199457 divulga un dispositivo de transferencia por el cual, como mediante el dispositivo conocido a partir del documento EP1541952A1, las superficies que se extienden perpendiculares a las líneas de plegado entre dos capas de lámina están cerradas herméticamente y los pasos están situados en una superficie que se extiende paralela a las líneas de plegado. Mediante el dispositivo según la invención, los pasos están situados en las superficies que se extienden perpendiculares a las líneas de plegado entre dos capas de lámina.

50 Debe observarse que en un dispositivo, que se conoce a partir de la solicitud de patente europea EP-A1-0.040.890, los elementos espaciadores en forma de viga colocados cerca del primer extremo, el segundo extremo y los siguientes extremos mantienen las capas de lámina separadas. Tales elementos espaciadores en forma de viga también están colocados entre los extremos.

Un inconveniente de tales elementos espaciadores consiste en que hay relativamente muchos lugares en la superficie de una capa de lámina donde el fluido que fluye sobre la capa de lámina es prácticamente estacionario.

Como resultado, la transferencia de calor o la transferencia del material que se va a filtrar no es óptima.

Una realización del dispositivo según la invención se caracteriza porque los lados longitudinales de la primera capa de lámina y la segunda capa de lámina a lo largo de al menos una parte de la longitud están interconectados por medio de un cemento tal como una pasta de silicona, una silicona de fusión en caliente o una resina epoxi.

5 El cemento proporciona una unión adhesiva adecuada entre las capas de lámina. Además, debido al uso del cemento, la conexión es flexible y capaz de absorber las expansiones de las capas de lámina. El cemento es una pasta de silicona, una silicona de fusión en caliente o una resina epoxi, por ejemplo. El cemento interconecta las capas de lámina y cierra herméticamente el espacio presente entre las capas de lámina. En caso de una  
10 acumulación de presión en el espacio presente entre las capas de lámina a causa del fluido presente en el mismo, dicha acumulación de presión puede ser absorbida fácilmente por el cemento. Además de la pasta de silicona, también es posible utilizar otros tipos de cemento capaces de proporcionar una unión adhesiva adecuada con las capas de lámina, absorbiendo la expansión de las capas de lámina y cerrando herméticamente de manera adecuada el espacio presente entre las capas de lámina para el fluido presente en dicho espacio. Además otra realización del dispositivo según la invención está caracterizada porque los lados longitudinales de las capas de lámina dispuestas  
15 en zigzag están conectadas a la capa similar a una malla.

Al interconectar las capas de lámina y la capa similar a una malla, se obtiene un sello apropiado de los lados longitudinales de una manera simple. Cuando las capas de lámina y las capas similares a una malla se interconectan por medio de un cemento, la conexión entre las capas de lámina y la capa similar a una malla se  
20 realiza al mismo tiempo tras la aplicación del cemento. Por lo tanto, un fluido presente entre las capas de lámina tendrá que fluir a través de la capa similar a una malla en todo momento.

Todavía otra realización del dispositivo según la invención está caracterizada porque la capa similar a una malla se extiende sustancialmente sobre el área completa de una capa de lámina.

Debido a que la capa similar a una malla se extiende sustancialmente sobre toda el área de la capa de lámina, se crea un flujo turbulento relativamente grande en toda el área de la capa.

25 Todavía otra realización del dispositivo según la invención está caracterizada porque un paso que se extiende transversalmente al lado longitudinal está presente entre la primera y la segunda capa de lámina cerca del segundo extremo.

Este paso se ha obtenido automáticamente como resultado de que la capa de lámina esté dispuesta en zigzag. A través de dicho paso, se puede introducir un fluido entre las capas en toda la anchura de la lámina alargada,  
30 después de lo cual el fluido puede descargarse a través de los pasos situados cerca del primer extremo y en los lados longitudinales, o viceversa. Como resultado, se realiza una buena distribución de flujo en toda el área de la capa de lámina.

Todavía otra realización del dispositivo según la invención está caracterizada porque las capas de lámina están colocadas dentro de un recipiente cilíndrico, extendiéndose el primer y el segundo extremo en dirección axial,  
35 mientras que las capas de lámina se extienden en espiral desde el primer extremo situado cerca del eje central del recipiente cilíndrico al segundo extremo espaciado a cierta distancia de dicho eje central.

El recipiente cilíndrico hace posible asegurar y controlar una buena presión y/o distribución de flujo de los fluidos que fluyen a través del recipiente cilíndrico cuando se utilizan presiones relativamente altas.

La invención también se refiere a un procedimiento para la fabricación de tal dispositivo.

40 Este objeto se logra con el procedimiento según la invención porque una capa similar a una malla se posiciona sobre una parte de una lámina alargada que forma una primera capa de lámina, después de lo cual una parte de la lámina alargada que forma una segunda capa de lámina se posiciona sobre dicha capa similar a una malla, estando dicha primera y segunda capa de lámina interconectadas con un primer extremo, una capa similar a una malla está  
45 posicionada sobre una parte de la lámina alargada que forma la segunda capa de lámina, después de lo cual una parte de la lámina alargada que forma una tercera capa de lámina está posicionada sobre dicha capa similar a una malla, estando dicha segunda y tercera capa de lámina interconectadas con un segundo extremo, por lo que los lados longitudinales de la primera capa de lámina y la segunda capa de lámina están interconectados hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del primer extremo para dejar abierto un paso entre la primera capa de lámina y la segunda capa de lámina, mientras que los lados longitudinales de la segunda capa de lámina y la tercera  
50 capa de lámina se interconectan hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del segundo extremo para dejar abierto un paso entre la segunda capa de lámina y la tercera capa de lámina.

Al utilizar dicho procedimiento, es posible realizar, de manera relativamente simple, un dispositivo para el tratamiento de un fluido que puede funcionar de una manera totalmente automática.

La invención se explicará ahora con más detalle con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo según la invención;  
 la figura 2 muestra esquemáticamente una parte del dispositivo mostrado en la figura 1;  
 la figura 3A es una vista en sección transversal de la parte del dispositivo mostrado en la figura 2;  
 la figura 3B es una vista en sección en la dirección indicada por las flechas B-B en la figura 3A;  
 5 la figura 3C es una vista en sección en la dirección indicada por las flechas C-C en la figura 3A;  
 la figura 4 es una vista en perspectiva de una lámina alargada formada por una pluralidad de capas de lámina dispuestas en zigzag, comprendiendo dicha lámina una membrana;  
 la figura 5 es una vista en perspectiva de una lámina alargada formada por una pluralidad de capas de lámina dispuestas en zigzag, comprendiendo dicha lámina un material termoconductor;  
 10 las figuras 6A y 6B muestran una vista en planta superior y una vista en sección transversal, respectivamente, de una capa similar a una malla del dispositivo mostrado en la figura 1;  
 las figuras 7A-7H muestran diversas etapas del procedimiento según la invención;  
 las figuras 8-10B muestran diversas vistas de una segunda realización del dispositivo según la invención;  
 las figuras 11 y 12 son vistas en sección transversal en las direcciones indicadas con D-D en la figura 3A de dos realizaciones diferentes del dispositivo según la invención;  
 15 las figuras 13 y 14 muestran una vista en planta superior y dos vistas en sección transversal, respectivamente, de un dispositivo según la invención.

Las partes iguales se proporcionan con los mismos números en las figuras.

20 La figura 1 muestra un dispositivo 1 según la invención, que comprende varias placas 2 espaciadas, mientras que una lámina alargada está presente entre dos placas 2 opuestas, estando dicha lámina formada por una pluralidad de capas de lámina dispuestas en zigzag. Los espaciadores están dispuestos entre las capas de lámina. La lámina y los espaciadores se explicarán con más detalle con referencia a las figuras 3A-6B.

25 Las placas de sellado 3 están dispuestas alrededor de la lámina alargada y el espaciador. Las placas 2 y las láminas y los espaciadores presentes entre ellas se unen entre sí por medio de pernos prisioneros 4 y tuercas 5 atornillados en los extremos de las mismas. Las placas 2 están provistas con una primera y una segunda abertura 6, 7 de entrada de fluido, así como con una primera y una segunda abertura 8, 9 de salida de fluido. Se introduce un primer fluido entre las capas de lámina alargadas a través de la primera abertura 6 de entrada de fluido y posteriormente se transporta en la dirección indicada por la flecha P1 a las primeras aberturas 8 de salida de fluido, donde el fluido se transporta primero en las direcciones indicadas por las flechas P2, P3, después de lo cual fluirá desde las primeras aberturas 8 de salida de fluido. De manera similar, se introduce un segundo fluido entre otras capas de la lámina en la dirección indicada por la flecha P4 a través de la segunda abertura 7 de entrada de fluido y se transporta a las segundas aberturas 9 de salida, donde el fluido fluye desde las segundas aberturas 9 de salida de fluido en las direcciones indicadas por las flechas P5, P6.  
 30

35 La figura 2 muestra un módulo 10, con capas presentes entre las placas 2 de la figura 1 y los espaciadores presentes entre dichas capas (indicadas esquemáticamente), así como las direcciones de flujo de los fluidos indicadas por las flechas P1-P6. También es posible, desde luego, invertir las direcciones de flujo P1-P3 y/o P4-P6 y realizar un módulo de contraflujo o un módulo 10 de flujo paralelo.

40 La figura 3A es una vista en sección transversal del módulo 10 mostrado en la figura 2, en el que la lámina 11 alargada y las capas de lámina 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub>, 12<sub>3</sub>... 12<sub>n</sub> en zigzag son claramente distinguibles. La primera capa de lámina 12<sub>1</sub> está conectada a la segunda capa de lámina 12<sub>2</sub> cerca de un primer extremo 13<sub>1</sub>, estando dicha segunda capa de lámina conectada a la tercera capa de lámina 12<sub>3</sub> en un lado alejado del primer extremo 13<sub>1</sub>. Cada capa de lámina 12<sub>i</sub> está de esta manera conectada a una capa de lámina 12<sub>i+1</sub> siguiente en un extremo 13<sub>i</sub> y a una capa de lámina 12<sub>i-1</sub> anterior en otro extremo 13<sub>i-1</sub>. Las capas de lámina están interconectadas a lo largo de una distancia L en puntos espaciados de los extremos 13<sub>1</sub>... 13<sub>n</sub>, siendo dicha distancia L menor que la distancia A entre dos extremos 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> opuestos. Los pasos 14, 15 están formados por las capas de lámina 12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub>, que no están conectadas cerca de los extremos 13<sub>1</sub>-13<sub>n</sub>, a través de los cuales el segundo fluido y el primer fluido, respectivamente, pueden fluir desde el módulo 10.  
 45

Entre las capas de lámina 12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub> hay presentes capas 16 similares a una malla (véanse también las figuras 6A-6B), que se extienden por toda el área de una capa de lámina 12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub>. La capa 16 similar a una malla está formada por dos conjuntos de hilos 17, 18, sintéticos cada uno de los cuales incluye un ángulo de preferencia de 15° - 45° con la dirección longitudinal de las capas de lámina. La capa 16 similar a una malla forma un denominado espaciador.  
 50

Los hilos 17, 18 son preferentemente de 0,5-2,5 mm de espesor. La capa similar a una malla tiene, por lo tanto, un espesor de aproximadamente 1-5 mm, en particular en ubicaciones en las que se cruzan dos hilos 17, 18. Las aberturas 20 similares a una malla están presentes entre los hilos 17, 18, con una relación entre el área de las aberturas 20 con respecto al área de los hilos 17, 18 de aproximadamente el 80 % al 20 %. Cuando el fluido fluye a través de la capa 16 similar a una malla, la longitud del flujo es sustancialmente la misma en todas las ubicaciones y no se producen flujos preferentes y diversas caídas de presión.  
 55

- La capa 16 similar a una malla está colocada entre dos capas de lámina 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> opuestas, siendo las capas de lámina 12<sub>1</sub>.... 12<sub>n</sub> y las capas 16 similares a una malla estiradas juntas por las placas 2, los pernos prisioneros 4 y las tuercas 5 de tal manera que un flujo de fluido a través de la capa 16 similar a una malla solo puede tener lugar a través de las aberturas 20 y sobre y debajo de los hilos 17, 18. Debido a que los hilos 17, 18 son relativamente finos, el contacto entre el fluido y la capa de lámina 12<sub>1</sub>.... 12<sub>n</sub> tiene lugar en toda el área de la capa de lámina 12<sub>1</sub>.... 12<sub>n</sub>. El flujo de fluido sobre la superficie de la capa de lámina 12<sub>1</sub>.... 12<sub>n</sub> tiene lugar de manera turbulenta causada por los hilos 17, 18. Como resultado, una transmisión mejorada adicional de materia y/o calor entre el fluido y la las capas de lámina 12<sub>1</sub>.... 12<sub>n</sub> se obtienen con una caída de presión relativamente baja a través de la capa 16 similar a una malla.
- La figura 4 muestra una realización de una lámina 21 que comprende una pluralidad de capas de lámina dispuestas en zigzag, estando dicha lámina hecha de una lámina de membrana que es permeable a las sustancias específicas deseadas.
- La figura 5 muestra otra realización de una lámina 22 que comprende una pluralidad de capas de lámina dispuestas en zigzag, estando dicha lámina hecha de una lámina termoconductora o de una combinación de una lámina de membrana y una lámina termoconductora (véase las figuras 13 y 14).
- La lámina de membrana puede ser, por ejemplo, una lámina de membrana de PFFE hidrofóbica que tenga un espesor de 30-500 μm y un tamaño de poro de 0,1-0,45 μm u otra lámina de membrana hidrofóbica o hidrofílica. La lámina 22 termoconductora puede ser una lámina trilaminada, por ejemplo, hecha de una lámina metálica recubierta con plástico por los dos lados, comprendiendo dicho plástico PET y comprendiendo dicha lámina metálica aluminio. El espesor de la capa de lámina de PET puede ser de 12 μm, por ejemplo, mientras que la lámina de aluminio puede tener un espesor de 37 μm.
- Las figuras 7A-7H muestran siete etapas del procedimiento según la invención, que son adecuadas para la fabricación del módulo 10 mostrado en la figura 2 del dispositivo 1. En la etapa mostrada en la figura 7A, una primera capa de lámina 12 está posicionada sobre un soporte 25 desde un rollo 26 sobre el cual se enrolla una lámina 27. Después, se posiciona una capa 16 similar a una malla sobre la parte superior de la capa de lámina 12<sub>1</sub>. A continuación, se aplica una película 28 adhesiva a lo largo de ambos lados longitudinales sobre la distancia L (véase las figuras 3B, 3C) por medio de un aplicador de adhesivo, extendiéndose dicha película 28 adhesiva hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del primer extremo 13 de la primera capa de lámina 12<sub>1</sub> (figura 7C). La capa adhesiva comprende un cemento, tal como una pasta de silicona, una silicona de fusión en caliente o una resina epoxi. A continuación, el rollo 26 se mueve en la dirección indicada por la flecha P7, durante cuyo movimiento la lámina 27 se desenrolla del rollo 26 y se posiciona en la parte superior de la capa 16 similar a una malla en un lado alejado de la primera capa de lámina 12<sub>1</sub> (véase las figuras 7D, 7E). Por lo tanto, se ha formado la segunda capa de lámina 12<sub>2</sub>. Después, se posiciona una capa 16 similar a una malla sobre la parte superior de la segunda capa de lámina 12<sub>2</sub> (figura 7F), tras lo cual se aplica una película 28 adhesiva a lo largo de una distancia L desde el primer extremo 13<sub>1</sub> (figura 7G). Después el rollo 26 se mueve en la dirección opuesta a la flecha P7 hacia el primer extremo 13, durante cuyo movimiento la lámina 27 se desenrolla de dicho rollo 26, posicionando de este modo la tercera capa de lámina 12<sub>3</sub> en la parte superior de la capa 16 similar a una malla. Al mismo tiempo, se forma el paso 14 (figura 7H). Después, las etapas mostradas en las figuras 7A-7H se repiten varias veces hasta que se ha formado un módulo 10 que comprende un número deseado de capas 12<sub>1</sub>.... 12<sub>n</sub> con capas 16 similares a una malla presentes entre ellas. El módulo 10 se coloca después entre dos placas 10 opuestas, y los pasos 14, 15 se conectan a las aberturas 9 y 8 de salida de fluido, respectivamente. Entre los extremos 13<sub>1</sub>.... 13<sub>n</sub>, cerca de los pasos 15, están situados los pasos que están conectados a la abertura 7 de entrada de fluido. De manera similar, los pasos situados entre los extremos 13<sub>2</sub>.... 13<sub>n-1</sub> presentes cerca de los pasos 14 están conectados a la abertura 6 de entrada de fluido. Las juntas requeridas pueden realizarse mediante una pasta de silicona, por ejemplo.
- En el dispositivo 1 mostrado en las figuras 1-7, las capas de lámina 12<sub>1</sub>.... 12<sub>n</sub> y las capas 16 similares a una malla presentes entre ellas se extienden paralelas entre sí y a un plano horizontal.
- En las realizaciones mostradas en las figuras 8-10B de un dispositivo 31 según la invención, las capas de lámina 12<sub>1</sub>.... 12<sub>n</sub> y las capas similares a una malla presentes entre ellas se extienden desde un eje 32 central del recipiente cilíndrico al lado exterior del recipiente 33 cilíndrico en el lado exterior del recipiente 33 cilíndrico. En estas realizaciones, se pueden utilizar presiones relativamente altas.
- La figura 8 muestra una vista en perspectiva, parcialmente recortada del dispositivo 31.
- El dispositivo 31 comprende un recipiente 33 cilíndrico, que comprende un tubo 34 cilíndrico que está cerrado en ambos extremos por una cubierta 35 en forma de disco, que está provista de aberturas de entrada y salida de fluido.
- Las figuras 9A, 9B muestran una realización 41 del dispositivo 31 mostrado en la figura 8, en el que las capas de lámina están interconectadas por medio de pasta de silicona en los lados cortos del recipiente 33 cilíndrico, de una manera prácticamente idéntica a la manera mostrada en la figura 3A, dejando abiertos los pasos 14, 15 alternativos. Se introduce un primer fluido en el espacio presente entre las capas de lámina y las capas 16 similares a una malla presentes en el mismo a través de una abertura 42 de entrada central y se descarga a través de los pasos 14. Se

suministra un segundo fluido a través de un espacio 43 presente entre el lado exterior de las capas de lámina y el tubo 34 cilíndrico y se descarga a través de los pasos 15. Las capas de lámina pueden comprender una lámina termoconductora no permeable, una lámina de membrana y/o una combinación de una lámina termoconductora con una lámina de membrana hidrofóbica, etc.

5 Las figuras 10A y 10B muestran otra realización 51 del dispositivo 31 mostrado en la figura 8, en el que las capas de lámina 12 están interconectadas alternativamente en los lados cortos en toda la distancia desde el centro al lado exterior por medio de pasta de silicona 52, mientras que las capas de lámina 12 presentes entre ellos no están conectadas en absoluto sobre la mayor parte de dicha distancia, de modo que se forman los pasos 53. Para obtener un sello apropiado, las capas de lámina están interconectadas tanto cerca del centro como cerca del borde exterior y tanto cerca del lado superior como cerca del lado inferior por medio de cintas 54, 55 anulares de silicona. La operación de la realización 51 tiene lugar de la siguiente manera. Las capas de lámina 12 están formadas por una lámina de membrana y un primer fluido es suministrado a través de los pasos 53. El permeado pasa a través de las capas de lámina 12 y fluye posteriormente en dirección radial al paso 56 central y/o el paso 57 situado cerca del tubo 34 cilíndrico. La realización 51 es adecuada, en particular, para aplicaciones de filtración que requieren una alta presión, por ejemplo, tal como la ósmosis inversa (RO).

La figura 11 muestra una vista en sección transversal en la dirección indicada por las flechas D-D en la figura 3A, en la que las capas de lámina 12 están interconectadas a lo largo de las distancias deseadas por medio de una pasta de silicona 28 en ambos lados longitudinales. Como muestra claramente la figura, la anchura de la capa 16 similar a una malla es más pequeña que la distancia entre las cintas de pasta de silicona 28 proporcionadas en cada lado, de modo que haya un pequeño hueco 62 entre la capa 16 similar a una malla y la pasta de silicona 28. El fluido que fluye entre las capas de lámina 12 fluiría, principalmente, a través de la capa 16 similar a una malla. Las fuerzas ejercidas por el fluido son absorbidas por las capas de lámina 12 y la pasta de silicona 28 en la dirección transversal indicada por la flecha doble P 10 y la dirección longitudinal de las capas de lámina 12. Las fuerzas ejercidas en una dirección que se extiende transversalmente a ella son absorbidas por las placas 2.

La figura 12 es una vista en sección transversal de otra realización en la dirección indicada por las flechas D-D en la figura 3A, en la que la anchura de las capas 16 similares a una malla es tal que los bordes 63 de las capas 16 similares a una malla están conectados también a las capas de lámina 12 tras la aplicación de la pasta de silicona 28. En uso, el fluido que fluye entre las capas de lámina 12 y a través de las capas 16 similares a una malla ejercerá presión, entre otras cosas, en la dirección indicada por la flecha doble P10. Las fuerzas que se producen son absorbidas por las capas de lámina relativamente delgadas, pero también, en mayor medida, por las capas 16 similares a una malla y la pasta de silicona 28. De esta manera es posible realizar un intercambiador de calor simple pero con un funcionamiento muy adecuado, un dispositivo de filtración o una combinación de los mismos por medio de capas de lámina 12 relativamente delgadas, capas 16 similares a una malla presentes entre ellas y las pastas 28, por ejemplo una pasta de silicona.

En aras de la exhaustividad, se observa que en las vistas en sección transversal mostradas en las figuras 11 y 12, la capa 16 similar a una malla está espaciada de las capas de lámina 12. Esto es meramente en aras de la claridad de las figuras. En la práctica, las capas de lámina 12 se apoyan firmemente contra la capa 16 similar a una malla.

Las figuras 13 y 14 muestran otra realización de un dispositivo 71 según la invención, en el que se utiliza una combinación de una lámina de membrana y una lámina intercambiadora de calor con el fin de utilizar el dispositivo como un dispositivo de destilación de membrana.

La lámina 72 comprende una lámina 73 termoconductora no permeable y una lámina 74 de membrana. La lámina 73 termoconductora y la lámina 74 de membrana están interconectadas a lo largo de ambos lados longitudinales, por ejemplo, por medio de una anchura de 5 mm y de 0,1 mm de espesor una laca 75 de poliuretano a base de disolvente. Posteriormente, se realiza un dispositivo como se muestra en las figuras 2 y 3A-3C de una manera similar a la descrita anteriormente, con las capas de lámina en zigzag que se interconectan mediante pasta de silicona 28. A continuación, los rebajes 76 que se extienden por toda la altura del dispositivo 71 están formados en varios lugares en la laca 75 de poliuretano y la lámina 72. Los rebajes 76 forman salidas de un espacio 77 de destilado situado entre la lámina 73 termoconductora y la lámina 74 de membrana. El flujo a través del dispositivo 71 puede tener lugar de manera similar al dispositivo mostrado en la figura 2, excepto que además de eso se obtenga un flujo adicional en la dirección indicada por la flecha P11 de destilado recogido en el espacio 77 de destilado a través de la membrana 74.

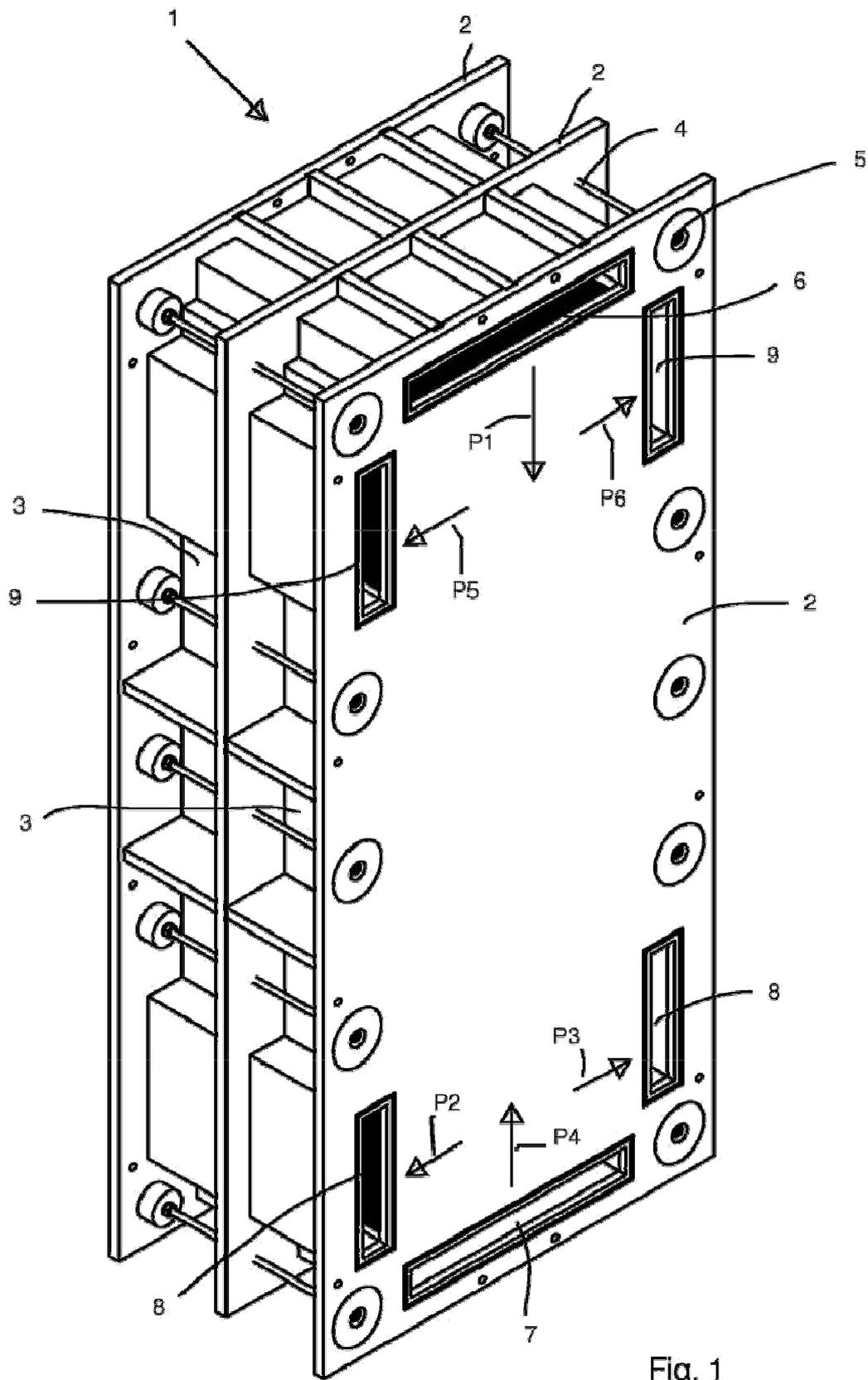
El módulo 10 puede tener dimensiones que varían, por ejemplo, desde 20 x 150 x 500 mm hasta, por ejemplo, 500 x 500 x 1500 mm.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1, 31) adecuado para el tratamiento de un fluido, cuyo dispositivo comprende una lámina (11, 21, 22, 27, 72, 73, 74) alargada formada por una pluralidad de capas de lámina (12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub>) dispuestas en zigzag, estando una primera capa de lámina (12<sub>1</sub>) conectada a una segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) en un primer extremo, y estando dicha segunda capa de lámina conectada a una tercera capa de lámina (12<sub>3</sub>) en un segundo extremo (13<sub>2</sub>) alejado de dicho primer extremo (13<sub>1</sub>), mientras que los espaciadores están dispuestos entre dichas capas de lámina, cuyo espaciador comprende una capa (16) similar a una malla, a través de la cual puede fluir fluido en el plano de la capa similar a una malla, así como transversalmente al plano de la capa similar a una malla, **caracterizado porque** los lados longitudinales de la primera capa de lámina y la segunda capa de lámina están interconectados por medio de un cemento seleccionado de una pasta de silicona, una silicona de fusión en caliente o una resina epoxi a lo largo de al menos una parte de la longitud hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del primer extremo, dejando abierto un paso (14, 15) que permita la introducción de un fluido en el espacio presente o la descarga desde el mismo entre la primera capa de lámina (12<sub>1</sub>) y la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) en uso, mientras que los lados longitudinales de la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) y la tercera capa de lámina (12<sub>3</sub>) están interconectadas por medio de un cemento seleccionado de una pasta de silicona, una silicona de fusión en caliente o una resina epoxi a lo largo de al menos una parte de la longitud hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del segundo extremo, dejando abierto un paso que permita la introducción de un fluido en el espacio presente o la descarga desde el mismo entre la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) y la tercera capa de lámina (12<sub>3</sub>) en uso.
2. El dispositivo (1, 31) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los lados longitudinales de las capas de lámina (12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub>) dispuestos en zigzag están conectados a la capa (16) similar a una malla.
3. El dispositivo (1, 31) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, **caracterizado porque** la capa (16) similar a una malla se extiende sustancialmente sobre el área completa de una capa de lámina.
4. El dispositivo (1, 31) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado porque** un paso que se extiende transversalmente al lado longitudinal está presente entre la primera y la segunda capa de lámina cerca del segundo extremo.
5. El dispositivo (1, 31) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizado porque** las capas de lámina (12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub>) están colocadas dentro de un recipiente cilíndrico, extendiéndose el primer y el segundo extremo en dirección axial, mientras que las capas de lámina (12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub>) se extienden en espiral desde el primer extremo situado cerca del eje central del recipiente cilíndrico hasta el segundo extremo espaciado a cierta distancia de dicho eje central.
6. El dispositivo (1, 31) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado porque** la lámina comprende una lámina de membrana y una lámina termoconductor, que están interconectadas por medio de un cemento a lo largo de lados longitudinales de las mismas, mientras que los rebajes se forman en dicho cemento para la descarga del destilado.
7. Un procedimiento adecuado para la fabricación de un dispositivo (1, 31) que comprende una lámina (11, 21, 22, 27, 72, 73, 74) alargada formada por una pluralidad de capas de lámina (12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub>) dispuestas en zigzag según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una capa (16) similar a una malla se posiciona sobre una parte de una lámina alargada que forma una primera capa de lámina (12<sub>1</sub>), después de lo cual una parte de la lámina alargada que forma una segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) está posicionada en dicha capa (16) similar a una malla, cuya primera capa de lámina (12<sub>1</sub>) y cuya segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) están interconectadas con un primer extremo, estando una capa (16) similar a una malla posicionada en una parte de la lámina alargada que forma la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>), después de lo cual una parte de la lámina alargada que forma una tercera capa de lámina (12<sub>3</sub>) está posicionada sobre dicha capa (16) similar a una malla, cuya segunda y cuya tercera capa de lámina (12<sub>2</sub>, 12<sub>3</sub>) están interconectadas con un segundo extremo (13<sub>2</sub>), **caracterizado porque** los lados longitudinales de la primera capa de lámina (12<sub>1</sub>) y la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) están interconectados por medio de un cemento seleccionado de una pasta de silicona, una silicona de fusión en caliente o una resina epoxi a lo largo de al menos una parte de la longitud hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del primer extremo (13<sub>1</sub>) para dejar abierto un paso que permita la introducción de un fluido en el espacio presente o la descarga desde el mismo entre la primera capa de lámina (12<sub>1</sub>) y la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) en uso, mientras que los lados longitudinales de la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) y la tercera capa de lámina (12<sub>3</sub>) están interconectados por medio de un cemento seleccionado de una pasta de silicona, una silicona de fusión en caliente o una resina epoxi a lo largo de al menos una parte de la longitud hasta un punto espaciado a una distancia predeterminada del segundo extremo (13<sub>2</sub>) para dejar abierto un paso que permita la introducción de un fluido en el espacio presente o la descarga desde el mismo entre la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) y la tercera capa de lámina (12<sub>3</sub>) en uso.
8. El procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** los lados longitudinales de la primera capa de lámina (12<sub>1</sub>) y la segunda capa de lámina (12<sub>2</sub>) así como los lados longitudinales de la capa (16) similar a una malla están interconectados.

9. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7-8, **caracterizado porque** se forman varias capas de lámina (12<sub>1</sub>... 12<sub>n</sub>) con capas (16) similares a una malla que se apoyan contra las mismas.

5 10. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, **caracterizado porque** la lámina (11, 21, 22, 27, 72, 73, 74) comprende una lámina de membrana y una lámina termoconductora, que están interconectadas por medio de un cemento a lo largo de lados longitudinales de las mismas, mientras que se forman rebajes en dicho cemento para la descarga del destilado.



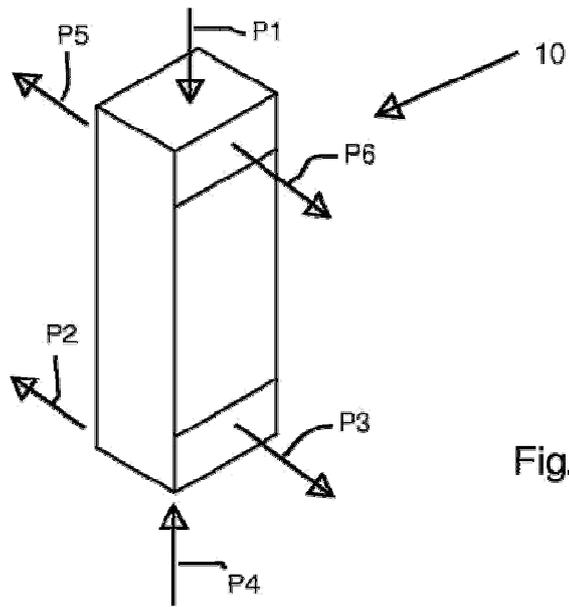


Fig. 2

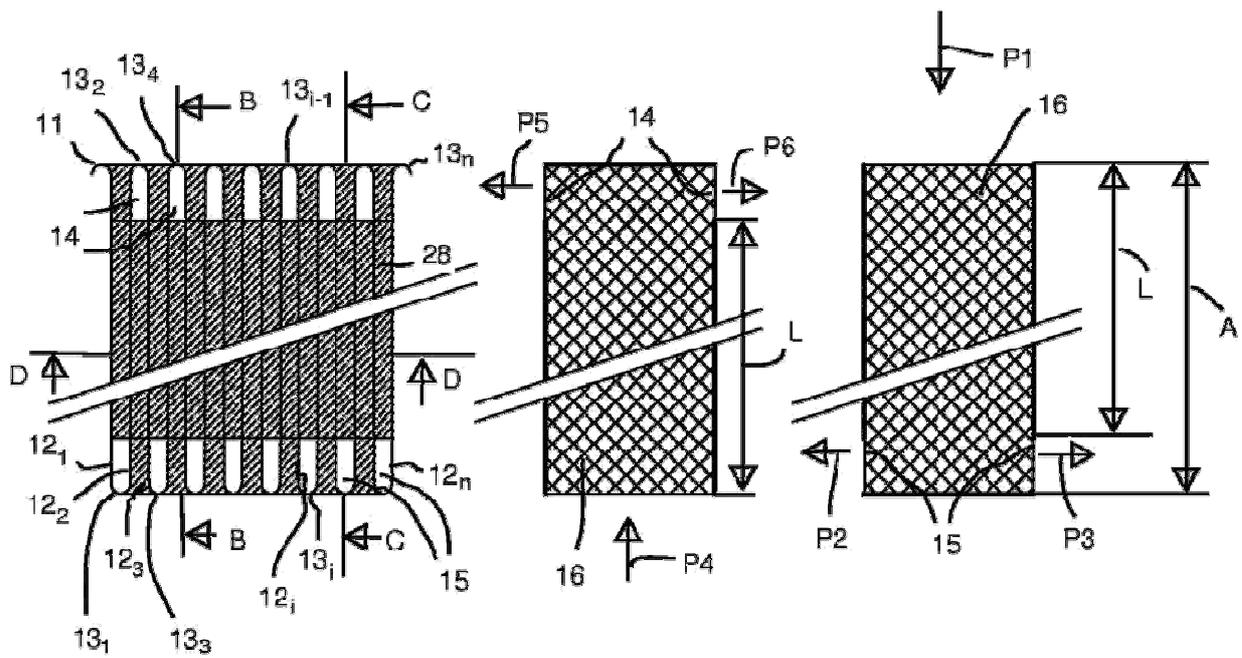


Fig. 3A

Fig. 3B

Fig. 3C

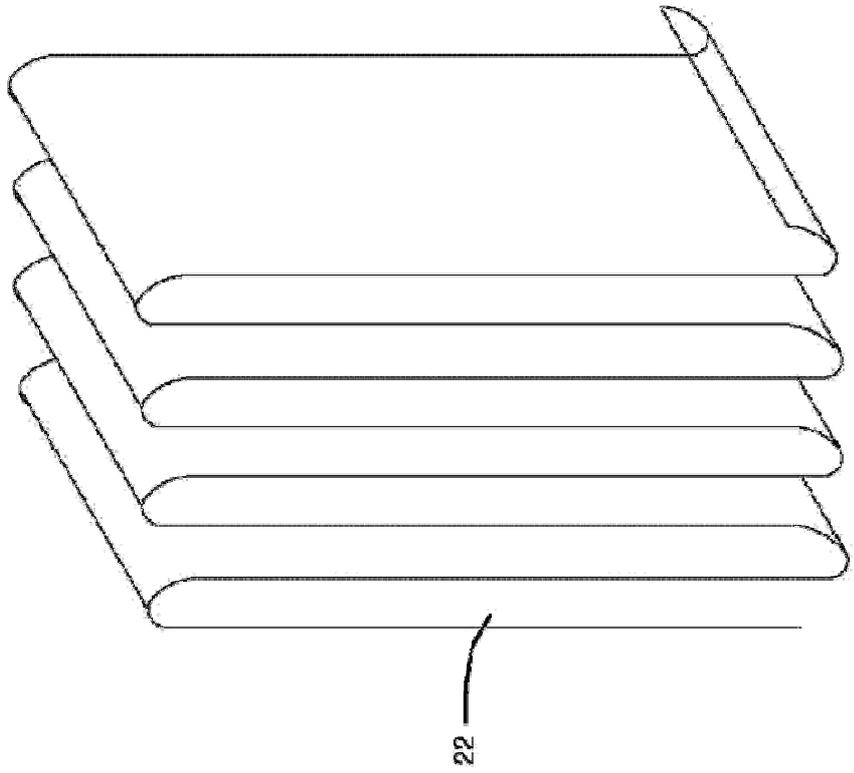


Fig. 5

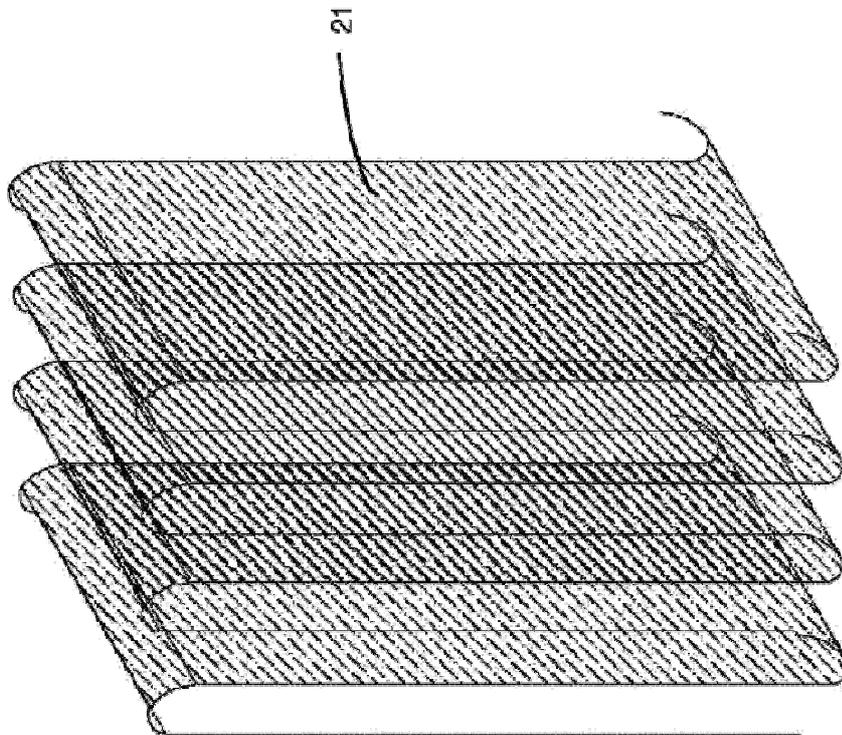
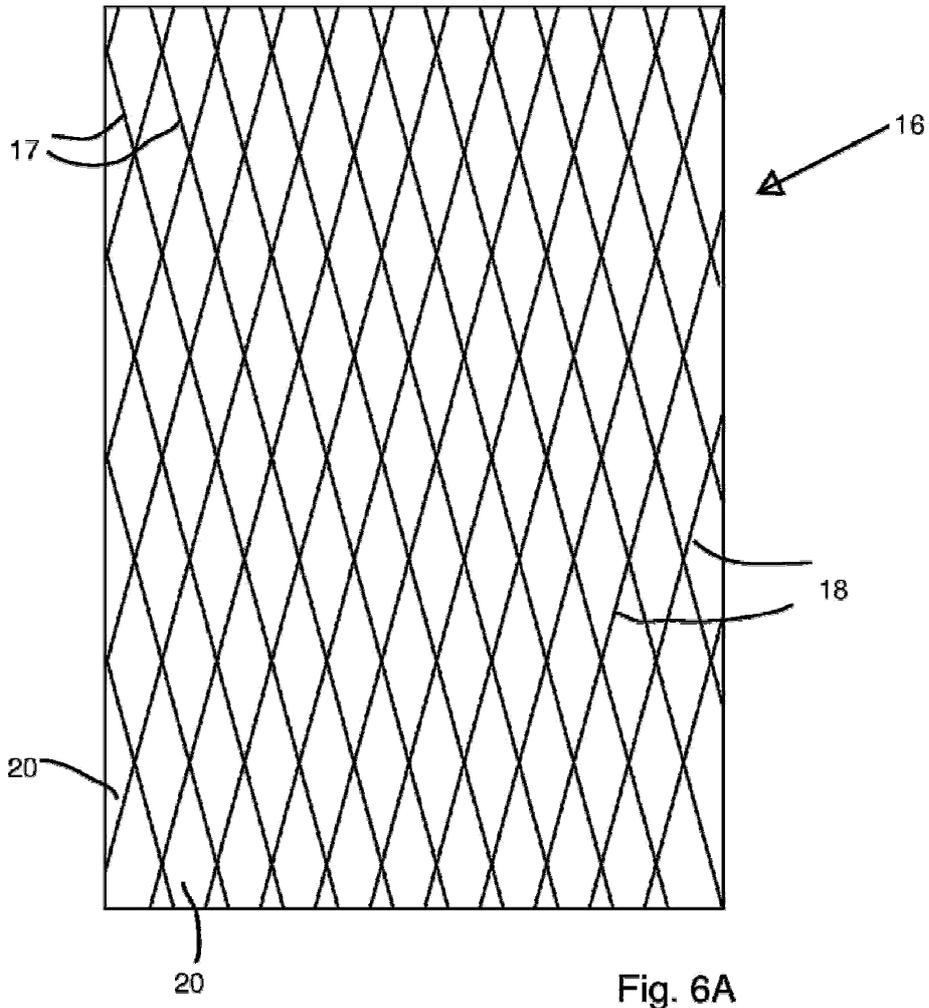
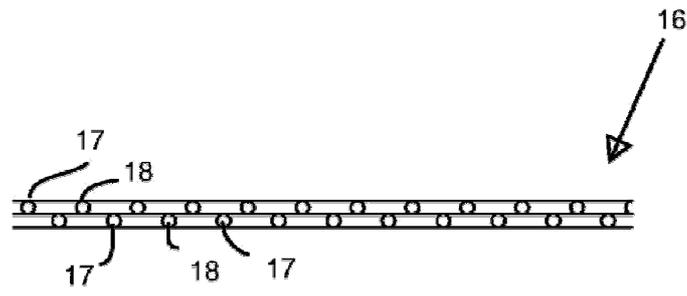


Fig. 4



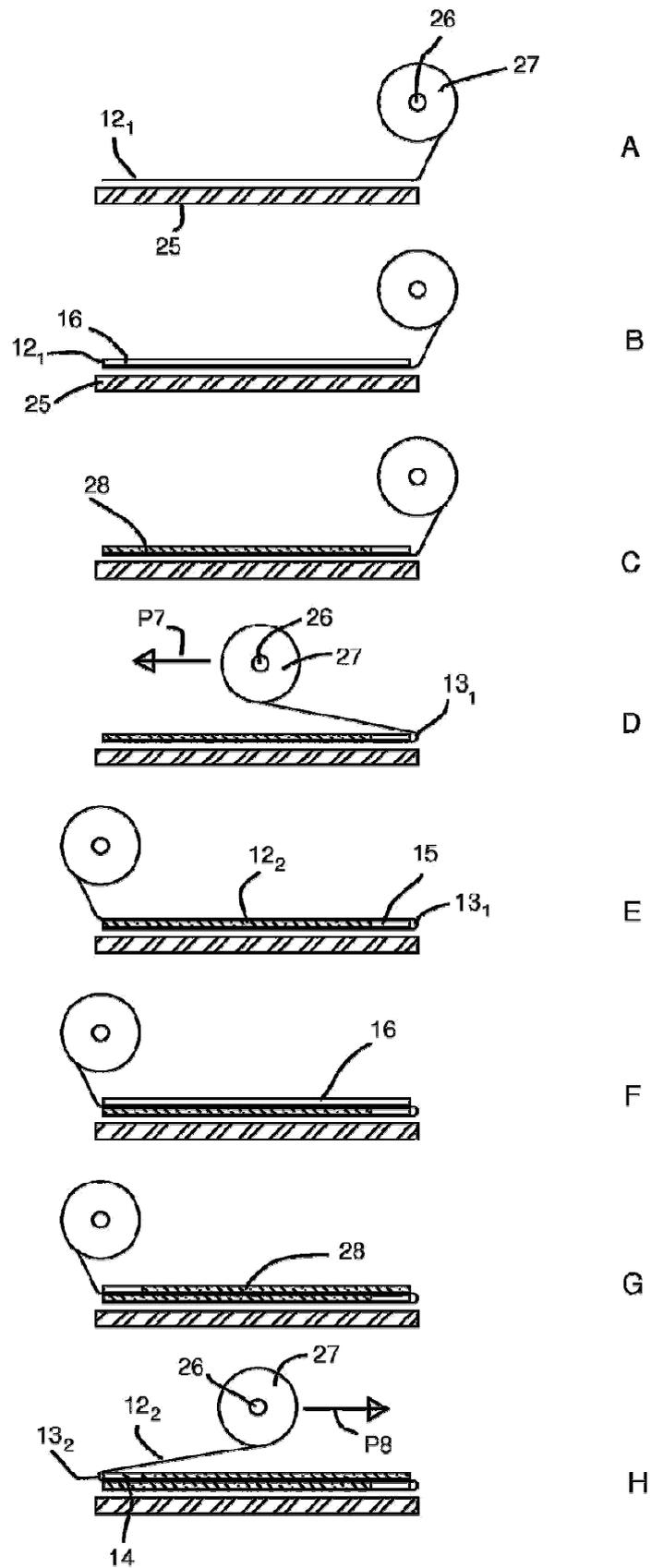


Fig. 7

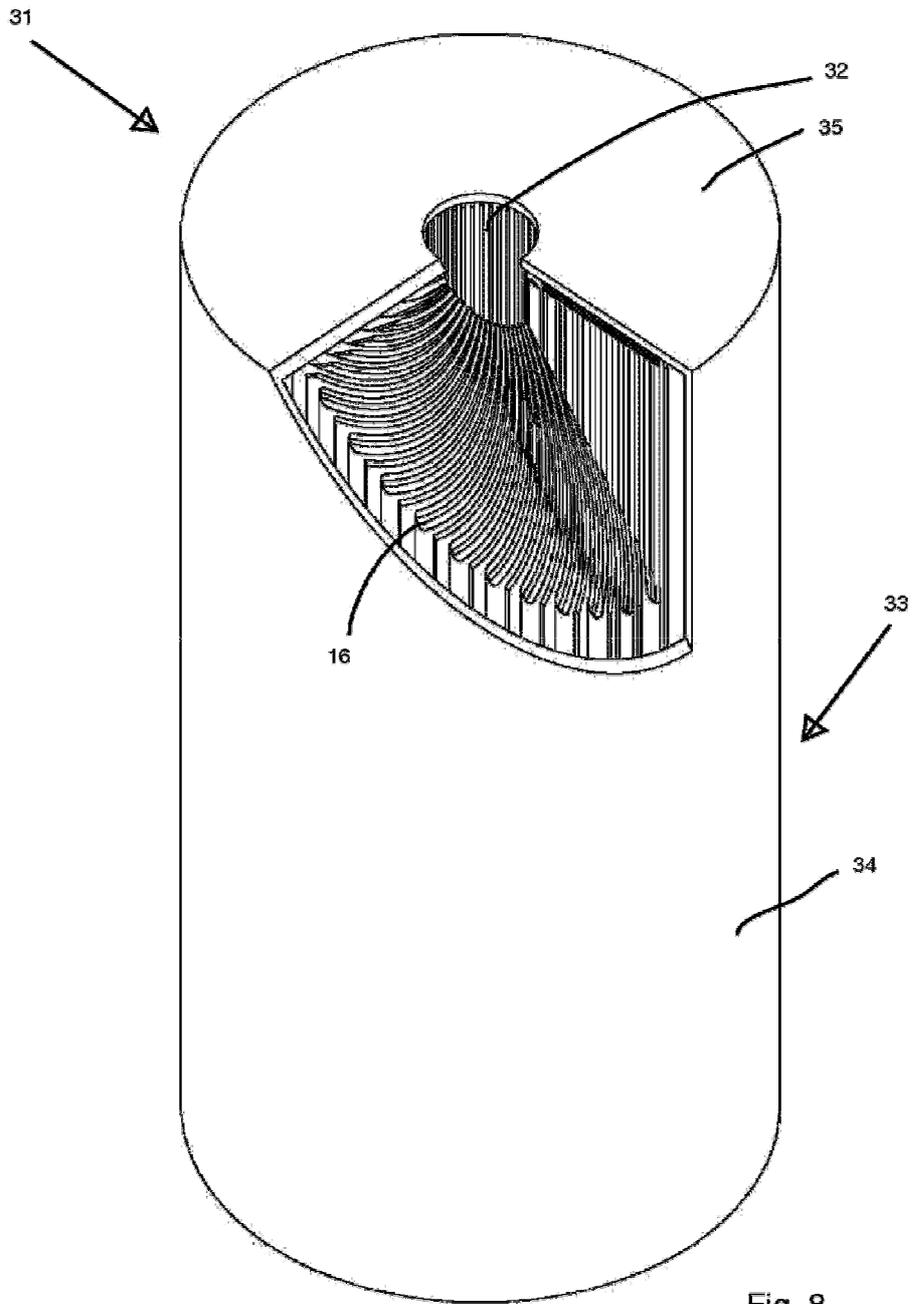


Fig. 8

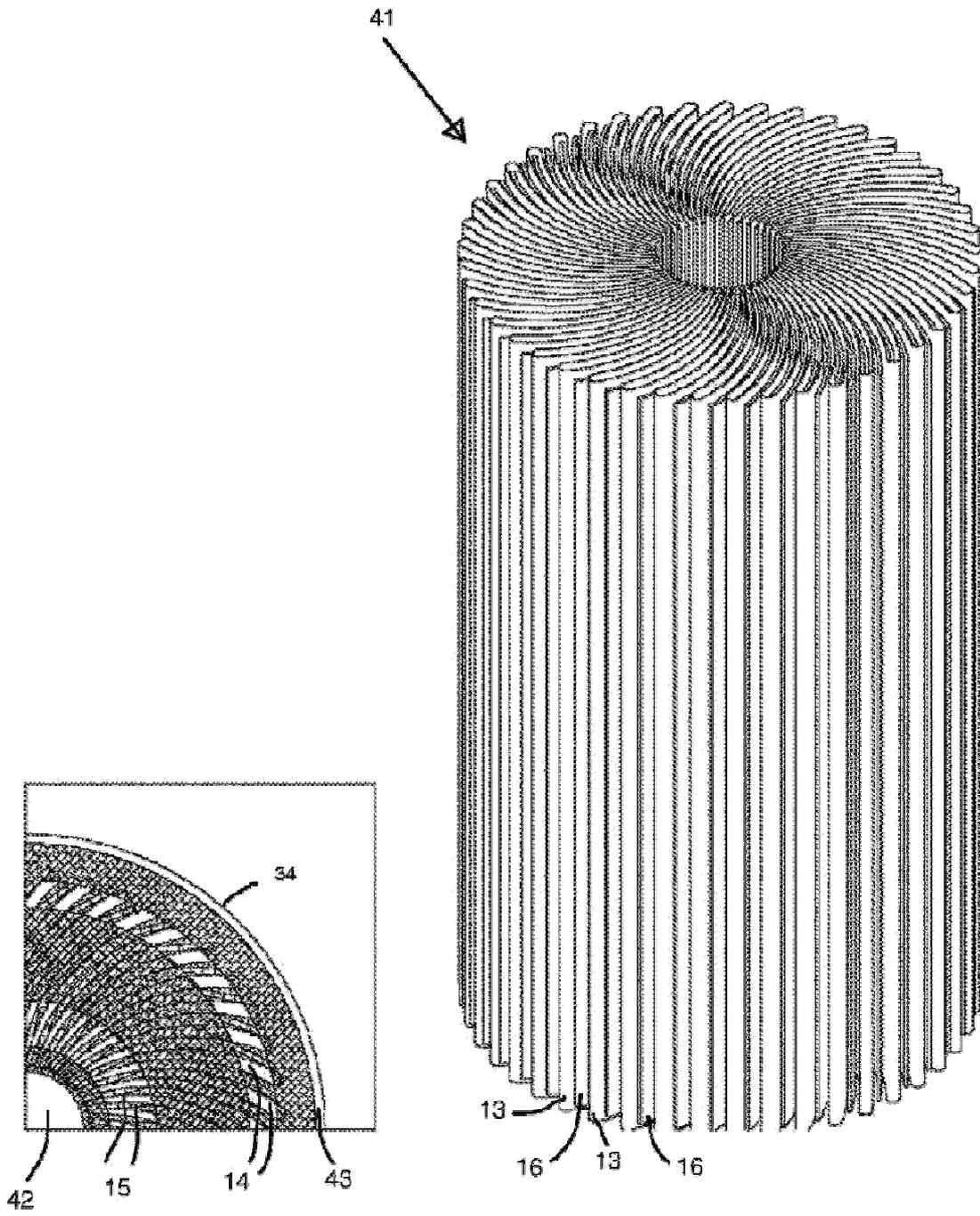


Fig. 9A

Fig. 9B

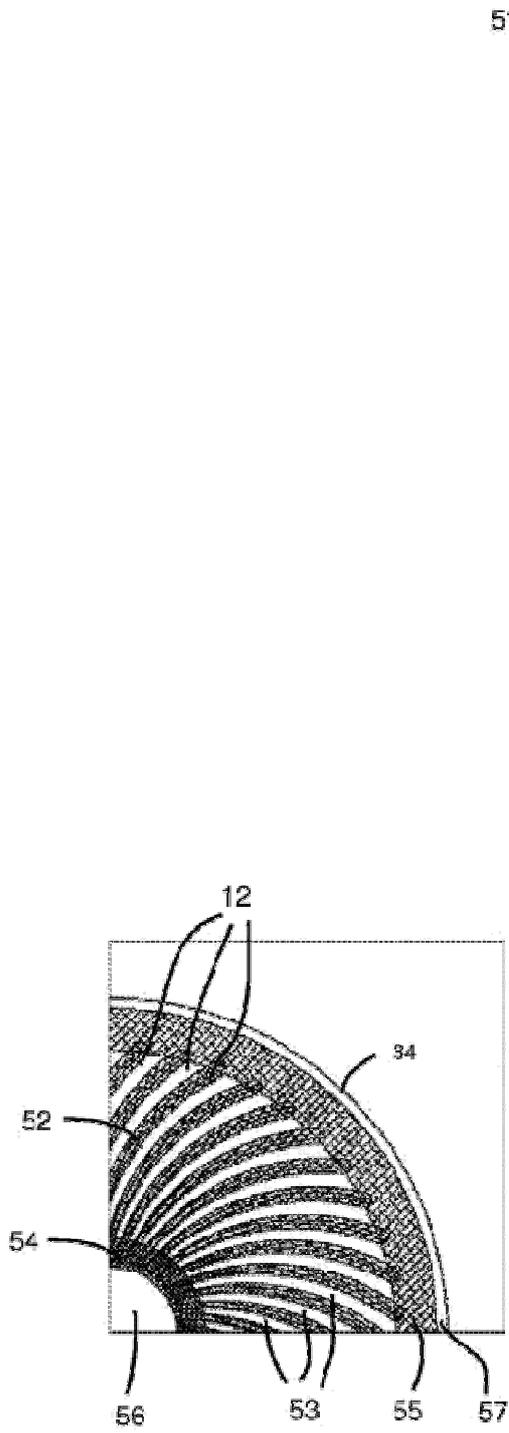


Fig. 10A

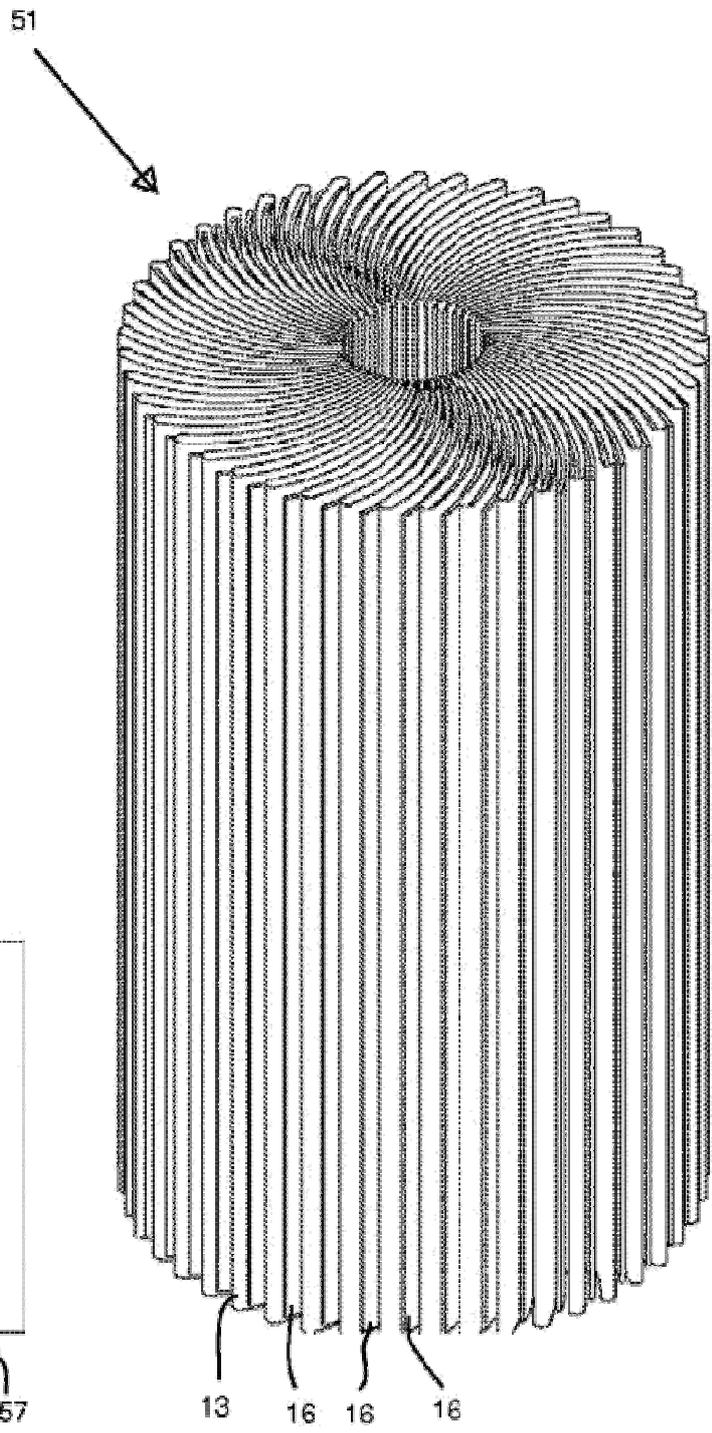


Fig. 10B

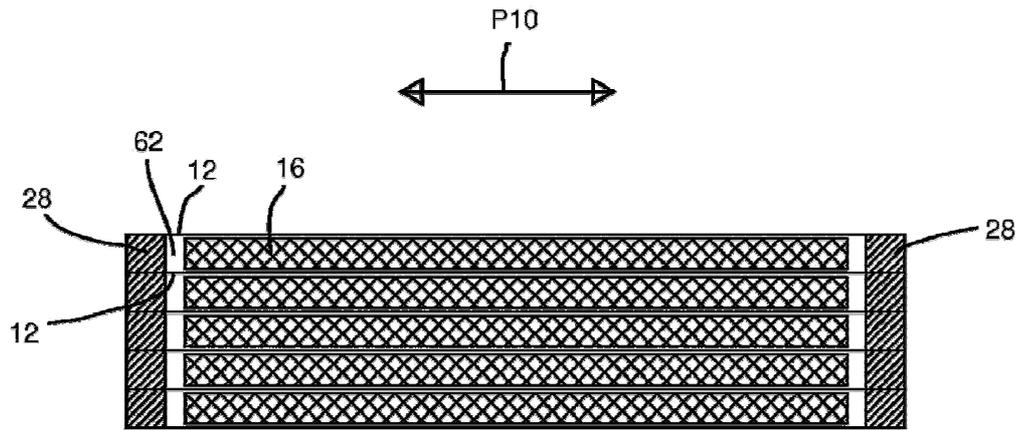


Fig. 11

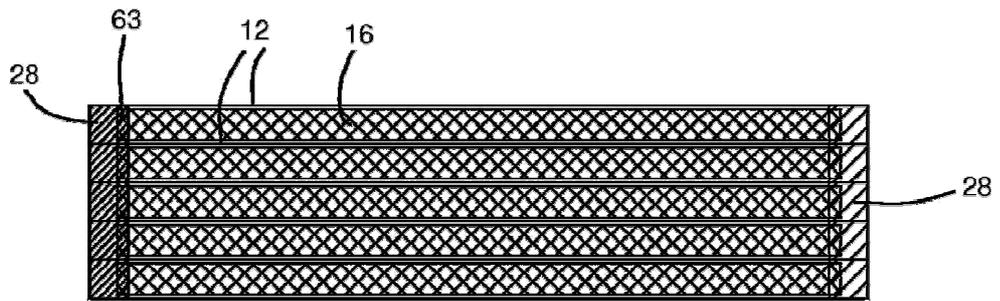


Fig. 12

